Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Consultoria acerca do Modelo de Gestão Adequada dos Serviços de Saneamento Básico de Divinópolis (MG)

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS

Fonte: SERENCO, 2023.

SERENCO®
Serviços de Engenharia Consultiva

Produto 8

Tomo I - Caracterização Municipal e Estudo Populacional

Setembro - 2023

CONTRATANTE

MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS (MG)
C.N.P.J. nº 18.291.351/0001-64
Avenida Paraná, nº 2.601, São José,
CEP: 35.501-170 - Divinópolis (MG)
Tel: + 55 (37) 3229-8103
Website: www.divinopolis.mg.gov.br

CONTRATADA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, nº 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **4**
LISTA DE QUADROS **5**
LISTA DE TABELAS **6**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **8**
APRESENTAÇÃO **10**
1. INTRODUÇÃO **13**
2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL **22**
2.1. Aspectos Gerais e Históricos 22
2.2. Caracterização Geral do Município 25
2.2.1. Localização *25*
2.2.2. Acessos *27*
2.2.3. Caracterização do Ambiente *28*
2.2.4. Recursos Hídricos *36*
2.2.5. Saúde *41*
2.3. Dados Socioeconômicos 42
2.3.1. População *42*
2.3.2. Perfil Socioeconômico *46*
2.4. Infraestrutura 59
2.4.1. Energia Elétrica *59*
2.4.2. Iluminação Pública *59*
2.4.3. Comunicação *60*
2.5. Aspectos Educacionais 61
2.5.1. Descrição dos indicadores e do nível educacional da população, por faixa etária *63*
2.6. Aspectos Culturais 64
2.6.1. Espaços Culturais *64*
2.6.2. Patrimônio Histórico e Cultural *64*
2.6.3. Turismo e Eventos Culturais *68*
2.7. Levantamento das Entidades / Instituições 70
2.7.1. Nível Federal *70*
2.7.2. Nível Estadual *73*
2.7.3. Nível Regional *74*
2.7.4. Nível Municipal - Estrutura Organizacional *74*
2.8. Legislação 75
2.8.1. Nível Federal *75*
2.8.1. Nível Estadual *77*
2.8.2. Nível Municipal *78*
3. ESTUDO POPULACIONAL **79**
3.1. Horizonte de Projeto 82
3.2. Conceitos de Projeção da População Residente 83
3.2.1. Métodos Matemáticos *83*
3.2.2. Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência *84*
3.2.3. Método AiBi *86*
3.3. Projeção da População Urbana 87
3.3.1. Taxas anuais de crescimento *87*
3.3.2. Cenário 1 - Dado de partida: Censos do IBGE *94*
3.3.3. Cenário 2 - Dado de partida: SNIS *95*
3.3.4. Cenário 3 - Dado de partida: Censo de 2022 ..... *97*
3.3.5. Comparativo dos Cenários da População Urbana (residente) *98*
3.3.6. Conclusão *101*
3.4. Projeção da População Rural 101
3.5. Projeção da População Total 102
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **104**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 10
Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 11
Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos. 16
Figura 4 - Construção da Estrada de Ferro Oeste de Minas. 23
Figura 5 - Sobrado de Divinópolis. 24
Figura 6 - Localização de Divinópolis. 26
Figura 7 - Mapa Perímetro Urbano e Rural. 27
Figura 8 - Mapa Rodoviário. 28
Figura 9 - Condições meteorológicas mensal 29
Figura 10 - Médias de temperatura. 29
Figura 11 - Probabilidade diária de precipitação. 30
Figura 12 - Média mensal das chuvas. 30
Figura 13 - Mapa De Geodiversidade de Divinópolis. 31
Figura 14 - Bioma de Abrangência de Divinópolis. 33
Figura 15 - Vegetação Nativa. 34
Figura 16 - Mata do Noé. 35
Figura 17 - Parque da Ilha. 36
Figura 18 - Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais. 37
Figura 19 - Bacia do Rio Pará. 38
Figura 20 - Evolução da População Total do município de Divinópolis (1970-2010). 43
Figura 21 - Evolução populacional área urbana e rural do município de Divinópolis (1970-2010). 43
Figura 22 - Pirâmide etária de Divinópolis, no ano de 2010. 44
Figura 23 - Série histórica do PIB a preços correntes de 2010 a 2020 - Série Revisada - Unidade: (x 1000) R$ 49
Figura 24 - Salário Médio Mensal (Unidade: Salário-Mínimo) - Divinópolis (MG). 53
Figura 25 - IFDM; Educação; Saúde; Emprego e renda de Divinópolis (MG). 55
Figura 26 - Evolução Anual emprego e renda em Divinópolis, 2005-2016. 56
Figura 27 - Centro Cultural Franciscano e Santuário de Santo Antônio. 64
Figura 28 - Ponte de Ferro. 65
Figura 29 - Museu Histórico de Divinópolis. 66
Figura 30 - Teatro Municipal Usina Gravatá. 66
Figura 31 - Maria Fumaça. 67
Figura 32 - Antiga Estação. 67
Figura 33 - Mercado Municipal. 68
Figura 34 - Cruz de Todos os Povos. 69
Figura 35 - Festa do Reinado. 69
Figura 36 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (nº de habitantes). 92
Figura 37 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (taxas de crescimento anuais). 93
Figura 38 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (nº de habitantes) - População Urbana. 99
Figura 39 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (taxas de crescimento anuais) - População Urbana. 100

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução de Divinópolis. 24
Quadro 2 - Influência das Unidades Geológico-Ambientais e Formas de Relevo. 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Áreas Verdes....34
Tabela 2 - Municípios e Percentual na Bacia do Rio Pará....38
Tabela 3 - Quantidade por Tipo de Estabelecimento, março de 2023. 41
Tabela 4 - Série histórica da longevidade, mortalidade e fecundidade. 41
Tabela 5 - Evolução populacional do município de Divinópolis (MG), 1970-2010....42
Tabela 6 - População por faixa etária em Divinópolis (MG) em 2010. 45
Tabela 7 - População Total e por Gênero de 1991, 2000 e 2010 - Divinópolis (MG)....45
Tabela 8 - Estrutura Etária da População - Divinópolis (MG), 2000 e 2010. 46
Tabela 9 - Relação dos valores adicionados entre os anos de 2016-2020 para o município de Divinópolis (MG)....46
Tabela 10 - Produto Interno Bruto de Divinópolis (MG) do ano de 2020. 48
Tabela 11 - Ocupação da população de 18 anos ou mais - Divinópolis (MG)....50
Tabela 12 - Admissões e demissões por setor de atividade em Divinópolis (MG), jan./2021 a dez./2021. 51
Tabela 13 - Renda, Pobreza e Desigualdade. 52
Tabela 14 - Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de Divinópolis (MG), 2010. 53
Tabela 15 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade com Classes de rendimento nominal mensal de Divinópolis (MG), 2010. 54
Tabela 16 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Divinópolis (MG), 1991, 2000 e 2010....57
Tabela 17 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Brasil - Minas Gerais - Divinópolis no ano de 2010. 58
Tabela 18 - Vulnerabilidade Social de Divinópolis (MG). 58
Tabela 19 - Consumo e Quantidade de Instalações. 59
Tabela 20 - Tipo de Lâmpadas Utilizadas na Iluminação Pública. 59
Tabela 21 - Número de escolas públicas (municipal, estadual e federal) e privadas de Divinópolis (MG)....61
Tabela 22 - Número de Matrículas por etapa ensino no município de Divinópolis (MG). 62
Tabela 23 - Serviços das escolas de Divinópolis e do estado de Minas Gerais, 2022. 62
Tabela 24 - Frequência de crianças na escola. 63
Tabela 25 - Frequência de adolescentes na escola. 63
Tabela 26 - Evolução Populacional de Divinópolis (MG). 79
Tabela 27 - Estimativas populacionais - IBGE. 81
Tabela 28 - Taxas de crescimento anuais. 81
Tabela 29 - Populações e taxas de crescimento ajustadas. 82
Tabela 30 - Horizonte de projeto. 82
Tabela 31 - Dados de Censo Demográfico e das Projeções Populacionais do IBGE para os anos de 2000 e 2010. 86
Tabela 32 - Projeção Populacional - Método AiBi do IBGE. 86
Tabela 33 - Método Aritmético. 88
Tabela 34 - Método Geométrico. 88
Tabela 35 - Métodos com Linhas de Tendência. 88
Tabela 36 - Resumo das Projeções (nº de habitantes) para a população urbana. 89
Tabela 37 - Resumo das Projeções (taxas de crescimento anuais) para a população urbana. 90
Tabela 38 - Projeção populacional urbana (residente) - Dados dos Censos - Cenário 1. 94
Tabela 39 - Projeção da População Urbana “Ajustada” - Dados do SNIS - Cenário 2. 96
Tabela 40 - Projeção da População Urbana “Ajustada” - Censo de 2022 - Cenário 3. 97
Tabela 41 - População da População Rural - PMSB 2023. 101

Tabela 42 - População Total (2022 - 2058) - Cenário 3.....102

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
APLs - Arranjo Produtivo Local
ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico
ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CBHs - Comitês de Bacias Hidrográficas
CEMIG - Companhia Energética de Minas Gerais
CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPANOR - COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DAAES - Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil
DCASP - Demonstrações Contábeis Aplicadas ao Setor Público
EFOM - Estrada de Ferro Oeste de Minas
EJA - Educação de Jovens e Adultos
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIEMG - Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FJP - Fundação João Pinheiro
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEF - Instituto Estadual de Florestas
IEPHA - Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IFDM - Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das águas
INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MCASP - Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PIB - Produto Interno Bruto
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PNUD - Programa das Nações Unidas
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEF-MG - Secretaria Estadual da Fazenda
SEGOV - Secretaria de Estado de Governo
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMDES - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva LTDA
SES - Secretaria Estadual de Saúde
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SINVESD - Sindicato de Vestuário
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente
SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação
SUGES - Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento
UC's - Unidades de Conservação
UPGHR's - Unidades de Planejamento e gestão de Recursos Hídricos
UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
VAB - Valor Adicionado Bruto

APRESENTAÇÃO

A prestação dos serviços técnicos especializados para auxiliar o município de Divinópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, no processo licitatório de concessão dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário), incluindo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a realização de consultoria acerca do modelo de gestão adequada dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é objeto do Contrato Gabinete do Prefeito nº 001/2023, firmado em 31 de março de 2023 entre o Município de Divinópolis (MG), inscrito no CNPJ/MF sob o nº 18.291.351/0001-64, e a empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva LTDA (SERENCO), inscrita no CNPJ/MF sob nº 75.091.074/0001-80.

Ressalta-se que a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 3, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, de acordo com a Figura 2.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma outra revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório Concorrência Pública nº 042/2022 (Processo Licitatório nº 451/2022), o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o objeto do contrato nº 001/2023 será composto dos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Trabalho (PT);
- Produto 2 - Coleta de dados e diagnóstico atualizado para os serviços públicos;
- Produto 3 - Mobilização social para discussão do diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Produto 4 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 5 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;

- Produto 7 - Mobilização social para discussão do PMSB (versão final);
- Produto 8 - Relatório Final;
- Produto 9 - Elaboração do Edital e demais documentos do processo licitatório para concessão dos serviços públicos de interesse local de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário).

O presente documento corresponde ao **Tomo I** (**caracterização municipal e estudo populacional**) do **Produto 8** (**Relatório Final).**

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios (BRASIL, 2007a). Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a; 2010a).

No dia 02 de agosto de 2010, o então presidente da república, aprovou a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2010b; 2010c).

Já no dia 15 de julho de 2020 foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à antiga Agência Nacional de Águas competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. As principais mudanças do novo marco legal do saneamento básico estão discriminadas abaixo (BRASIL, 2020a):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:
    - 99% da população com acesso à água potável;

- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
- Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais ("contratos de programa").
    - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.
    - Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.
3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional na época, que tinha o papel de garantir a segurança hídrica do país, editasse as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

Dando sequência, no dia 21 de julho de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.430 (alterado pelo Decreto nº 11.467/2023) que dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020b):

I. coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;

II. acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;

III. garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;

IV. elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;

V. avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Para finalizar, houve a publicação de duas legislações federais no ano de 2023:

- Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, que regulamentou o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) nº 9.433/1997.

A Figura 3 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos (BRASIL 1981; 1997; 1999; 2005a; 2007a; 2007b; 2010a; 2010b; 2010c, 2020a), sendo verificado que as duas Políticas Nacionais que tratam sobre o saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010) são gerenciadas por dois Ministérios (Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima) e têm várias Leis/Decretos Federais que corroboram na aplicação das normativas.

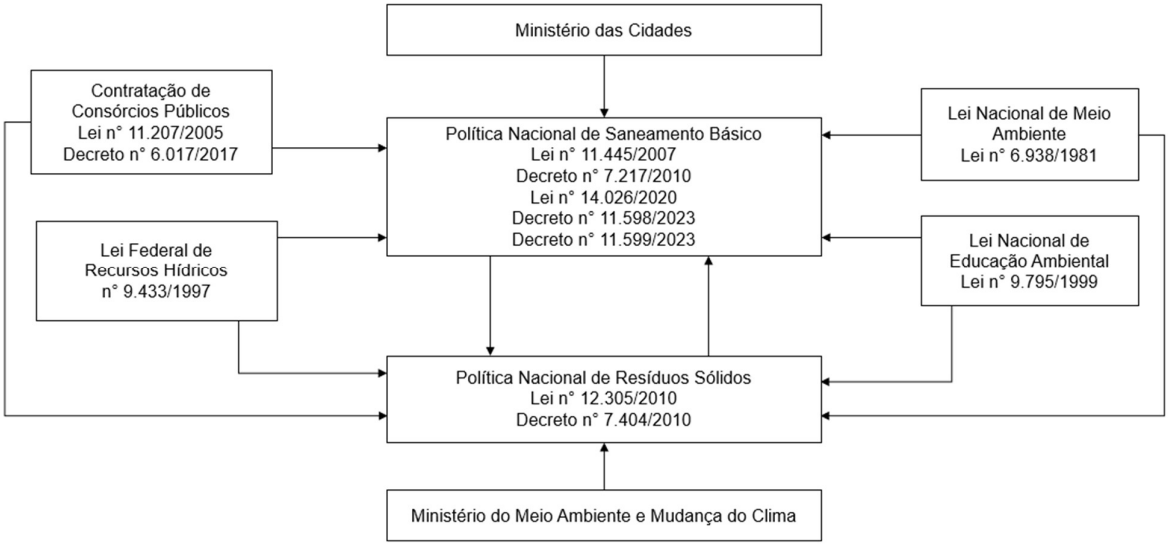


Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: SERENCO.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, destacamos abaixo os órgãos que têm alguma competência na gestão dos serviços de saneamento básico.

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): Criado pelo Decreto nº 26.961 de 28/04/87, com o objetivo de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG): instituída pelo Decreto Estadual nº 45.794/2011, tem como objetivos coordenar, formular, executar e avaliar políticas que visem o desenvolvimento econômico, social e institucional de Minas Gerais. Dentre suas políticas públicas estão as que fomentam o desenvolvimento dos recursos humanos do governo Estadual, questões orçamentárias, recursos logísticos, tecnologia da informação e comunicação, modernização administrativa, saúde ocupacional, coordenação geral das ações de governo e a gestão da estratégia governamental.
- Secretaria Estadual de Saúde: De acordo com o Decreto Estadual nº 45.812/2011, a SES tem por finalidade formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no Estado de Minas Gerais, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, promoção, preservação e recuperação da saúde da população.
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE): A Secretaria de Desenvolvimento Econômico tem como competência planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à política estadual de desenvolvimento econômico, às políticas de planejamento e desenvolvimento regional e urbano no Estado, à elaboração, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e com a Secretaria de Estado de Governo (SEGOV), de planos regionais de desenvolvimento, tendo em vista a proposição de metas,

prioridades e medidas compensatórias para a equalização regional; dentre outras.

- Comitês de Bacias Hidrográficas (CDBs): Os CBHs têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação e são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência. Entre as competências do Comitê estão o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados. No Estado de Minas Gerais, os comitês instituídos têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH).
- Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC): O SEDC constitui a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil, objetivando coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral para prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle da emergência.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD): Conforme Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019, é órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, tendo como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

  I. à formulação, à coordenação, à execução e à supervisão das políticas públicas de conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade ambiental do Estado;

  II. ao planejamento, à execução e à coordenação da gestão ambiental de forma participativa e descentralizada, por meio da regularização ambiental e da aplicação de outros instrumentos de gestão ambiental;

  III. à promoção da educação ambiental e da produção de conhecimento científico, com vistas à melhoria da formulação e da implementação das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos;

  IV. há proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;

  V. à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

VI. à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

VII. ao exercício do poder de polícia administrativa e a sua coordenação, no âmbito de suas competências;

VIII. à determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

IX. à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;

X. à formulação, à coordenação, à execução, à implementação, à supervisão e à fiscalização das políticas públicas referentes à proteção, à defesa e ao bem-estar dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado;

XI. à formulação e à implementação de políticas públicas de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de manejo populacional ético dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado.

- Integram a área de competência da SEMAD:
  - ✓ Por subordinação administrativa:
    - Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM): tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais;
    - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): tem por finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
  - ✓ Por vinculação:
    - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG): criada em 2009, é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, sendo responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela COPASA, pela COPASA Serviços de Saneamento

Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelas autarquias municipais de Itabira e de Passos. Realiza ainda, para cada um desses prestadores, o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria;

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM): tem como competência desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais;
- Instituto Estadual de Florestas (IEF): criado em 1962, pela Lei nº 2.606, tendo como missão cumprir a "agenda verde" do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.
- Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM): De acordo com o Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020, que estabelece o regulamento do IGAM, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições de:

  I. disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;

  II. controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;

  III. promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;

  IV. outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG);

  V. gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;

  VI. implantar e operar as redes hidrometeorologia, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade

das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;

VII. promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

VIII. fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;

IX. atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;

X. elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

XI. realizar previsão de tempo e clima.

Destacamos que, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304/2019, a SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), recebeu competência para tratar das atividades relacionadas ao saneamento básico. A Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) tem competência para promover projetos, atividades, estudos e programas que fomentem a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe também a DAAES/SEMAD publicar anualmente o "Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário" do estado de Minas Gerais.

Já com relação aos comitês de bacias hidrográficas, esses são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e sugerir os valores a serem coletados.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento

territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto. A legislação transcrita na sequência demonstra a abrangência da responsabilidade do Município.

De acordo com o Art. 8 da Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei 14.026/2020), o município é o titular dos serviços de saneamento básico, na hipótese de interesse local, como é o caso de Divinópolis (MG). Ainda de acordo com a mesma Lei, o Art. 9 determina que o município formulará a Política Pública de Saneamento Básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

2. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

A seguir serão apresentadas informações relacionadas a caracterização do município de Divinópolis, destacando os fatores conjunturais de natureza fisiográfica, ambiental, hidrográfica, socioeconômica, cultural, política e institucional.

O município encontra-se localizado de forma estratégica no país e no Estado de Minas Gerais, além de estar inserido no quadrilátero ferrífero.

Divinópolis significa Cidade do Divino Espírito Santo, sendo homenagem ao seu padroeiro, o Espírito Santo de Deus.

2.1. ASPECTOS GERAIS E HISTÓRICOS

A história de Divinópolis se inicia no século XVIII, por volta de 1730, a partir da ocupação dos Candidés, que se estabeleceram próximo ao Rio Itapecerica.

A ausência de jazidas de minerais preciosos determinou o pouco interesse econômico da região hoje ocupada por Divinópolis para os pioneiros da colonização. O valor do território era o de lugar de passagem, de acesso aos verdadeiros polos de interesse, as minas de ouro. Para que se viabilizasse tal acesso, os índios Cataguazes, seus habitantes originais, foram exterminados durante o século XVII. Nesta época, o território de Minas Gerais era conhecido pelos paulistas como o “sertão dos Cataguás”.

As primeiras ocupações permanentes no atual município de Divinópolis ocorreram no século XVIII em um trecho às margens do rio Itapecerica, junto à chamada Cachoeira Grande, na altura do atual bairro Niterói. As tropas de passagem pela região rumo às regiões mineradoras faziam a travessia do rio neste ponto, onde, com o passar do tempo, surgiu um povoado. O povoado passa a distrito em 1839 e a município em 1912. O município foi denominado Vila Henrique Galvão, em homenagem ao engenheiro responsável pela instalação e manutenção da linha férrea que havia sido implantada na região em 1890. Um ano mais tarde, recebe o nome de Divinópolis, indicado pelo presidente da Câmara, Antônio Olímpio de Morais.

Divinópolis foi marcado pelo progresso e desenvolvimento, em função da chegada da Estrada de Ferro Oeste de Minas (EFOM) na cidade no século XIX, mas o fator que realmente impulsionou seu desenvolvimento ocorreu em 1910, com a construção do entroncamento ferroviário, vindo de Belo Horizonte no sentido do Triângulo Mineiro (Figura 4). Em 1910, também foi instalada a oficina da Rede Ferroviária, acompanhada de uma Vila Operária para servir de moradia aos seus trabalhadores, onde hoje é o bairro Esplanada.

Figura 4 - Construção da Estrada de Ferro Oeste de Minas.
Fonte: Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2020.

Em 1932 foi construída, na cidade, a primeira usina de álcool motor de mandioca da América Latina: a Usina do Gravatá, que colocou Divinópolis como um importante produtor brasileiro de álcool motor à base de mandioca, principalmente durante a Segunda Guerra Mundial, por causa de dificuldades enfrentadas pelos países europeus participantes do conflito bélico em fornecerem gasolina. Em 1957 a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos, construída em 1850 e importante local para a realização da festa do Reinado na cidade, tradição local, e o cemitério em seu entorno foram destruídos para darem lugar ao Mercado Municipal de Divinópolis. O Mercado, que teve como inspiração o estádio do Maracanã, foi construído com o intuito de fomentar a economia do município e estimular a venda de produtos produzidos em áreas rurais da cidade. Esse centro comercial obteve grande prestígio e foi mencionado e elogiado pelo jornal "O Globo" na década de 50, que afirmou que o Mercado era a obra arquitetônica mais arrojada no país.

O Sobrado (Figura 5), hoje onde encontra-se o museu histórico de Divinópolis, localizado na Praça Dom Cristiano, teve seus primeiros registros, no livro "Epitome da História de Divinópolis: 1864 e 1936", de Pedro Xavier Gontijo. Contudo, sua construção é datada na primeira metade do século XIX, sendo erguido a mando do Capitão Domingos Francisco Gontijo. A partir de então, o Sobrado se caracterizou como uma espécie de marco inicial da cidade de Divinópolis. O monumento arquitetônico histórico já serviu à população, ao longo do tempo como: posto de saúde; cúria paroquial, colégio seráfico, convento de frades e, por fim, como sede de alguns grupos escolares.

Figura 5 - Sobrado de Divinópolis.
Fonte: G1, 2016.

Em 1980 o Sobrado foi tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA). Na mesma época, começou a abrigar o Museu Histórico de Divinópolis, tornando-se, dessa forma, um lugar de referência, bem como de promoção cultural.

No Quadro 1 são destacados os principais momentos do processo de instalação e evolução do núcleo urbano de Divinópolis, até os dias atuais.

Quadro 1 - Evolução de Divinópolis.

Etapas	Períodos
Primeiras ocupações nas proximidades da Cachoeira grande	Século XVIII
Consolidação do núcleo alto da Matriz	Século XIX
Criação do entroncamento ferroviário	Início do Século XX
Plano de Antônio Olímpio de Morais	Início do Século XX
Aparecimento e consolidação dos primeiros bairros. Início da siderurgia	Início do século XX até 1950
Expansão espontânea dos primeiros Bairros. Consolidação da siderurgia	De 1950 até 1970
Expansão urbana desordenada	De 1970 ao início dos anos 80
Instituição de instrumentos de controle da expansão	A partir de 1985
Surgimento dos condomínios fechados	A partir do final da década de 1990
Parcelamento irregular da zona rural	A partir de 2000
Instalação de grandes empreendimentos habitacionais	A partir de 2008

Fonte: Plano Diretor Municipal, 2013.

2.2. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

2.2.1. Localização

A cidade de Divinópolis (MG) é considerada a maior cidade da Mesorregião do Oeste de Minas, a uma distância de 120 km da capital Belo Horizonte, formado pela sua Sede e pelo Distrito de Santo Antônio dos Campos, possuindo uma população total de 242.505 habitantes, segundo o censo IBGE 2010, ocupando a 12ª posição do total de 853 cidades, no ranking das cidades mais populosas do estado de Minas Gerais, com população, estando à frente de cidades como Poços de Caldas, Varginha, Barbacena, Ituiutaba, Araguari e Pouso Alegre.

O município está localizado nas coordenadas geográficas: 20° 8' 21" de Latitude Sul e 44° 53' 17" Longitude Oeste, e possui uma área aproximada de 716 km², equivalente a 0,12% do Estado de Minas Gerais. Os municípios limítrofes são:

- ao Norte: Nova Serrana e Perdigão;
- ao Sul: Cláudio;
- a Leste: São Gonçalo do Pará e Carmo do Cajuru;
- a Oeste: São Sebastião do Oeste e Santo Antônio do Monte.

A Figura 6 ilustra a localização de Divinópolis no Estado de Minas Gerais e os municípios limítrofes.

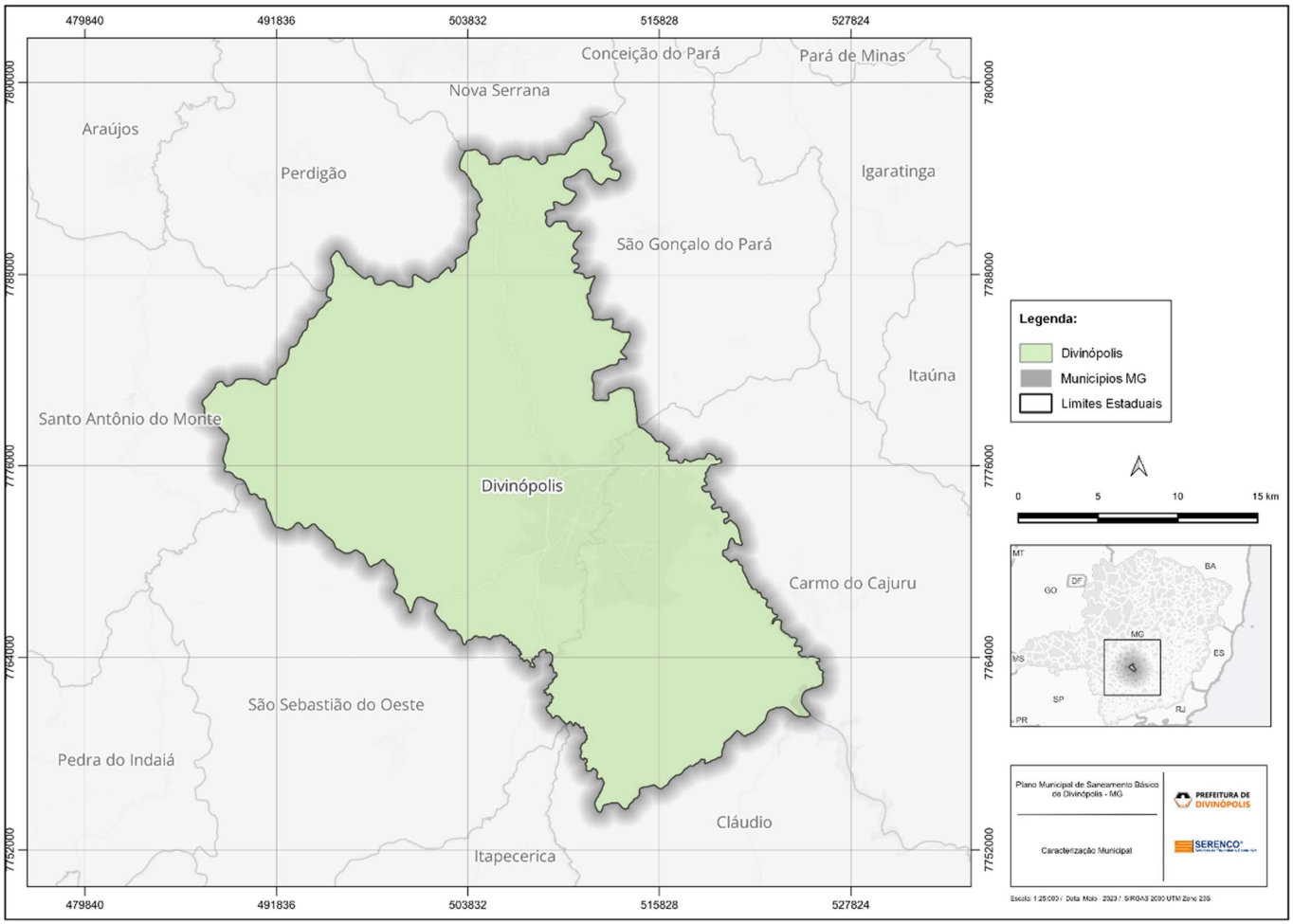


Figura 6 - Localização de Divinópolis.
Fonte: SERENCO; 2023.

O perímetro urbano atual ocupa aproximadamente 30% da área total do Município. A Zona Rural é composta por 45 comunidades que, em 2010, abrigavam 2,58% da população de Divinópolis. Embora constituam uma pequena parcela da população, os moradores da zona rural do município desempenham um papel importante na produção de alimentos local, realizada principalmente em unidades voltadas à agricultura familiar.

Figura 7 - Mapa Perímetro Urbano e Rural.
Fonte: Escalada Divinópolis; 2013.

2.2.2. Acessos

As principais vias de acesso ao município são as Rodovias MG-050, sendo essa a principal ligação à Belo Horizonte e ao sudoeste mineiro, e a BR-494, principal saída para São Paulo, Rio de Janeiro, Triângulo Mineiro e Sul de Minas, ligando diretamente à BR-381 e à BR-262. No perímetro urbano, a MG-050 e a BR-494 formam o Anel Rodoviário da cidade cortando as regiões Nordeste, Noroeste, Oeste e Sudoeste. A Figura 8 apresenta as principais vias de acesso ao município.

Figura 8 - Mapa Rodoviário.
Fonte: Michelin, 2023.

2.2.3. Caracterização do Ambiente

2.2.3.1. Clima

O clima do Município está classificado como CWa mesotérmico, caracterizado por invernos secos e verões chuvosos. A temperatura média de inverno é de 16°C aproximadamente, e a média do mês mais quente fica em torno dos 25°C.

Em Divinópolis, a estação com precipitação é abafada e de céu encoberto, a estação seca é de céu quase sem nuvens. Durante o ano inteiro, o clima é morno, em geral a temperatura varia de 13°C a 30°C e raramente é inferior a 10°C ou superior a 34°C.

Conforme Figura 9 e Figura 10 a estação quente ocorre de janeiro a março, com temperatura máxima média diária acima de 29°C, sendo fevereiro o mês considerado mais quente do ano com máxima de 30°C e mínima de 21°C, já a estação mais amena ocorre de maio a julho, com temperatura máxima diária em média abaixo de 26°C, junho é considerado o mês mais frio do ano é junho, com máxima de 14°C e mínima de 26°C.

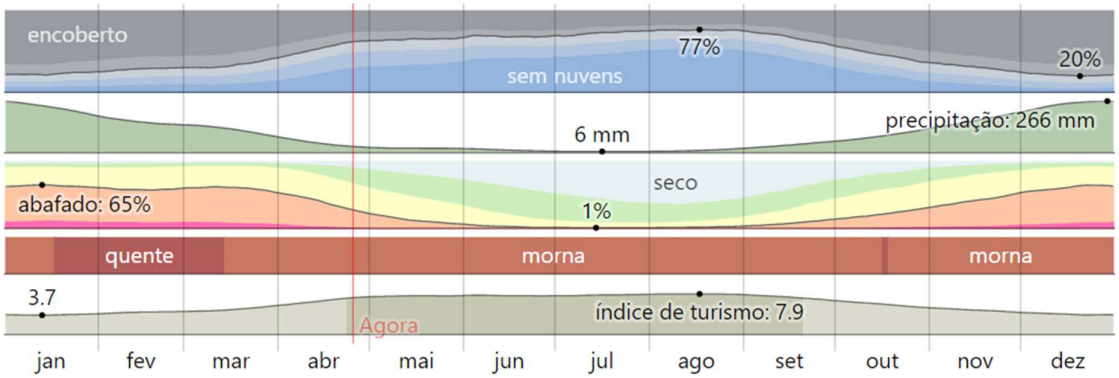


Figura 9 - Condições meteorológicas mensal .
Fonte: Weather Spark, 2023.

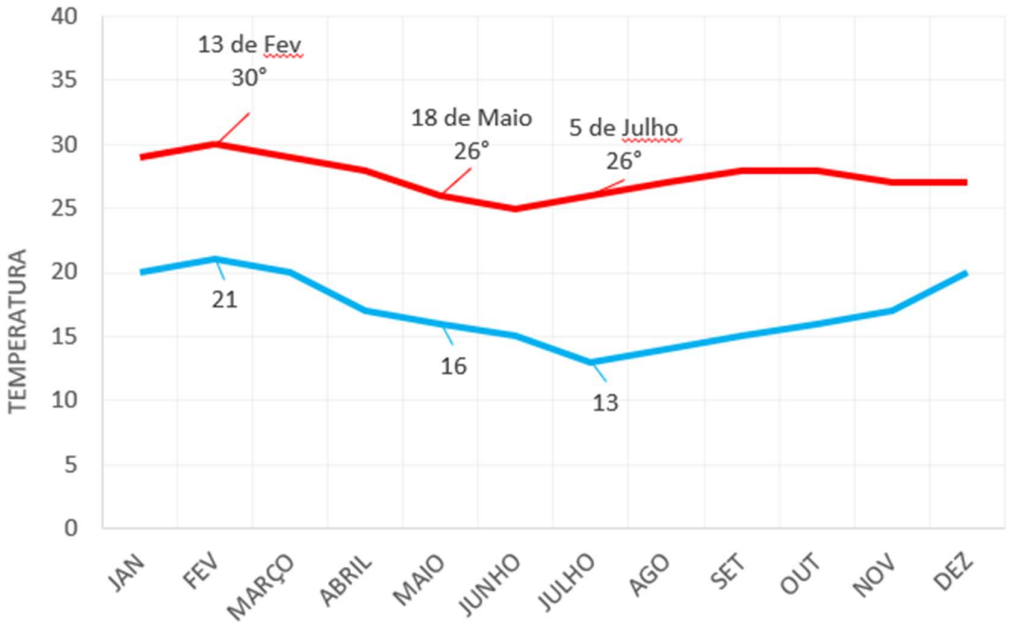


Figura 10 - Médias de temperatura.
Fonte: Weather Spark, 2023.

Com relação a precipitação das chuvas (Figura 11 e Figura 12), o período que ocorre com mais frequência ocorre entre os meses de outubro e março, com probabilidade acima de 37% de que um determinado dia tenha precipitação. O mês com maior número de dias com precipitação no município é dezembro, com média de 21 dias com pelo menos 1 mm de precipitação. A estação seca dura em média de março a outubro, sendo em julho o mês com menor número de dias com precipitação.

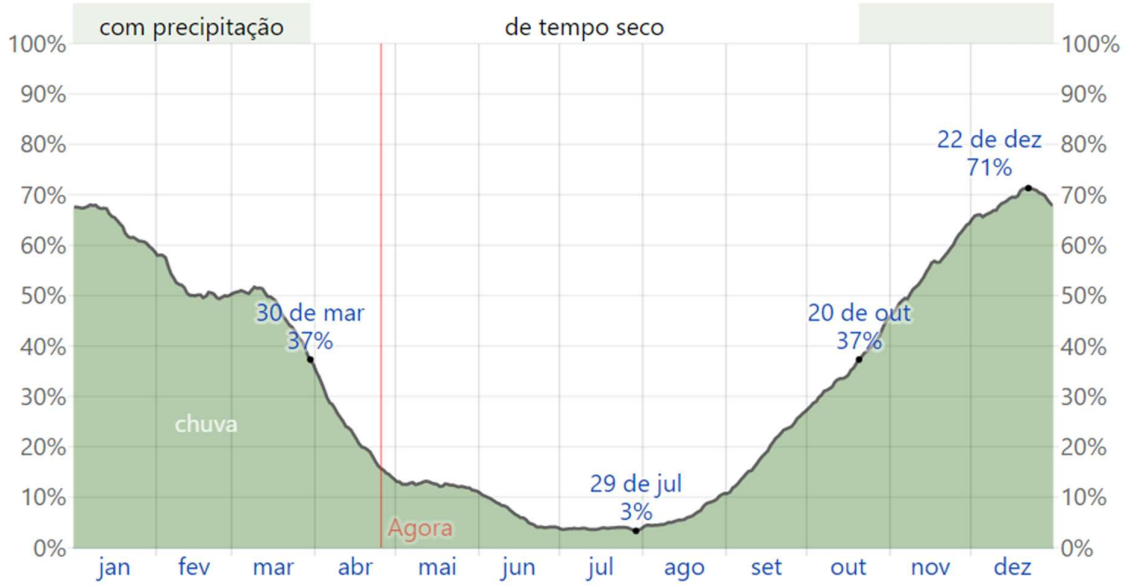


Figura 11 - Probabilidade diária de precipitação.
Fonte: Weather Spark, 2023.

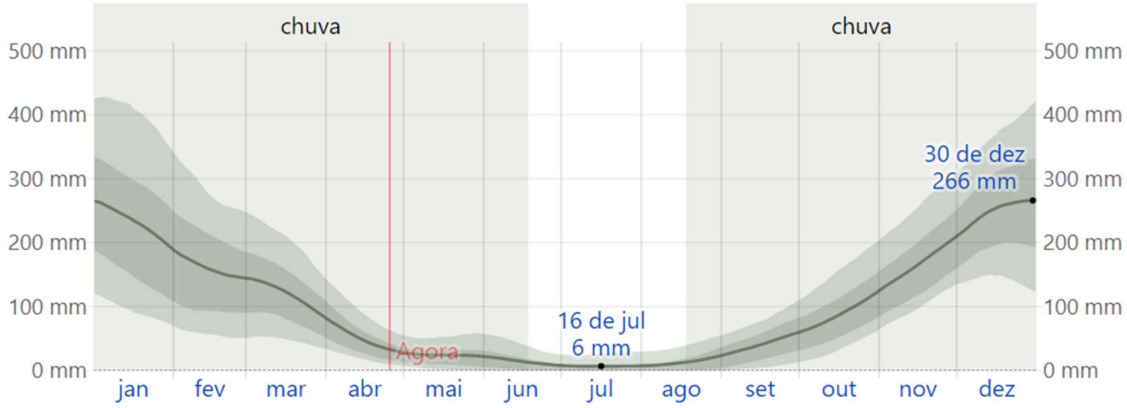


Figura 12 - Média mensal das chuvas.
Fonte: Weather Spark, 2023.

2.2.3.2. Geologia e Morfologia

Divinópolis situa-se numa região de terras altas, principalmente a Oeste/Noroeste, onde se concentram 8% dos 15% de terrenos montanhosos que formam o território municipal, composto de campos (53%) e de áreas planas (32%).

Geomorfologicamente, o município encontra-se situado na região das terras altas do Sudeste, na faixa hipsométrica entre 600 e 850 m de altitude.

O relevo apresenta formações típicas de planaltos dissecados, como serras e mares de morros. As porções leste e noroeste do Município são caracterizadas por terras altas que constituem a Serra dos Caetanos, a mais alta com 1.106 m do seu ponto mais alto podem ser vistas as principais elevações e inclusive parte da Cidade e do bairro Santo Antônio dos Campos. O ponto mais elevado urbano está no Jardim das Acácias, a 829,7

metros. O ponto mais baixo, 670 metros, está localizado na foz do córrego do Morro Grande no rio Itapecerica, bairro Danilo Passos/Vila Romana.

Nas porções leste e sudeste estão situadas as maiores áreas de várzea, onde predominam os terrenos de aluvião. Geologicamente o município é formado por rochas do Pré-Cambriano Arquezóico com baixa intensidade de mineralização.

Conforme Figura 13 a maior parte dos solos são formados de latossolos vermelhos e alaranjados e podzólicos vermelho amarelo, de textura argilosa. São solos profundos, porosos, meteorizados, pouco resistentes e de reação ácida. Caracterizam-se pela baixa fertilidade e pela secura durante o inverno.

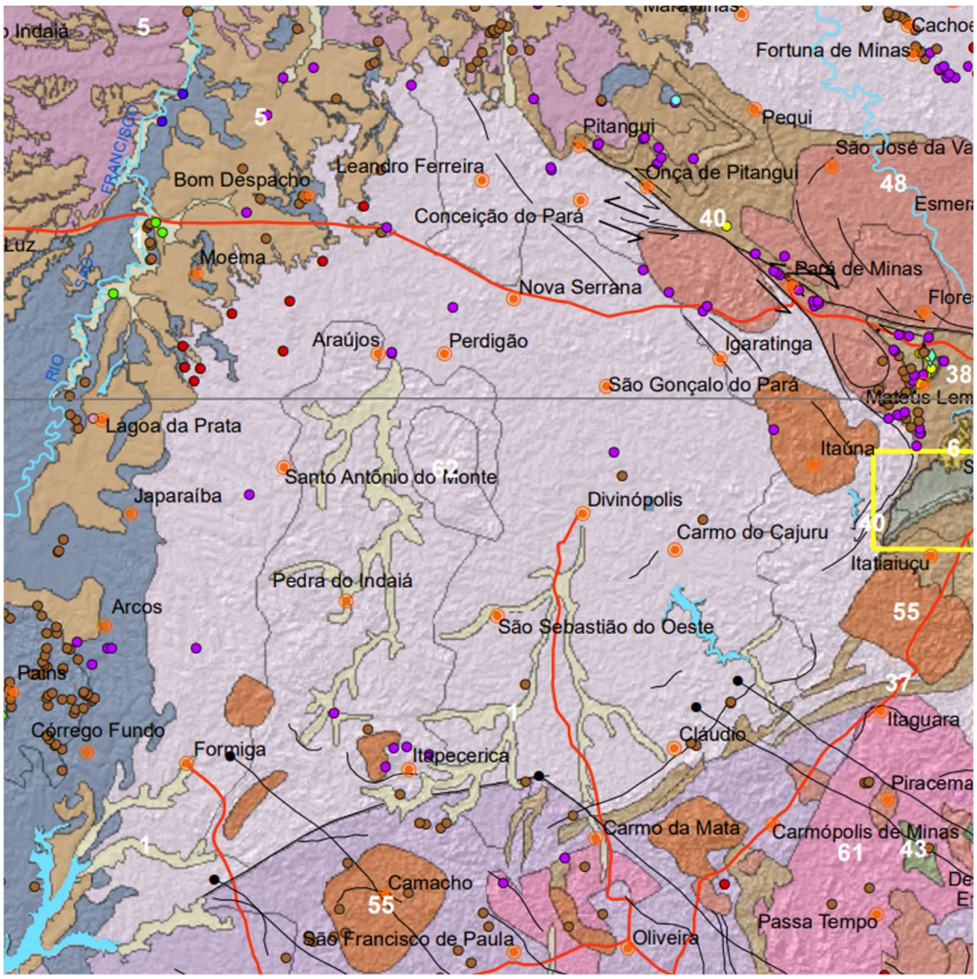


Figura 13 - Mapa De Geodiversidade de Divinópolis.
Fonte: Terra Brasilis, 2010.

No Quadro 2 são apresentadas a influência das Unidades Geológico-Ambientais e suas formas de relevo predominantes de acordo com suas adequabilidades e limitações frente ao uso e ocupação e nos potenciais mineral e turístico.

Quadro 2 - Influência das Unidades Geológico-Ambientais e Formas de Relevo.

	INFLUÊNCIA DAS UNIDADES GEOLÓGICO-AMBIENTAIS E FORMAS DE RELEVO		
	Domínios e Unidades Geológico-Ambientais	**Adequabilidades**	**Limitações**
Predomínio de Gnaisses Ortoderivados. Podem Conter Porções Migmatíticas	Chapadas e Platôs	Solos bem evoluídos apresentam boa capacidade de compactação, permeabilidade baixa a moderada e erodibilidade baixa. Potencial para utilização como material de empréstimo;	Elevada heterogeneidade geomecânica e hidráulica lateral e vertical. Rochas com grande diversificação mineralógica e textural, muito deformadas;
	Superfícies Aplainadas Conservadas	Solos deste domínio, independente da evolução pedogenética, apresentam boa capacidade de reter e fixar nutrientes e assimilar matéria orgânica; são muito porosos e de boa capacidade hídrica e não necessitam ser frequentemente irrigados;	O processo deformacional gera descontinuidades em várias direções e com ângulos de mergulho diversos o que favorece quedas de blocos e instabilizações em taludes de corte;
	Superfícies Aplainadas Degradadas	No geral são de boa fertilidade natural, ricos em cálcio e magnésio;	Quando sãs, as litologias deste domínio necessitam do uso de explosivos para o desmonte de maciço;
	Colinas Amplas e Suaves	Podem apresentar bom potencial para agricultura, quando bem evoluídos, corretamente manejados e de relevo adequado para tal prática;	Solos residuais pouco evoluídos apresentam erodibilidade muito alta, susceptibilidade elevada a movimentos de massa naturais, o que acarreta desestabilizações em taludes de corte. Nas unidades 56, 59, 60 e 62 tais processos ocorrem de forma muito freqüente;
	Colinas Dissecadas e Morros Baixos	Solos profundos e de pedogênese evoluída apresentam baixo risco de contaminação das águas subterrâneas, função da baixa permeabilidade e alta capacidade de reter, fixar e eliminar poluentes;	Blocos e/ou matacões imersos no solo, originados no processo de alteração heterogênea, dificultam a execução de obras subterrâneas e podem gerar instabilização de edificações;
	Morros e Serras Baixas	Ambiência geológica favorável a existência de estruturas que funcionam como importantes armadilhas hidrogeológicas; -Manto de alteração parcial (saprólito) com boas características hidrodinâmicas; quando espesso pode constituir excelente aquífero superficial;	As unidades deste domínio apresentam descontinuidades geomecânicas e hidráulicas que facilitam o processo intempérico, acarretando desplacamentos em taludes de corte;
	Montanhoso	Ocorrência de terrenos montanhosos de grande beleza.	Solos pouco evoluídos, quando continuamente mecanizados por maquinário pesado, compactam-se excessivamente, o que acarreta impermeabilização e aumento do processo de erosão hídrica;
	Escarpas Serranas		Qualidade agrícola dos solos é muito variável, função das diferentes composições mineralógicas;
	Degraus Estruturais e Rebordos Erosivos		Alto risco à contaminação das águas subterrâneas em função de rochas muito deformadas; solos rasos e/ou pouco evoluídos também apresentam alto risco à contaminação dos aquíferos;
			Aquíferos fissurais descontínuos com potencial hidrogeológico muito irregular;
			Solos muito argilosos com permeabilidade variável entre baixa e moderada são desfavoráveis à recarga de água subterrânea.

Fonte: Terra Brasilis, 2010.

2.2.3.3. Meio Ambiente

A região de Divinópolis encontra-se em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica (Figura 14). Devido à alta biodiversidade, endemismos e aos atuais níveis de ameaça, ambos os biomas são considerados um hotspot, ou seja, uma das 34 regiões prioritárias para conservação no mundo.

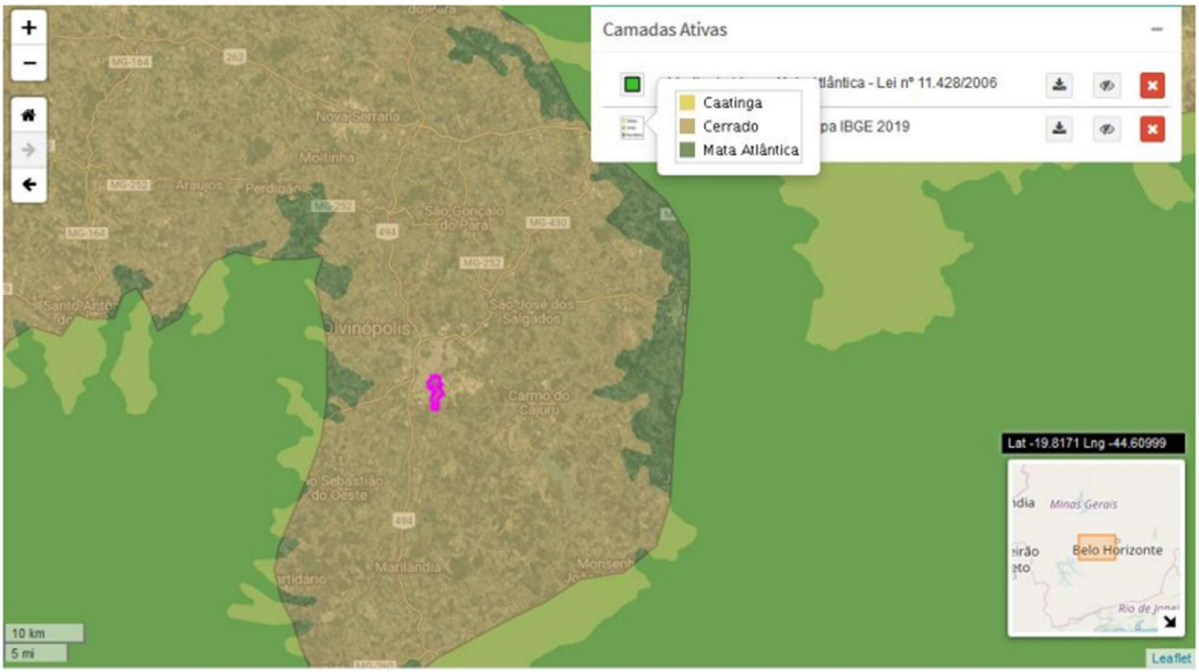


Figura 14 - Bioma de Abrangência de Divinópolis.
Fonte: Estudo Consolidado para a Criação da Unidade de Conservação da Mata do Noé, 2020.

O ambiente natural de Divinópolis foi profundamente alterado por ação humana, existindo carência de estudos sobre a flora e fauna remanescentes, a vegetação nativa pode ser observada através das manchas destacadas em verde na Figura 15.

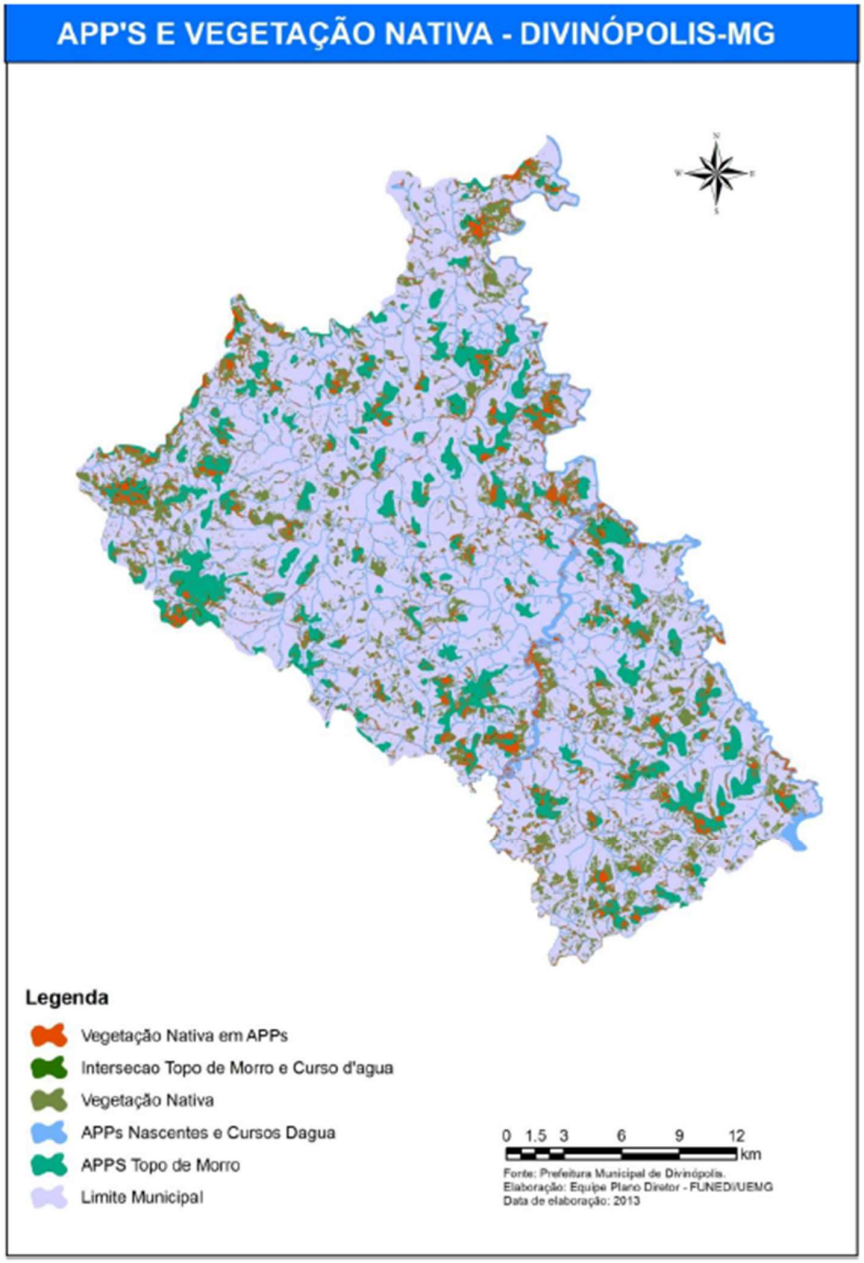


Figura 15 - Vegetação Nativa.
Fonte: Plano Diretor Municipal, 2013.

As áreas verdes significativas no município estão apresentadas na Tabela 1, levando-se em consideração as áreas públicas e privadas.

Tabela 1 - Áreas Verdes

Áreas Verde	Área (ha)
Parque do Gafanhoto	19,2 (parque) 14,8 (entorno)
Nascentes do Bairro Bela Vista	16
Mata do Noé	124
Mata dos Vilelas	59

Áreas Verde	Área (ha)
Lagoa da Sidil	52
Parque Linear Danilo Passos	135
Parque da Ilha	20,4 (parque) 13 (entorno)
Entorno do Campo do Flamengo	7
Áreas Projeto Nova Margem	Áreas Fragmentadas
Morro da Antena	179

Fonte: Plano Diretor Municipal, 2013.

2.2.3.4. Unidades de Conservação

No Brasil, as Unidades de Conservação (UC's) são regidas pela Lei Federal n° 9.985, 18 de julho de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Segundo esta lei, Unidades de Conservação são porções do espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob o regime especial de administração, ao qual devem se aplicar garantias adequadas de proteção.

Atualmente o município de Divinópolis possui 3 (três) unidades de conservação: Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata do Noé, Parque da Ilha e Parque Linear Danilo Passos, sendo discriminadas na sequência.

- Mata do Noé (Figura 16): a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Mata do Noé foi instituída pelo Decreto Municipal n° 14.078, de 21 de dezembro de 2020, possui uma área aproximada de 124 ha, localiza-se na região próxima ao viaduto do Bairro Esplanada, que dá acesso ao Bairro Nossa Senhora das Graças, às margens do Rio Itapecerica. A mata pertenceu a Noé Bueno e Dona Alice, mas foi desapropriada. No local, ainda existe uma fazenda centenária da família.

Figura 16 - Mata do Noé.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

- Parque Ecológico Dr. Sebastião Gomes Guimarães - Parque da Ilha (Figura 17): possui uma área de 20,4 hectares, é delimitado pelo Rio Itapecerica e pelo canal de adução da usina hidrelétrica desativada da Rede Ferroviária Federal S/A. Possui atividades de lazer infantis, quadras de esportes, calçadão e pista de skate.

Figura 17 - Parque da Ilha.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2022.

- Parque Linear Danilo Passos: criado pela Lei n° 6.547 de 23 de março de 2007 e regulamento através do Decreto n° 7.572, de 02 de abril de 2007, o parque está localizado no bairro Danilo Passos, possui uma área de 135 mil metros, no momento sofre com invasões e depósitos de entulhos, mas segundo informações da prefeitura, existe o interesse de sua recuperação por meio de compensação ambiental no caráter de licenciamento ambiental de um determinado empreendimento.

2.2.4. Recursos Hídricos

O Município de Divinópolis é banhado pelos Rios Pará e Itapecerica, o qual junto com seus afluentes, corta a sede do município.

A Figura 18 apresenta as divisões das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais, onde Divinópolis encontra-se na Bacia do Rio São Francisco.

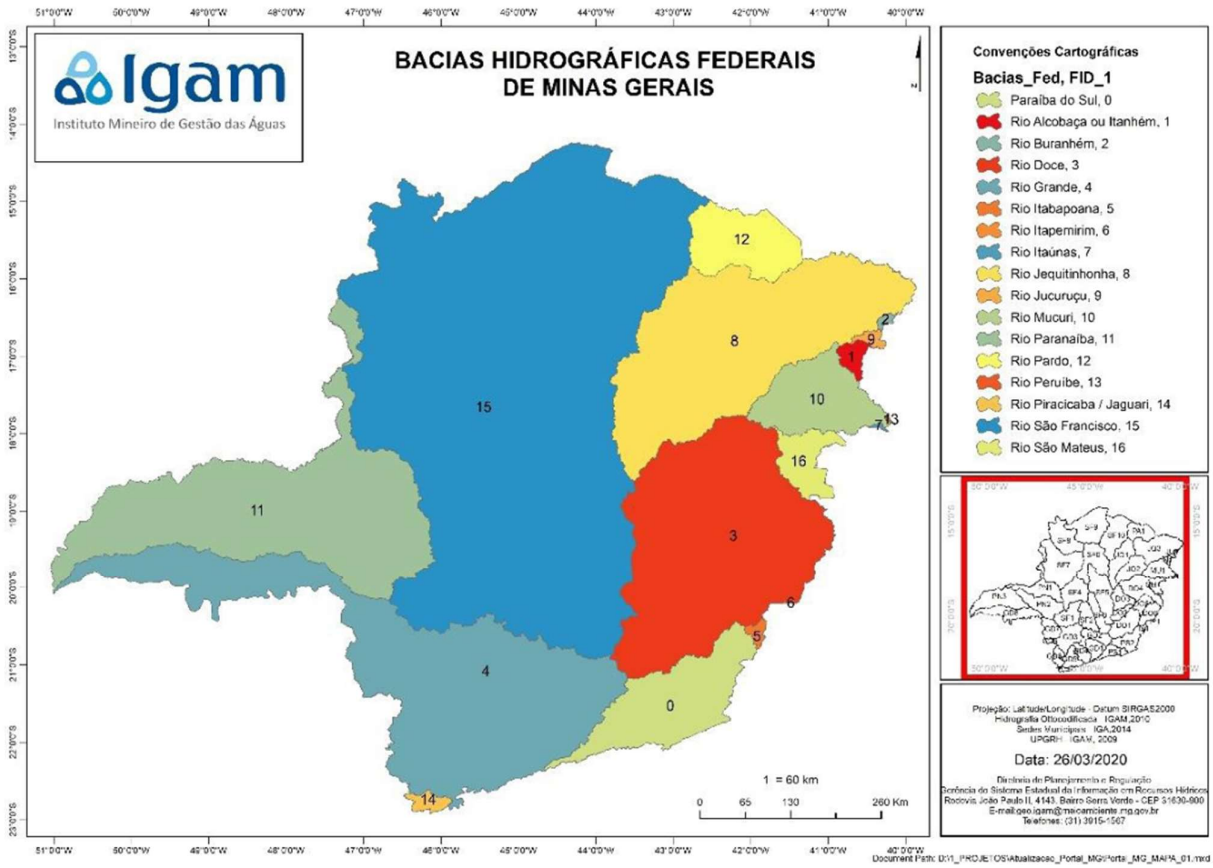


Figura 18 - Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais.
Fonte: IGAM, 2020.

2.2.4.1. Bacia Hidrográfica do Rio Pará

A Bacia Hidrográfica do Rio Pará (Figura 19) corresponde a uma das 10 (dez) Unidades de Planejamento e gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no Estado, identificada com UPGRH SF2, conforme Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG nº 06/2002.

O Rio Pará nasce na Serra das Vertentes, próximo ao povoado de Hidelbrando no município de Resende Costa, e seus principais afluentes em Divinópolis são: Rio Itapecerica, Córrego Ferrador, Córrego da Divisa, Ribeirão do Choro e Ribeirão do Varão.

A Bacia Hidrográfica está localizada no Alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no sudoeste do Estado de Minas Gerais. O Rio Pará possui aproximadamente 365 km de extensão, a área total da bacia hidrográfica corresponde a 12.300 km², e o trecho correspondente ao Estado de Minas Gerais é de aproximadamente 5,22% do território da bacia do Rio São Francisco, abrangendo 35 municípios. De acordo com os dados do Censo do IBGE de 2010, esta bacia conta com aproximadamente 900 mil habitantes, sendo 12% localizados em áreas rurais. A Tabela 2 apresenta os municípios e respectivos percentuais que representam na Bacia do Rio Pará.

Tabela 2 - Municípios e Percentual na Bacia do Rio Pará.

MUNICÍPIOS E PERCENTUAL DE SUA ÁREA TOTAL INSERIDA NA BACIA DO RIO PARÁ					
	Municípios	% Dentro da Bacia		Municípios	% Dentro da Bacia
1	Araújos	100%	19	Martinho Campos	71%
2	Bom Despacho	58,6%	20	Nova Serrana	100%
3	Carmo da Mata	94%	21	Oliveira	29,6%
4	Carmo do Cajuru	100%	22	Onça de Pitangui	100%
5	Carmópolis de Minas	100%	23	Papagaios	18,3%
6	Cláudio	100%	24	Pará de Minas	69,5%
7	Conceição do Pará	100%	25	Passa Tempo	100%
8	Desterro de Entre Rios	46%	26	Pedra do Indaiá	100%
9	**Divinópolis**	**100%**	27	Perdigão	100%
10	Florestal	2,2%	28	Piracema	100%
11	Formiga	0,5%	29	Pitangui	100%
12	Igaratinga	100%	30	Pompéu	23,9%
13	Itaguara	100%	31	Resende Costa	17,2%
14	Itapecerica	79,9%	32	Santo Antônio do Monte	51,7%
15	Itatiaiuçu	48,5%	33	São Francisco de Paula	6,7%
16	Itaúna	87,7%	34	São Gonçalo do Pará	100%
17	Leandro Ferreira	100%	35	São Sebastião do Oeste	100%
18	Maravilhas	31,4%			

Fonte: IGAM, 2020.

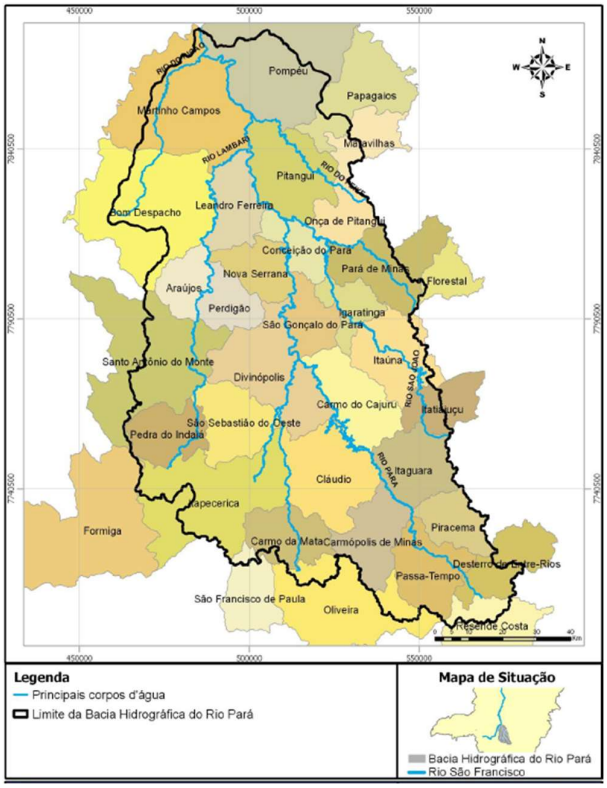


Figura 19 - Bacia do Rio Pará.
Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 2008.

2.2.4.1. Rio Itapecerica

Afluente do Rio Pará, o Rio Itapecerica é a principal fonte de vida na história da cidade e atualmente é responsável pelo abastecimento de cerca de 80% de toda a população.

O Rio Itapecerica nasce no município de Itapecerica, no Morro do Calado, com a denominação de Rio Vermelho e, na junção dos rios Gama e Santo Antônio, passa à sua denominação de Itapecerica, banhando três municípios, percorrendo um perímetro de 29 km em área urbana e rural. Seus principais afluentes no município são: Ribeirão Boa Vista, Córrego Buriti, Córrego do Paiol, Córrego do Neném e Córrego Catalão. O Rio Itapecerica é característico de cerrado, com isso sofre cheias e secas naturais de acordo com a estação do ano. Sua fauna e flora também são bastante peculiares deste bioma, é comum perceber dentro do perímetro urbano alguns animais e plantas que já se habituaram ao funcionamento da cidade.

2.2.4.2. Gestão das Águas

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) tem como funções planejar e promover ações direcionadas à preservação da quantidade e da qualidade dos recursos hídricos de Minas. O gerenciamento é feito com base nas diretrizes do Plano Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos Diretores de Recursos Hídricos. Além disso, o IGAM é responsável pelas metodologias que orientam a concessão de outorga de direito de uso da água, pelo monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas do Estado de Minas Gerais, por pesquisas, programas e projetos e por disseminar informações consistentes sobre recursos hídricos, bem como pela consolidação de Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e Agências de Bacias, tendo em vista uma gestão compartilhada e descentralizada, envolvendo todos os segmentos sociais.

A gestão das águas em Minas Gerais é regida pela Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 13.199/1999). Essa Política visa a assegurar o controle, pelos usuários atuais e futuros, do uso da água e de sua utilização em quantidade, qualidade e regime satisfatórios. Para apoiar e direcionar o trabalho do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos existem instrumentos e ferramentas de gestão. Entre elas estão o Plano Estadual de Recursos Hídricos; os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas; o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (InfoHidro), o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo seus usos preponderantes; o cadastro de usos e usuários de recursos hídricos, o monitoramento da qualidade da água, a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; a cobrança pelo uso de recursos hídricos, entre outros.

Em 2019, o IGAM iniciou o monitoramento da governança da gestão das águas em Minas Gerais, com o objetivo de avaliar a implementação da política de recursos hídricos a partir da mensuração do desempenho de indicadores e índices específicos de vários aspectos da gestão do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos hídricos.

Com a aplicação de metodologias adaptadas para a avaliação da gestão, o sistema de monitoramento contempla quatro dimensões da governança que consideram aspectos relevantes do gerenciamento de uma política das águas, apresentadas abaixo:

- **Dimensão 1 - Institucional Legal e Relações Intergovernamentais:** indicadores e índice de desempenho do componente Participação e Frequência de Representantes de Outras Políticas Públicas nos Comitês de Bacias e no Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais".
- **Dimensão 2 - Capacidades Estatais**: Indicadores e índice de desempenho do componente "Composição Quali-Quantitativa da Equipe de Recursos Hídricos do Órgão Gestor". A avaliação desse componente considera a composição quali-quantitativa das equipes do Igam/MG, por áreas específicas.
- **Dimensão 3 - Instrumentos de Gestão**: Indicadores e índice de desempenho dos componentes "Implementação dos Instrumentos de Gestão e Capacidade de Suporte à Gestão", em Minas Gerais, conforme proposição metodológica desenvolvida por MOTA (2018). As avaliações para este componente são realizadas por Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH existentes no estado de Minas Gerais.
- **Dimensão 4 - Interação Estado-Sociedade**: Indicadores e índice de desempenho do componente "Comunicação e Transparência na Gestão dos Recursos Hídricos". As avaliações para este componente são desenvolvidas com base na metodologia do Grupo de Estudos e Acompanhamento em Governança Ambiental da Universidade de São Paulo (GovAmb/USP).

2.2.4.1. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Por meio do Decreto Estadual n° 39.913, de 22 de setembro de 1998, foi instituído o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, órgão integrado pelo Poder Público Municipal e Estadual, sociedade civil e usuários de água, que tem por finalidade garantir a gestão descentralizada e participativa, promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.

A entidade equiparada a Agência de Bacia, ou Agência de Águas, da Bacia Hidrográfica do Rio Pará é a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo.

A Agência de Bacia é uma entidade criada para dar o suporte técnico e administrativo aos Comitês de Bacia, exercendo, entre outras, a função de secretaria executiva.

A Agência Peixe Vivo, que exerce a função de Agência de bacia do Comitê de bacia Hidrográfica do Rio Pará desde 04 de junho de 2009, é uma entidade civil sem fins lucrativos dotada de uma personalidade jurídica própria.

Tem como finalidade prestar o apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.

2.2.5. Saúde

Conforme dados atualizados do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES, 2023), no mês de março, o município de Divinópolis contava com 1.072 estabelecimentos de saúde em operação para subsidiar toda a população, entre eles, públicos e privados, conforme mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Quantidade por Tipo de Estabelecimento, março de 2023.

Tipo de Estabelecimento	Qtde
Centro de Saúde / Unidade Básica	43
Policlínica	7
Hospital Geral	5
Consultório Isolado	623
Clínica/Centro de Especialidade	233
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	48
Unidade Móvel Terrestre	1
Unidade Móvel de Nível Pré-Hospitalar na Área de Urgência	8
Farmácia	76
Unidade de Vigilância em Saúde	1
Cooperativa ou Empresa de Cessão de Trabalhadores na Saúde	2
Hospital/Dia - Isolado	3
Central de Gestão em Saúde	2
Centro de Atenção Hemoterapia e ou hematológica	1
Centro de Atenção Psicossocial	3
Pronto Atendimento	1
Telessaúde	1
Central de Regulação Médica das Urgências	1
Serviço de Atenção Domiciliar Isolado (Home Care)	5
Laboratório de Saúde Pública	2
Central de Regulação do Acesso	1
Polo de Prevenção de Doenças e Agravos e Promoção da Saúde	1
Central de Abastecimento	3
Centro de Imunização	1
TOTAL	**1.072**

Fonte: Ministério da Saúde - CNES, 2023.

Na Tabela 4 é apresentado uma série histórica da longevidade, mortalidade e fecundidade de Divinópolis nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 4 - Série histórica da longevidade, mortalidade e fecundidade.

Indicadores	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (anos)	62,48	67,64	73,10
Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	22,12	16,35	14,59
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	29,25	17,92	16,84
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	2,32	2,05	1,72

Fonte: Atlas Brasil, 2023.

Os indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento ou da sua insuficiência na saúde humana e constituem ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

As doenças transmitidas pela água pertencem ao grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP), a qual está inserida na Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10). Dados analisados do DATASUS no

período de abril de 2022 a abril de 2023 apontam que no município de Divinópolis o “CAP 1”, que corresponde a algumas doenças infecciosas e parasitárias, resultou em 302 internações, sendo que 58 levaram a óbito.

2.3. DADOS SOCIOECONÔMICOS

2.3.1. População

2.3.1.1. Evolução populacional

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Divinópolis (MG) apresentava uma densidade demográfica de 300,82 hab./km² e uma taxa de urbanização de 97,42%. A Tabela 5 apresenta o acompanhamento do crescimento populacional de 1970 a 2010, dados informados na divulgação dos censos demográficos oficiais.

Tabela 5 - Evolução populacional do município de Divinópolis (MG), 1970-2010.

Ano	População Total (hab.)	Taxa de cresc. popul. Total (% a.a.*)	População Urbana (hab.)	Taxa de cresc. popul. urbana (% a.a.)	População Rural (hab.)	Taxa de cresc. popul. rural (% a.a.)
1970	80.344	-	70.686	-	9.658	-
1980	117.333	3,86%	109.596	4,48%	7.737	-2,19%
1991	151.462	2,35%	144.429	2,54%	7.033	-0,86%
2000	183.962	2,18%	177.973	2,35%	5.989	-1,77%
2010	213.016	1,48%	207.516	1,55%	5.500	-0,85%

*A sigla a.a. é derivada da palavra abreviada “ao ano”.
Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2021; PNUD 2020; DATASUS 2021.

Com base nesse levantamento, nota-se que o município de Divinópolis teve uma taxa decrescente da população urbana, variando de 4,48 % ao ano a 1,55%. A população rural apresentou um decréscimo ao longo dos anos, assim como um decréscimo da taxa de crescimento, passando de -2,19% ao ano a -0,85%. A evolução populacional do município pode ser visualizada na Figura 20 e na Figura 21.

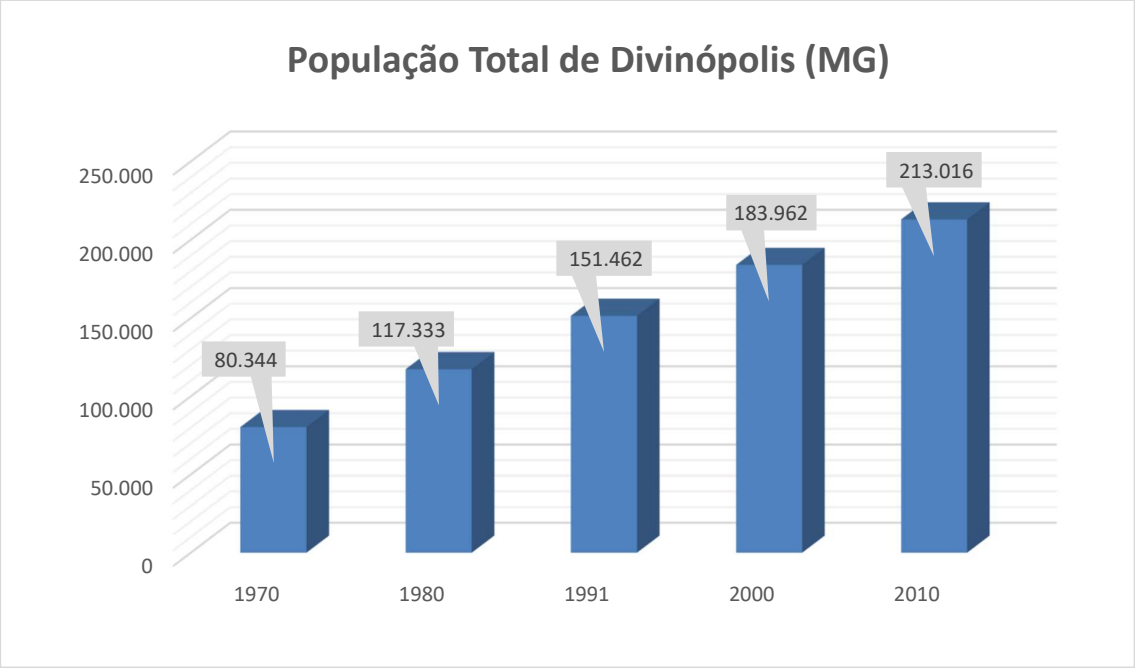


Figura 20 - Evolução da População Total do município de Divinópolis (1970-2010).
Fonte: IBGE, Censos Demográficos.

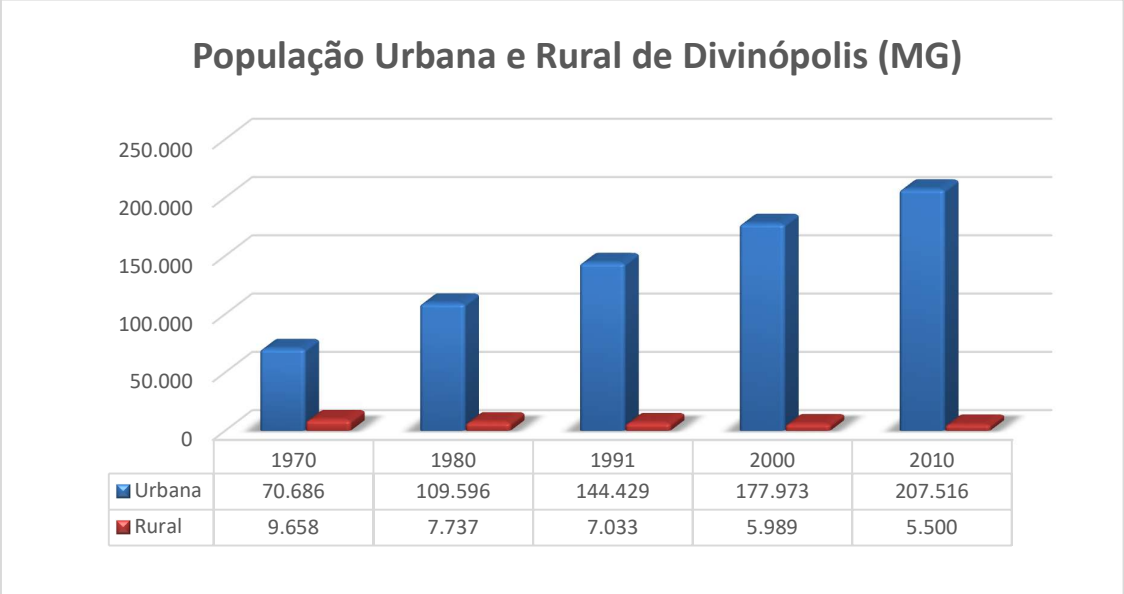


Figura 21 - Evolução populacional área urbana e rural do município de Divinópolis (1970-2010).
Fonte: IBGE, Censos Demográficos.

Desde meados de 1970, a população esteve concentrada, em sua maioria, na área urbana. Nas décadas de 1980, 1991, 2000 e 2010, a população rural continuou a apresentar reduções conforme dados da Tabela 5 e Figura 21. Ainda de acordo com a Figura 21 verifica-se um crescimento da população urbana enquanto a população rural foi reduzindo ao longo das décadas chegando a 5.500 habitantes em 2010.

A origem da cidade de Divinópolis em sua maioria esteve vinculada aos transportes, a facilidade do escoamento de produtos, a proximidade e acesso as rodovias MG-050 e BR- 262 possibilitaram a entrada de produtos e de pessoas para o município (OLIVEIRA, 2007). Por estes e outros motivos, como pela busca de crescimento profissional e melhores condições de vida, a parcela considerável da população é urbana havendo desta forma poucas localidades rurais.

Pelo Censo Demográfico do IBGE de 2010, a cidade de Divinópolis (MG) tinha 213.016 habitantes (urbano e rural). Segundo dados do Portal Gerais (2022), em 2021 a estimativa era de 242.505 habitantes. Entretanto, de acordo com o Censo Demográfico de 2022 do IBGE, o município possuía 231.091 habitantes totais (aumento de 0,68% a.a., em relação ao Censo de 2010).

2.3.1.2. População por gênero e Estrutura etária

A estrutura etária do município de Divinópolis evidencia uma população jovem (vide Figura 22). Segundo os dados do IBGE (2010), a base da pirâmide concentra parte significativa da população até os 59 anos tanto de homens quanto de mulheres, com significância para a população masculina na faixa entre os 15 a 34 anos e para a população feminina na mesma faixa.

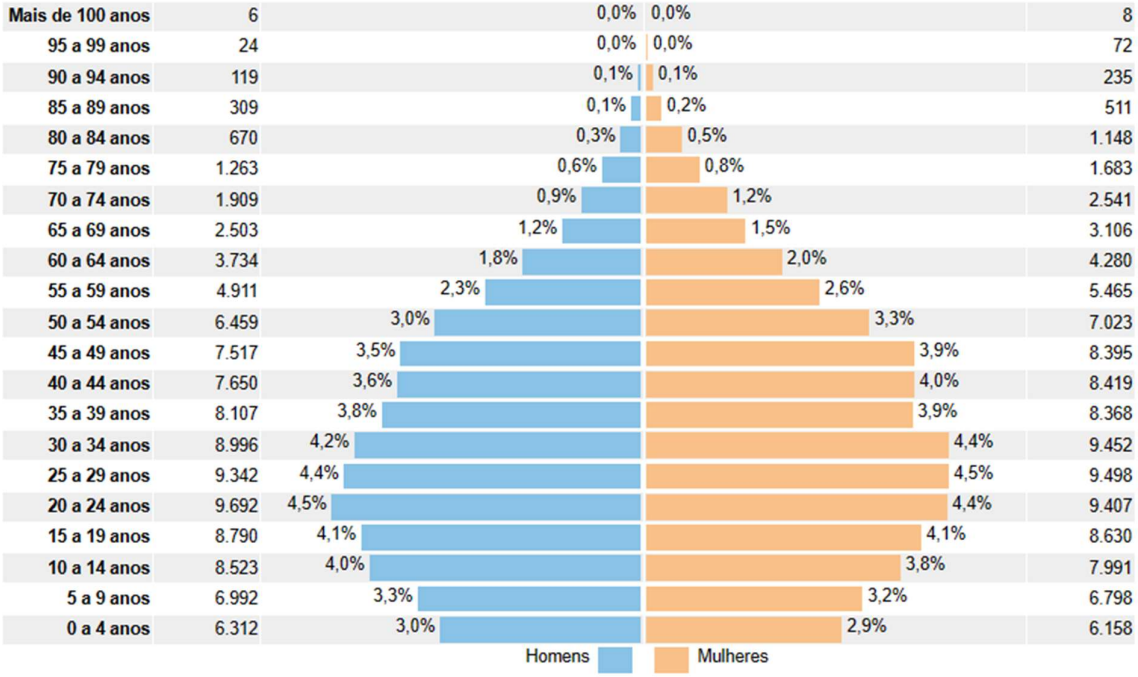


Figura 22 - Pirâmide etária de Divinópolis, no ano de 2010.
Fonte: IBGE, 2010.

Segundo dados da Tabela 6, no censo realizado pelo IBGE (2010), a qual demonstra a demografia da população urbana por faixa etária, é possível notar que a população economicamente ativa (15 a 64 anos), representa 72,76%, ou seja, a maior parcela da população residente no município de Divinópolis encontra-se apta para o mercado de

trabalho. Neste mesmo período a população de jovens, de 0 a 14 anos, representava 19,79% enquanto a população de idosos possui 7,45%.

Tabela 6 - População por faixa etária em Divinópolis (MG) em 2010.

Faixa etária	Homens	Mulheres	Total	% da Pop. Total	% da Pop. Total
0 a 4 anos	6.312	6.158	12.470	5,85%	20,08
5 a 9 anos	6.992	6.798	13.790	6,47%	
10 a 14 anos	8.523	7.991	16.514	7,75%	
15 a 19 anos	8.790	8.630	17.420	8,18%	72,36
20 a 24 anos	9.692	9.407	19.099	8,97%	
25 a 29 anos	9.342	9.498	18.840	8,84%	
30 a 39 anos	17.104	17.822	34.926	16,40%	
40 a 49 anos	15.167	16.811	31.978	15,01%	
50 a 59 anos	11.370	12.488	23.858	11,20%	
60 a 64 anos	3.734	4.280	8.014	3,76%	
65 a 69 anos	2.503	3.106	5.609	2,63%	7,56
70 anos ou mais	4.300	6.198	10.498	4,93%	
TOTAL	**103.829**	**109.187**	**213.016**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: IBGE - CENSO, 2010.

Ainda sobre a população por gênero, não há grandes disparidades entre os números de cidadãos do sexo masculino e feminino, porém registra-se um maior número de mulheres nas décadas analisadas, obtendo em 2000, 51,09% e chegando a 51,26% em 2010, enquanto a população de masculina foi de 48,91% no ano 2000 e 48,74% em 2010. A Tabela 7 apresenta a população total e por gênero nos anos de 1991, 2000 e 2010.

Tabela 7 - População Total e por Gênero de 1991, 2000 e 2010 - Divinópolis (MG).

População	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
População total	151.588	100%	184.071	100%	213.016	100%
População residente masculina	74.410	49,09	90.036	48,91	103.828	48,74
População residente feminina	77.179	50,91	94.035	51,09	109.188	51,26

Fonte: Pnud Brasil, Ipea e FJP, 2022.

A Tabela 8 apresenta a estrutura etária da população de Divinópolis nos anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente.

Tabela 8 - Estrutura Etária da População - Divinópolis (MG), 2000 e 2010.

Estrutura Etária	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	47.641	25,90	42.774	20,08
15 a 64 anos	126.036	68,50	154.135	72,36
População de 65 anos ou mais	10.285	5,59	16.107	7,56
Total	**183.962**	**100,00**	**213.016**	**100,00**

Fonte: IBGE SIDRA, 2012.

A população inativa - na qual compreende as crianças de 0 a 14 anos e idosos de 65 anos e mais - representou um percentual de 31,49% no ano de 2000, enquanto no ano de 2010 esse percentual reduziu para 27,64%. A faixa-etária da população economicamente ativa, cresceu de 68,50% em 2000 para 72,36% em 2010.

2.3.2. Perfil Socioeconômico

Conforme dados do IBGE (2023), nos anos de 2016 a 2020 as principais atividades econômicas do município de Divinópolis estão concentradas no setor terciário (serviços). Na sequência temos a indústria, com uma participação crescente entre os anos de 2016 e 2020, além disso o setor da Administração pública possui representatividade no município, de aproximadamente 14,26% do total de riquezas geradas.

A Tabela 9 apresenta a relação dos valores adicionados brutos por atividade econômica entre os anos de 2016 e 2020.

Tabela 9 - Relação dos valores adicionados entre os anos de 2016-2020 para o município de Divinópolis (MG).

Setor	2016 (R$)	2017 (R$)	2018 (R$)	2019 (R$)	2020 (R$)
Agropecuária	61.442,13	61.541,67	52.882,41	72.714,45	89.832,50
Indústria	1.043.381,49	1.103.062,72	1.230.956,74	1.353.513,02	1.453.062,87
Serviços	2.978.891,04	3.160.311,31	3.401.194,93	3.546.924,42	3.631.322,30
Administração Pública	878.747,89	960.893,12	992.741,63	1.031.969,91	1.005.265,90
Impostos sobre produtos*	676.648,21	752.738,97	798.834,95	829.734,49	871.933,77

Nota: (*) corresponde aos valores adicionais que se relacionam aos tributos incidentes, produtos gerados por indústrias, comércios entre outros.
Fonte: IBGE, 2016 a 2020.

Quando comparado o desempenho do município com a média dos municípios com tamanho populacional semelhante, o nível de diversificação do comércio é superior à

média, sendo a dos serviços, similar, o que indica que o município dispõe de maiores oportunidades. Ainda, no comparativo como municípios de tamanho similar, o comércio atacadista de alimentos e bebidas e as clínicas médicas possuem destaque com operações de maior volume de trabalhadores per capita que os demais municípios (CARAVELAS, 2023).

2.3.2.1. Econômico-financeiro

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (2017) o Arranjo Produtivo Local (APLs) são conglomerados de empresas e empreendimentos, localizados em um mesmo território, nas quais apresentam especialização produtiva, ou algum tipo de governança que mantém vínculos de articulação, interação, cooperação e de aprendizagem entre si e com os demais locais, como governo, empresas, instituições entre outros.

O temo APL é uma expressão que vem sendo substituída em nossa literatura pelo termo em inglês cluster. Ambos os termos significam uma concentração local ou regional de atividades econômicas geralmente industriais, mas também agrícolas ou extrativas, formando as chamadas cadeias produtivas em um determinado setor (FIOCRUZ, 2023).

O histórico das políticas de apoio aos APL's no estado de Minas Gerais se deu devido a uma série de políticas voltadas para implantação e fortalecimento de APL's. As primeiras iniciativas do governo tiveram início na metade dos anos 90 (BNDES apud TORRES; SHIKI; MENDES, 2015).

De acordo com TORRES (2023), o APL de confecções da microrregião de Divinópolis está localizado na região centro-oeste do estado de Minas e é formado pelos seguintes municípios: Araújos, Bom despacho, Carmo do Cajuru, Cláudio Conceição do Pará, Divinópolis, Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Japaraíba, Lagoa da Prata, Leandro Ferreira, Luz, Martinho Campos, Moema, Nova Serrana, Perdigão, Quartel Geral, Santo Antônio do Monte, São Gonçalo do Pará, São Sebastião do Oeste e Serra da Saudade.

Dados do RAIS (2010) apresentam que o APL de confecções gerou 3% de renda total e 5% de emprego total formal na região. As instituições que apoiam este APL são: SEBRAE, Sindicato de Vestuário (SINVESD), a SEDE, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) de Minas Gerais, a FIEMG, Shoppings do município, além dos do BNDES e do Banco do Brasil (TORRES, SHIKI e MENDES, 2023).

No ano de 2022, a Prefeitura de Divinópolis através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo (SEMDES), informou que o município de Divinópolis foi novamente certificado como APL de Vestuário, voltado para confecções, pelo mapeamento do Governo de Minas Gerais. Ainda de acordo com dados da Prefeitura do município, o polo da moda de Divinópolis, está com o setor fabril produzindo na sua capacidade total. No 1° semestre de 2022 foram gerados 284 novos postos de trabalho na Indústria de Confecção, as empresas do setor têxtil vêm movimentando o setor industrial do município que é conhecido como polo da moda.

A SEMDES informou que o faturamento das empresas do setor de Confecção em Divinópolis cresceu 46% em 2022 quando comparado ao ano de 2020. Segundo dados da Secretaria Estadual da Fazenda (SEF-MG), o APL do Vestuário alcançou a marca de R$

1.519.032.773,91 faturados somente em 2022, representando 16% de crescimento em relação ao ano anterior (G37, 2023).

2.3.2.2. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto per capita (PIB) é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos por um país, município ou estado que geralmente é em um ano. Como um indicador do ritmo do crescimento econômico de determinada região, analisar o PIB auxilia na compreensão de suas variações ao longo do trimestre, nas comparações entre regiões e consequente desempenho de determinada economia ou país (IBGE, 2021).

O PIB leva em conta três setores principais:

- Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;
- Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção;
- Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

Dados da Fundação João Pinheiro (FJP, 2021), o PIB per capita de Minas Gerais em valores correntes evoluiu de R$ 17,9 mil em 2010 para R$ 23,7 mil em 2013, R$ 25,9 mil em 2016 e R$ 29,2 mil em 2018. Já na região geográfica intermediária de Divinópolis, ele o fez de R$ 14,8 mil para, respectivamente, R$ 21,0 mil, R$ 23,3 mil e R$ 27,0 mil. Em valores proporcionais, o PIB per capita regional correspondia a 82,7% em 2010; a 88,5% em 2013; a 89,8% em 2016; e a 92,5% em 2018.

No que se refere a contribuição do município, o PIB estadual cresceu de 5,0% em 2010 para 5,4% em 2013, 5,5% em 2016 e 5,7% em 2018. Já na contribuição regional para o valor adicionado bruto (VAB) da indústria estadual cresceu de 4,7% em 2010 para 5,5% em e 2016 e posteriormente 5,8% em 2018. No comércio e demais setores privados foi de 4,9% em 2010 para 5,1% em 2013, 5,2% em 2016 e 5,5% em 2018. Na agropecuária os percentuais foram de 7,3% em 2010 para 8,3% em 2013, 8,1% em 2016 e 8,4% em 2018. E por fim, a da administração pública, de 5,9% em 2010 e 2013 para 6,0% em 2016 e 2018 (FJP, 2021).

Segundo dados do IBGE (2020) o município de Divinópolis (MG) apresentou um PIB, na ordem de R$ 7.051.417,35 (x 1.000) e um PIB per capita de R$ 29.331,04, conforme apresentado na Tabela 10. Os demais produtos com destaque em 2010, foram o setor de serviços, seguido do setor industrial e administração.

Tabela 10 - Produto Interno Bruto de Divinópolis (MG) do ano de 2020.

Produto Interno Bruto de Divinópolis (MG) - Série revisada*	
Produto	**Valor (R$) (x 1000)**
Valor adicionado bruto da agropecuária	89.832,50
Valor adicionado bruto da indústria	1.453.062,87
Valor adicionado bruto dos serviços - exclusive administração, saúde e educação públicas e seguridade social	3.631.322,30

Produto Interno Bruto de Divinópolis (MG) - Série revisada*	
Valor adicionado bruto da Administração, saúde, educação pública e seguridade social	1.005.265,90
Impostos, líquidos de subsídios, sobre produtos	871.933,77
PIB	7.051.417,34
PIB per capita	29.331,04

*Os dados apresentados estão a preços correntes.
Fonte: IBGE, 2020.

As três atividades que mais empregam no município são: administração pública em geral (3.844), confecção de peças do vestuário (2.662), com destaque para esta e para a fabricação de artigos de metal para uso doméstico, e atendimento em pronto-socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências (1.857) (CARAVELAS, 2023).

A Figura 23 apresenta a série histórica do PIB a preços correntes do período de 2010 a 2019. Baseando-se nos dados, é possível observar um crescimento ascendente do PIB ao longo dos anos e quase nenhuma redução.

No estado de Minas Gerais, o percentual das receitas oriundas de fontes externas (repasses da União, de estados e de outras instituições públicas) é de 63,8% (2015) e quando comparado a outros municípios, a cidade de Divinópolis ocupa a 730° no ranking (de 853 municípios) e no Brasil ocupa a posição 4.732 de 5.570 municípios (IBGE, 2023).

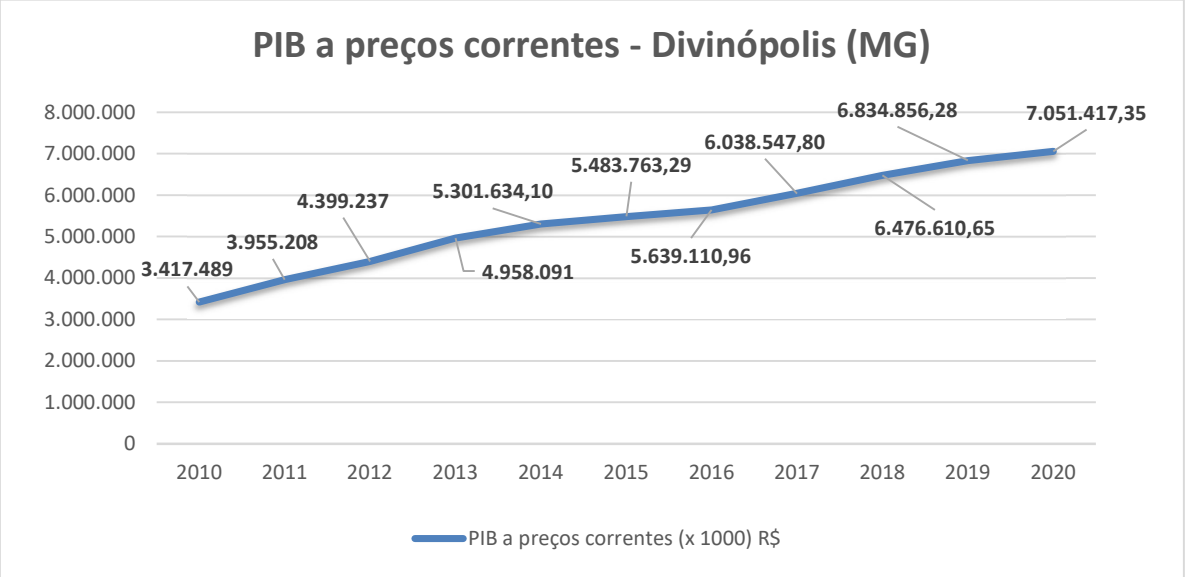


Figura 23 - Série histórica do PIB a preços correntes de 2010 a 2020 - Série Revisada - Unidade: (x 1000) R$
Fonte: IBGE, 2023.

2.3.2.3. *Emprego e Renda*

Emprego

O município de Divinópolis possui grande relevância na região e se destaca pelo elevado potencial de consumo, porém o desempenho econômico e o baixo número de novas oportunidades claras de negócios são fatores que requer atenção (CARAVELAS, 2023).

Ainda de acordo com o site Caravelas (2023), de janeiro a março de 2023 foram registradas 9 mil admissões formais e 8,5 mil desligamentos, o que resultou em um saldo positivo de 539 novos trabalhadores, desempenho este inferior ao ano de 2022 onde o saldo era de 648. Os principais destaques positivos concentram-se em restaurantes e bares (215), comércio atacadista de alimentos e bebidas (177) e as lojas de roupas e calçados (167).

De acordo com os dados coletados no Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento (PNUD, 2020) (vide Tabela 11), a taxa de atividade do município aumentou 5,32% no comparativo 2000-2010 e para a década de 1991 não há dados disponíveis. Em contrapartida, os dados de taxa desocupação reduziram de 11,15% em 2000 para 3,94% em 2010, indicando aumento da população economicamente ativa de 18 anos ou mais.

No quesito rendimento médio, o percentual dos ocupados com rendimento de até 1 salário-mínimo passou de 37,51% para 8,42%. Dos ocupados com rendimento de até 2 salários-mínimos houve queda de 7,78% no comparativo 2000-2010 e um aumento de 0,09% no percentual dos ocupados com rendimento até 5 salários-mínimos. Dados do IBGE apontam que em 2020 a proporção de pessoas ocupadas em relação à população total era de 27,4%.

Tabela 11 - Ocupação da população de 18 anos ou mais - Divinópolis (MG).

Indicadores	1991	2000	2010
Taxa de atividade	-	68,05	71,67
Taxa de desocupação	-	11,15	3,94
Grau de formalização dos ocupados	-	63,61	71,69
Nível educacional dos ocupados			
% dos ocupados com ensino fundamental completo	-	52,16	66,88
% dos ocupados com ensino médio completo	-	33,11	47,18
Rendimento médio			
% dos ocupados com rendimento de até 1 salário-mínimo	-	37,51	8,42
% dos ocupados com rendimento de até 2 salários-mínimos	-	73,35	65,57
% dos ocupados com rendimento de até 5 salários-mínimos	-	91,49	91,58

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

Segundo a Tabela 11, verificou-se um aumento dos níveis de formalização da população, quando comparamos as décadas de 2000 e 2010. Todavia, o nível educacional dos ocupados com ensino fundamental completo sofreu aumento de 14,72% (2000-2010) enquanto a porcentagem dos ocupados com ensino médio completo subiu para 14,07%.

A Tabela 12 apresenta o total de admissões e desligamentos de janeiro a dezembro de 2021 coletados no site do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).

Por meio dos dados é possível observar que o total de admissões do setor de serviços foi de 9.627 e de desligamentos de 9.436, saldo de 191 o que indica que este setor é o que mais emprega, porém o número de desligamentos fica próximo ao número de admissões. Seguindo a análise, tem-se que o comércio obteve de 7.600 admissões e 7.353 desligamentos - saldo positivo de 247. Outros dois setores que merecem destaque é o da indústria de transformação com 5.639 admissões e o setor de construção civil com um saldo de 2.087 admissões no período de janeiro a dezembro de 2021.

Tabela 12 - Admissões e demissões por setor de atividade em Divinópolis (MG), jan./2021 a dez./2021.

NO ANO DE 2021*			
Setores	**Total Admissões**	**Total Desligamentos**	**Saldo**
Extrativa Mineral	33	36	-3
Indústria de Transformação	5.639	5.212	427
Serv.Indust. de Util. Pública	20	11	9
Construção Civil	2.087	2.229	-142
Comércio	7.600	7.353	247
Serviços	9.627	9.436	191
Administração Pública	168	127	41
Agropecuária	373	315	58
Total	**25.547**	**24.719**	**828**

* Resultados acrescidos dos ajustes; a variação relativa toma como referência os estoques do mês atual e do mês de dezembro do ano t-1, ambos com ajustes.
Fonte: CAGED/MTE, 2021.

De acordo com o PORTAL ACID (2023), mesmo com um saldo negativo entre admissões e desligamentos em dezembro de 2022, o município fechou o ano com o maior número de empregados celetistas desde 2014. Na pandemia, foram fechados 2.989 postos de trabalho apenas no período de março a junho de 2020, e com uma lenta recuperação em junho de 2020. Já em 2021, Divinópolis conseguiu recuperar todos os postos fechados durante a pandemia e encerrou o ano com um saldo positivo de 3.883 novos empregos e em 31/12/2021 já possuía 2.921 postos de empregos a mais do que em 01/01/2020.

Em 2022, a contribuição do setor de serviços foi de 1.273 novos postos de trabalho, seguido pela indústria com 687, comércio com 368, construção com 146 e agropecuária com recuo de 24 empregos (PORTAL ACID, 2023).

Dados atualizados de abril de 2023 apontam que houve registro de 406 novas empresas em Divinópolis, sendo que 86 atuam pela internet. Neste último mês, 109 novas empresas se instalaram, sendo 23 com atuação pela internet. Registro este menor do que o mês de março que foi de 121 (CARAVELAS, 2023).

Renda

- Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade

Dados do PNUD (2022), no ano de 1991 o município de Divinópolis detinha uma renda per capita de R$ 418,17. No ano de 2000 essa renda apresentou um aumento, ficando em torno de R$ 646,77, obtendo R$ 868,57 em 2010. No comparativo de 1991-2000 a renda gerou um crescimento de 54,67% e continuou a crescer como é possível verificar no período de 2000-2010 onde o resultado foi de 34,29%,

Ao verificarmos os indicadores da porcentagem de pessoas extremamente pobres, os valores vêm se reduzindo ao longo das décadas, chegando a 0,36% em 2010. Em relação às pessoas pobres, verifica-se um percentual de 24,71% na década de 1991, valor este considerado alto se compararmos com o resultado de 2010 (2,67%).

O Índice de Gini mede o grau de concentração de renda de determinado grupo, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos e varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 (ou cem) significa completa desigualdade de renda, em outras palavras, uma só pessoa detém toda a renda do lugar (IPEA, 2004).

A desigualdade do município de Divinópolis foi de 0,54 em 1991, 0,53 em 2000 e 0,47 em 2010 (vide Tabela 13). No ano de 1991 e 2000, a renda do município ficou mais próximo de 1 indicando certa igualdade, porém em 2010 este indicador caiu para 0,47, estando abaixo da igualdade de renda. No Brasil, de 1991, de 2000 e de 2010, o Índice de Gini de 0,63%, 0,64% e 0,60% respectivamente ao passo que no estado de Minas o índice foi de 0,61%, 0,61% e 0,56% nessa ordem.

Tabela 13 - Renda, Pobreza e Desigualdade.

Renda, Pobreza e Desigualdade - Divinópolis (MG)			
	1991	2000	2010
Renda per capita (em R$)	418,17	646,77	868,57
% de extremamente pobres	7,40	1,95	0,36
% de pobres	24,71	9,77	2,67
Índice de Gini	0,54	0,53	0,47

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

- Porcentagem de renda apropriada por extrato da população

O salário médio mensal dos trabalhadores formais em 2020 era de 2,0 salários-mínimos, comparando com os outros municípios do estado de Minas (853 municípios), ocupava a posição de 130° enquanto na comparação cidades do país todo, ficava na posição 2.040° de 5.570 municípios. A Figura 24, apresenta a evolução - série histórica segundo o IBGE, do salário médio mensal, no período de 2006 a 2020.

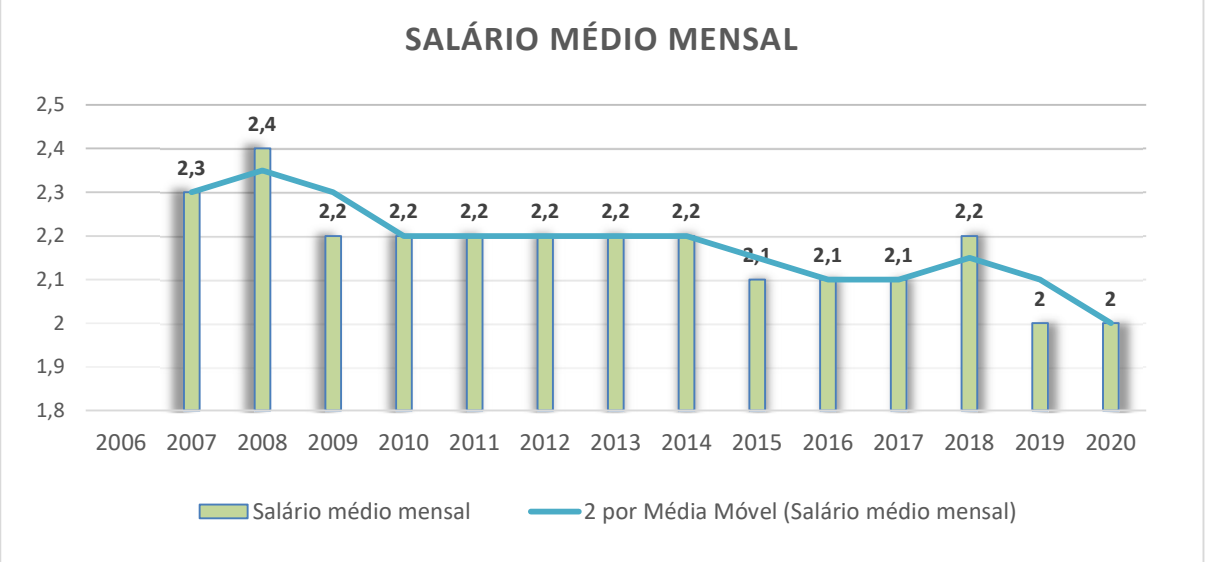


Figura 24 - Salário Médio Mensal (Unidade: Salário-Mínimo) - Divinópolis (MG).
Fonte: IBGE, 2021.

A Tabela 14 e a Tabela 15 apresentam a distribuição de renda familiar mensal por faixas de salários mínimos, por domicílios e número de habitantes de 10 anos ou mais idade com classes de rendimento mensal, nos intervalos de 0 a 20 salários mínimos.

Baseado nos dados da Tabela 14, observa-se que o rendimento mensal por domicílios do município é maior em pessoas que recebem mais de 2 a 5 salários-mínimos, correspondendo a 28.696 domicílios. Levando-se em conta o salário-mínimo da época (2010) de R$ 510,00 reais, isso indica que a maior parte dos domicílios vivia com cerca de R$ 1.020,00 reais a R$ 2.550,00 reais, uma média de R$ 1.785,00 reais por mês.

Ao compararmos com o salário-mínimo a partir de maio de 2023 - mantendo a quantidade de domicílios e rendimento mensal - que é de R$ 1.320 reais, isso nos revela que parte dos domicílios estariam vivendo com uma renda de R$ 2.640 reais a R$ 6.600, reais, uma média de R$ 4.620,00 reais por mês.

Tabela 14 - Domicílios particulares permanentes com classes de rendimento nominal mensal domiciliar de Divinópolis (MG), 2010.

Salário-mínimo	Domicílios
Sem rendimento	1.394
Até 1/2 de salário-mínimo	316
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	4.350
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	10.870
Mais de 2 a 5 salários-mínimos	28.696
Mais de 5 a 10 salários-mínimos	14.506
Mais de 10 a 20 salários-mínimos	4.584
Acima de 20 salários-mínimos	1.918
Total	

Fonte: IBGE, 2010.

A partir dos dados apresentados na Tabela 15, observa-se que em 2010, existiam grande quantidade de pessoas que possuíam um rendimento de mais de 1 a 2 salários-mínimos por domicílio, seguido da faixa de 1/2 a 1 salários-mínimos, entretanto, com um número elevado de pessoas na faixa dos sem rendimento.

Tabela 15 - Pessoas de 10 anos ou mais de idade com Classes de rendimento nominal mensal de Divinópolis (MG), 2010.

Salário-mínimo	Pessoas
Sem rendimento	48.176
Até 1/4 de salário-mínimo	2.928
Mais de 1/4 a 1/2 salário-mínimo	3.292
Mais de 1/2 a 1 salário-mínimo	37.526
Mais de 1 a 2 salários-mínimos	51.757
Mais de 2 a 3 salários-mínimos	17.733
Mais de 3 a 5 salários-mínimos	13.227
Acima de 5 salários-mínimos	12.055
Total	**186.595**

Fonte: IBGE, 2010.

Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal

Por meio dos dados do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), edição 2018-ano-base 2016, verificou-se que o município apresentou um desenvolvimento moderado, ocupando o 46° lugar de 853 cidades no estado de Minas, apresentando um índice de 0,7916 (vide Figura 25).

Quando analisamos os índices de saúde e educação observa-se que o município atingiu o índice de 0,8930 e 0,8628, respectivamente, considerado como de alto desenvolvimento, e emprego e renda com índice de 0,6191 com desenvolvimento moderado.

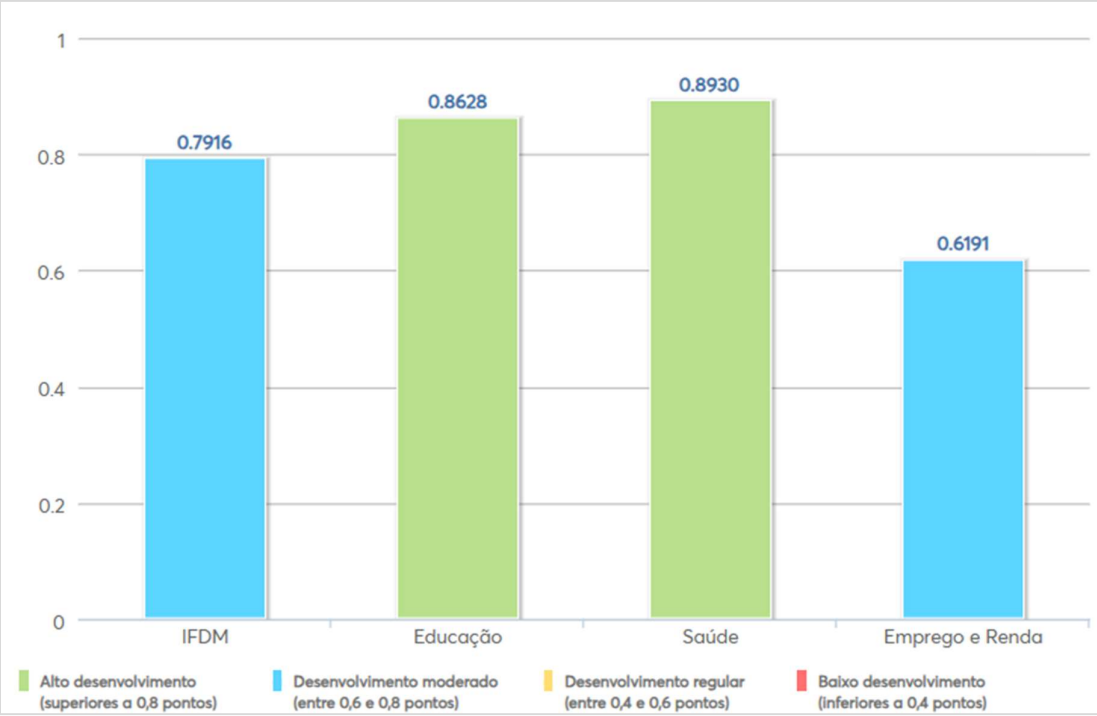


Figura 25 - IFDM; Educação; Saúde; Emprego e renda de Divinópolis (MG).
Fonte: Adaptado pelo autor *apud* FIRJAN, 2016.

Na Figura 26 é apresentada a evolução anual dos índices de saúde, educação e emprego e renda de 2005 a 2016. Baseado na ilustração, é possível observar que os níveis de saúde mantêm um ciclo de alto desenvolvimento. Já em relação a educação, de 2005 a 2009 o desenvolvimento foi regular seguindo para alto desenvolvimento de 2010 a 2016. No caso dos dados de emprego e renda, ocorreram algumas oscilações nos níveis variando de desenvolvimento moderado nos anos de 2005, 2007, 2014, 2015 e 2016 e alto desenvolvimento nos demais anos.

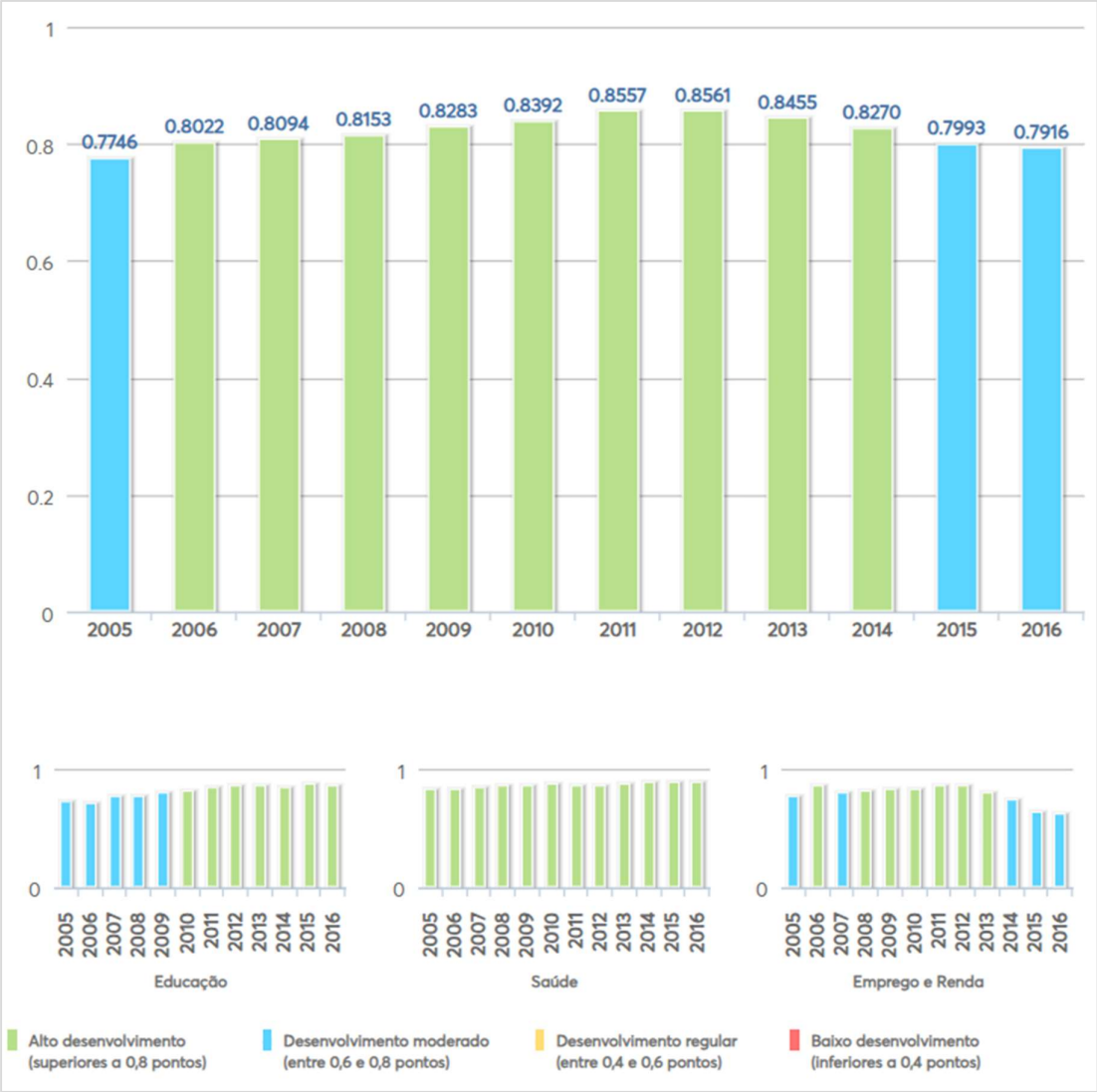


Figura 26 - Evolução Anual emprego e renda em Divinópolis, 2005-2016.
Fonte: Adaptado pelo autor *apud* FIRJAN, 2016.

2.3.2.4. *Índice de Desenvolvimento Humano*

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) baseia-se em três principais indicadores: educação, saúde e renda (BRASIL ESCOLA,2023). E seu cálculo é baseado na renda familiar per capita, na expectativa de vida e na taxa de alfabetização de pessoas maiores de 15 anos, variando de 0 (zero) a 1 (um). O IDH classifica os municípios segundo cinco níveis de desenvolvimento humano:

- Municípios com muito baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,499);
- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH entre 0,500 e 0,599);
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,600 e 0,699);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH entre 0,700 e 0,799);

- Municípios com muito alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,800 e 1).

De acordo com dados da Tabela 16, o IDHM de Divinópolis do período de 1991 foi "baixo" segundo a classificação dos 5 níveis de desenvolvimento humano, correspondendo ao valor de 0,535. Já na década de 2000 esse valor foi para 0,686 - indicando "médio" desenvolvimento - e em 2010 para 0,764 considerado de "alto" desenvolvimento.

É possível analisar que o IDHM de longevidade cresceu no período de 1991 a 2010, e obteve um desenvolvimento muito alto nas décadas e 2000 (0,827) e 2010 (0,844). No estado de Minas, esse indicador atingiu o patamar de 0,759 em 2000 e 0,838 em 2010 - considerado de alto desenvolvimento humano e muito alto desenvolvimento respectivamente.

Quanto ao IDHM de renda, na década de 1991 índice foi de médio desenvolvimento enquanto em 2010 o índice passou para alto desenvolvimento. No que confere aos níveis de IDHM da educação, no ano de 1991 o índice de 0,314 (muito baixo desenvolvimento) passando para 0,554 (baixo desenvolvimento) em 2000 e 0,702 em 2010 (alto desenvolvimento).

Tabela 16 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Divinópolis (MG), 1991, 2000 e 2010.

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,314	0,554	0,702
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	31,60	44,78	59,31
de 5 a 6 anos na % escola	46,39	79,53	96,14
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	48,51	76,08	91,90
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	18,20	58,17	68,60
% de 18 a 20 anos com médio completo	12,15	32,81	49,11
IDHM Longevidade	0,765	0,827	0,844
Esperança de vida ao nascer			
IDHM Renda	0,636	0,706	0,753
Renda per capita (R$)			
IDHM	0,535	0,686	0,764

Classificação IDHM	Intervalo	
Muito Baixo	0,000	0,499
Baixo	0,500	0,599
Médio	0,600	0,699
Alto	0,700	0,799
Muito Alto	0,800	1,000

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

A Tabela 17 apresenta um comparativo do IDHM dos principais indicadores entre o município de Divinópolis, do estado de Minas e do Brasil. Os indicadores do Brasil, de Minas Gerais e de Divinópolis no ano de 2010 variaram entre alto e muito alto desenvolvimento, com exceção do indicador de educação que no Brasil foi 0,637 - considerado de médio desenvolvimento -, no estado de Minas foi de 0,638 a mesma classificação o Brasil, enquanto Divinópolis apresentou um alto desenvolvimento neste indicador.

Tabela 17 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Brasil - Minas Gerais - Divinópolis no ano de 2010.

Indicadores	Brasil (%)	Minas Gerais (%)	Divinópolis (%)
IDHM	0,727	0,731	0,764
IDHM Renda	0,739	0,730	0,753
IDHM Longevidade	0,816	0,838	0,844
IDHM Educação	0,637	0,638	0,702

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

Vulnerabilidade social

A vulnerabilidade social é um conceito multidimensional na qual se refere à condição de indivíduos ou grupos em situação de fragilidade, tornando-os expostos à degradação social excessiva (XIMENES,2010). São famílias, indivíduos sozinhos, e é um termo geralmente ligado a pobreza. A Tabela 18 apresenta alguns dados relacionados com a vulnerabilidade social do município de Divinópolis, de acordo com dados do PNUD (2020).

Tabela 18 - Vulnerabilidade Social de Divinópolis (MG).

Vulnerabilidade Social	1991	2000	2010
Crianças e Jovens			
Mortalidade infantil	22,12	16,35	14,59
% de crianças de 0 a 5 anos de idade que não frequentam a escola	-	73,15	50,00
% de crianças de 6 a 14 anos de idade que não frequentam a escola	12,45	2,44	1,39
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis na população à pobreza	-	7,81	3,55
% de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos	1,46	1,77	0,91
Taxa de atividade - 10 a 14 anos	-	7,96	6,40
Família			
% de mães chefes de família sem fundamental completo e com filhos menores de 15 anos	10,89	10,13	13,03
% de pessoas em domicílios vulneráveis à pobreza e dependentes de idosos	2,28	1,65	1,09
% de crianças pobres	34,43	16,41	6,33
Trabalho e Renda			
% de vulneráveis à pobreza	54,03	31,21	13,60
% de pessoas de 18 anos ou mais sem ensino fundamental completo e em ocupação informal-	-	39,27	26,86

Vulnerabilidade Social	1991	2000	2010
Condição de Moradia			
% de pessoas em domicílios com banheiro e água encanada	93,27	97,49	99,28

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

2.4. INFRAESTRUTURA

2.4.1. Energia Elétrica

O município de Divinópolis, é atendido pela Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), que atua de acordo com a regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Em Divinópolis, segundo o IBGE 2010, 99,9% dos domicílios possuem acesso à eletricidade, onde esse percentual encontra-se acima da média do País que é de 95,5% dos domicílios. Na Tabela 19 estão representadas as classes, quantidade de energia consumida e o número de instalações existentes, referente ao mês de maio de 2023.

Tabela 19 - Consumo e Quantidade de Instalações.

Classe	Qtde (KWh)	Qtde de Instalações
Residencial	13.010.560	103.056
Industrial	35.133.757	727
Comercial	7.884.117	16.601
Rural	384.776	1.207
Poder Público	662.092	503
Iluminação Pública	1.323.737	22
Serviço Público	1.280.758	64
Consumo Próprio	33.767	6

Fonte: CEMIG, 2023.

2.4.2. Iluminação Pública

A iluminação pública do município fica a cargo da empresa Luz Forte, contratada em 2021 para prestar os seguintes serviços: troca de luminárias com defeito, ampliação do sistema com instalação de novos cabos e postes; manutenções preventivas e emergenciais; cadastramento do parque de iluminação pública; além da destinação final de materiais contaminantes retirados da rede.

O município possui atualmente 31.501 pontos de iluminação, distribuídos por especificação de lâmpadas, conforme Tabela 20.

Tabela 20 - Tipo de Lâmpadas Utilizadas na Iluminação Pública.

Tipo de Lâmpadas	Quantidade
Lâmpadas de Led	14.598
Vapor de Mercúrio	7.118
Vapor de Sódio	9.783
Vapor Metálico	2
Total	31.501

Fonte: Prefeitura Municipal, 2023.

2.4.3. Comunicação

O acesso à informação no município de Divinópolis acontece de maneira satisfatória dentro dos padrões brasileiros, por meio de telefonia móvel e fixa, internet, comunicação multimídia, televisão e radiodifusão. Além disso, a comunicação é realizada por meios mais tradicionais como jornais impressos e correspondências postais.

2.4.3.1. Telefonia Móvel

Conforme informação da ANATEL, Divinópolis conta com cinco operadoras de telefonia móvel, sendo: Algar, Claro, Oi, Tim, Vivo. Pode-se ressaltar que os serviços acontecem de maneira satisfatória, mas com limitações, principalmente nas áreas mais afastadas.

2.4.3.2. Telefonia Fixa

A empresa responsável pelos telefones de uso público é a Oi Telecom, segundo informações da Anatel, o município possui 82 telefones de uso público, sendo 48 disponíveis e 34 em manutenção, destes 23 estão acessíveis 24 horas e 4 adaptados para deficientes auditivos e de fala.

2.4.3.3. Radiofusão

O município de Divinópolis possui três canais de TV e sete emissoras de rádios:

- TV's: TV Integração (Araxá), TV Alterosa (Minas Centro-Oeste) e TV Candidés;
- Divinópolis FM 102,3, Candidés FM 100,5, Nova FM 95,3, 94 Live, Minas FM 104,1, Antena 1 e Sucesso FM 93,1.

2.4.3.4. Jornais e Periódicos

O município conta com a distribuição dos principais jornais da capital e do Estado de Minas Gerais, sendo estes:

- Jornal Estado de Minas;
- Gazeta do Oeste;
- Jornal Agora (único impresso e produzido no município);

Divinópolis ainda conta com sete sites de notícias:

- Prefeitura - https://www.divinopolis.mg.gov.br/portal/noticias;
- Portal G37 - https://g37.com.br/;
- Portal Gerais - https://portalgerais.com/;

- Divinópolis/Cidade - G1- Globo - https://g1.globo.com/mg/centro-oeste/cidade/divinopolis/;
- Portal Agora - https://agora.com.vc/;
- Portal Sistema MPA - https://portalmpa.com.br/arquivo/noticias/divinopolis/;
- Diviweb - https://diviweb.com.br/.

2.4.3.5. Correios

Segundo informações dos Correios existem cinco agências no município de Divinópolis: localizadas nos seguintes endereços:

- Avenida Antônio Olímpio De Morais, n° 687 - Centro, com funcionamento de segunda à sexta, das 9 às 17 horas - Agência Própria;
- Rua Minas Gerais, n°160 e n°170 - Centro, com funcionamento de segunda à sexta, das 8:30 às 18 horas e aos sábados das 8 às 12 horas - Agência Franqueada;
- Rua Goiás, n° 1445 - Centro, com funcionamento de segunda à sexta, das 8:30 às 18 horas e aos sábados das 8 às 12 horas - Agência Franqueada;
- Avenida Primeiro De Junho, n° 545 - Centro, com funcionamento de segunda à sexta, das 8:30 às 18 horas e aos sábados das 8 às 12 horas - Agência Franqueada;
- Rua Moacir Jose Leite, 100 - Jardim Nova América, com funcionamento de segunda à sexta, das 9 às 17 horas e aos sábados das 10 às 13 horas - Agência Própria.

2.5. ASPECTOS EDUCACIONAIS

Com base nos dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), no ano de 2022 o município contava com 85 escolas (Tabela 21), destas 1 (uma) é escola pública federal, 33 (trinta e três) são escolas públicas municipais, 51 (cinquenta e uma) são de escolas públicas e 45 (quarenta e cinco) escolas privadas. Destaca-se que das 51 (cinquenta e uma) escolas públicas, apenas 4 (quatro) estão localizadas na área rural do município.

Tabela 21 - Número de escolas públicas (municipal, estadual e federal) e privadas de Divinópolis (MG)

Dependência Administrativa	Quantidade
Escola pública federal	1
Escolas públicas estaduais	33
Escolas públicas municipais	51
Escolas privadas	45
TOTAL	**85**

Fonte: INEP DATA, 2021.

A Tabela 22 apresenta a quantidade de matrículas realizadas em cada nível de ensino. Em 2022, existiam 42.891 alunos matriculados - incluindo educação profissional, educação de jovens EJA e educação especial - sendo dessas, 20.483 estaduais, 14.159 municipais, 329 federais e 7.920 na rede privada.

Tabela 22 - Número de Matrículas por etapa ensino no município de Divinópolis (MG).

Nível de Ensino	Rede privada*	Rede pública			Total
		Municipal	Estadual	Federal	
Creche	1.215	2.126	-	-	**3.341**
Pré-escola	1.045	3.751	-	-	**4.796**
Ensino Fundamental (Anos Iniciais)	2.657	4.789	5.202	-	**12.648**
Ensino Fundamental (Anos Finais)	1.945	2.607	6.803	-	**11.355**
Ensino Médio**	942	-	6.013	327	**7.282**
Educação Profissional	-	128	1.693	-	**1.821**
Educação de Jovens e Adultos***	116	758	772	2	**1.648**
TOTAL	**7.920**	**14.159**	**20.483**	**329**	**42.891**

*Considerados a mediação didático-pedagógica presencial, semipresencial e EAD.
**São consideradas as matrículas do Ensino médio Normal/Magistério.
***Considerados a educação especial.
Fonte: INEP DATA, 2022.

Conforme demonstrados nos dados anteriores a quantidade de escolas municipais e estaduais representada pelas creches, pré-escola e o ensino fundamental é significativa. Em seguida, temos o quantitativo do ensino médio, na qual corresponde a 16,98% do total e por conseguinte tem-se os níveis de ensino profissional e EJA nas quais detém 8,09% do total de escolas.

A Tabela 23 demonstra a quantidade dos serviços presentes nas escolas de Divinópolis, comparando com os dados do Estado de Minas Gerais. Vale destacar aqui que os dados coletados são do ano de 2022, de escolas públicas de áreas urbanas e rurais.

Tabela 23 - Serviços das escolas de Divinópolis e do estado de Minas Gerais, 2022.

Dependências	Quantidade em %	
	Divinópolis	Minas Gerais
Água tratada (rede pública)	96%	82%
Água de poço artesiano	5%	14%
Água de Cacimba	-	4%
Água de fonte de Rio	-	5%
Água inexistente	-	-
Energia Elétrica (rede pública)	100%	100%
Energia Elétrica (gerador)	-	-
Energia Elétrica (outros)	-	1%
Sem energia elétrica	-	-
Esgoto (rede pública)	89%	75%

Dependências	Quantidade em %	
	Divinópolis	Minas Gerais
Esgoto (fossa)	11%	24%
Esgoto inexistente	-	1%
Lixo com coleta periódica	100%	87%
Lixo (queima)	1%	15%
Lixo (joga em outra área)	-	1%
Lixo reciclagem	5%	12%
Lixo (enterra)	-	1%
Lixo (outros)	22%	32%

Fonte: Censo Escolar/INEP apud QEdu, 2020.

2.5.1. Descrição dos indicadores e do nível educacional da população, por faixa etária

- População de crianças e jovens

Considerando os dados do PNUD (2020), no período de 1991 a 2000, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola cresceu 71,44%, enquanto no período 2000-2010 o crescimento foi de apenas 20,89%. Já a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental cresceu no período de 2000 a 2010, quase 20,79%, conforme pode ser observado na Tabela 24.

Tabela 24 - Frequência de crianças na escola.

Frequência de crianças na escola	1991	2000	2010
% de crianças de 5 a 6 anos de idade na escola	46,39	79,53	96,14
% de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental ou com ensino fundamental completo	48,51	76,08	91,90

Fonte: PNUD, 2020.

Analisando a Tabela 25, a proporção de jovens entre 15 e 17 anos com ensino fundamental completo cresceu três vezes de 1991 e 2000, e de 17,93% de 2000-2010. E a proporção de jovens entre 18 e 20 anos com ensino médio completo cresceu 2,7 de 1991 e 2000 e cerca de 49,68% de 2000-2010.

Tabela 25 - Frequência de adolescentes na escola.

Frequência de adolescentes na escola	1991	2000	2010
% de jovens de 15 e 17 anos com ensino fundamental completo	18,20	58,17	68,60
% de jovens de 18 e 20 anos com ensino médio completo	12,15	32,81	49,11

Fonte: PNUD; IPEA; FJP, 2022.

2.6. ASPECTOS CULTURAIS

2.6.1. Espaços Culturais

Os principais estabelecimentos culturais de Divinópolis (MG) são:

- Teatro Municipal Usina Gravatá;
- Escola de Música Maestro Ivan Silva;
- Estação Ferroviária, onde encontra-se a sede da Secretaria de Cultura, Estação de Memórias, Museu e Arquivo Público de Divinópolis;
- Biblioteca Pública Ataliba Lago;
- Espaço Flávia Mourão.

2.6.2. Patrimônio Histórico e Cultural

A seguir serão destacados os principais pontos de relevância e valor dentro da história do município de Divinópolis, onde alguns fizeram parte do Arraial do Divino Espírito Santo, outros vieram com o progresso e pelo desenvolvimento do município.

2.6.2.1. Santuário de Santo Antônio

Construído na década de 40, representa a vinda dos franciscanos para a cidade, os quais tiveram um papel muito relevante na cultura, educação e história da cidade, sendo os fundadores da primeira faculdade do município.

O Santuário de Santo Antônio foi escolhido em 2015 como o ponto turístico considerado o cartão postal de Divinópolis (Figura 27).

Figura 27 - Centro Cultural Franciscano e Santuário de Santo Antônio.
Fonte: G1, 2016.

2.6.2.1. Ponte de Ferro

A ponte de Ferro (Figura 28) localiza-se no bairro Niterói, sendo a travessia da ferrovia no Rio Itapecerica, e que representou o surgimento da Ferrovia Centro Atlântica, a qual marca o desenvolvimento da cidade a partir do século XIX, sendo a chegada da revolução industrial no Arraial do Divino Espírito Santo.

Destaca-se por ter feito a ligação entre a capital Belo Horizonte, o centro-oeste e o Triângulo Mineiro, sendo desativada em 2004.

Figura 28 - Ponte de Ferro.
Fonte: SERENCO.

2.6.2.1. Museu Histórico de Divinópolis

O Museu funciona em um importante imóvel da cidade, o mais antigo casarão do município que serviu à muitas autoridades e pessoas da elite que visitavam o arraial. O imóvel está localizado no Largo da Matriz (atual Praça Dom Cristiano), local onde aconteceram importantes momentos de Divinópolis, como o seu surgimento.

Construído em 1830 por Capitão Domingos, o “sobrado do Largo da Matriz” (atual museu) contou com cerca de 200 escravos para sua construção, hoje um dos modelos arquitetônicos mais interessantes do município.

O casarão teve muitas outras serventias tais como, residência dos padres, posto de saúde, escola, colégio, além de servir como a primeira sala de exibição de filmes da cidade.

Recentemente restaurado, o casarão recebeu nova pintura, retornando às origens e recebendo suas cores originais (azul mar nas madeiras e paredes brancas). O casarão foi tombado como patrimônio histórico da cidade, em virtude dos valores histórico e arquitetônico, abrigando hoje o Museu Histórico de Divinópolis (Figura 29).

Figura 29 - Museu Histórico de Divinópolis.
Fonte: G1, 2016.

2.6.2.1. Teatro Municipal Usina Gravatá

O monumento localizado em uma região nobre do município foi construído em 1932 para abrigar uma usina de produção de álcool a partir da mandioca, e o nome é uma homenagem ao engenheiro responsável pela usina à época, Antônio Gonçalves Gravatá. Após a desativação, o local foi abandonado e nos anos seguintes ele foi reformado para ser um dos mais importantes pontos culturais de Divinópolis (Figura 30).

Figura 30 - Teatro Municipal Usina Gravatá.
Fonte: G1, 2016.

2.6.2.2. Maria Fumaça

Localizada no bairro Esplanada e construída na década de 40, durante a segunda guerra mundial, foi a segunda a ser construída no próprio município, sendo utilizada para trafegar nacionalmente, além de passageiros, também carregava cargas. A locomotiva deixou de funcionar na década de 70 (Figura 31).

Figura 31 - Maria Fumaça.
Fonte: G1, 2016.

2.6.2.1. Antiga Estação

A antiga estação ferroviária foi construída em 1916 e é um espaço tombado como patrimônio histórico de Divinópolis, sendo um dos monumentos mais antigos da cidade com aproximadamente 107 anos (Figura 32).

Figura 32 - Antiga Estação.
Fonte: G1, 2016.

2.6.2.1. Mercado Municipal

Inaugurado no dia 1º de junho de 1959, o Mercado Municipal de Divinópolis (Figura 33) ficou conhecido pelas variedades de produtos comercializados e chegou a ser considerado um dos mais modernos do país na década de 50.

O local foi considerado inovador, sendo o primeiro mercado construído neste estilo, chegou a ser comparado ao estádio Maracanã no Rio de Janeiro pela sua forma externa.

Figura 33 - Mercado Municipal.
Fonte: Turismo em Minas Gerais, 2018.

2.6.3. Turismo e Eventos Culturais

Com rótulo de Capital Mineira da Moda, por abrigar milhares de confecções e pontos de venda, Divinópolis é o destino dos fãs da música sertaneja e do rodeio, que se encontram para unir as duas paixões em um dos maiores eventos do interior mineiro, a DivinaExpô.

Em Divinópolis localiza-se a "Cruz de Todos os Povos" (Figura 34), iniciativa coordenada pela Associação Terra de Deus, sendo uma estrutura em forma de cruz com 74 (setenta e quatro) metros de altura, no Morro do Gurita, no Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida), em um terreno de 10 (dez) mil metros quadrados.

Figura 34 - Cruz de Todos os Povos.
Fonte: Associação Terra de Deus, 2023.

Dentre as manifestações culturais presentes em Divinópolis, está a Festa do Reinado (Figura 35), sendo considerada a confraternização religiosidade popular mais antiga e importante da cidade. Caracteriza-se como uma festa de manifestação cultural e religiosa afro-brasileira.

Figura 35 - Festa do Reinado.
Fonte: Prefeitura Municipal, 2019.

Além dos citados acima destacam-se também os seguintes eventos culturais:

- Pré-carnaval;
- Missa Conga e Café de São Benedito;
- Dança Para Todos - Festival;
- Desfile Cívico - Militar, ocorrendo durante as comemorações do aniversário do município;
- Divino Inverno;
- Evento da Família;
- Dia da Consciência Negra;
- Acender das Luzes de Natal da Praça do Santuário;
- Acender das Luzes no Teatro Usina Gravatá;
- Festival de Natal.

2.7. LEVANTAMENTO DAS ENTIDADES / INSTITUIÇÕES

As entidades e instituições estabelecidas a nível federal, estadual, regional e municipal que apresentam afinidade para planejamento, gestão, integração, auxílio, fomento e política dos serviços de saneamento, estão apresentadas na sequência.

2.7.1. Nível Federal

- Ministério das Cidades (MCidades), atual Ministério do Desenvolvimento Regional - Criado em 2003, é responsável pelo cumprimento da Política Urbana, sendo este dividido em Desenvolvimento Urbano e Metropolitano, Mobilidade Urbana, Saneamento Ambiental, Habitação e Políticas para Territórios Periféricos. A regulação dos temas da política urbana foi possível com os marcos regulatórios: Lei Federal nº 11.124/2005 - SNHIS, Lei Federal nº 11.445/2007 - Marco Regulatório do Saneamento, Lei Federal nº 11.977/2009 e nº 12.424/2011 - Programa Minha Casa Minha Vida e regularização fundiária de assentamentos em áreas urbanas e Lei Federal nº 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponibiliza o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), um banco de dados contendo informações dos municípios sobre a prestação dos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos;
- Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima - Tem como áreas de competência as políticas: nacional do meio ambiente e dos recursos naturais; de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, para integração do meio ambiente e produção, para a Amazônia Legal (incluídos programas afins); e zoneamento ecológico-econômico;
- <u>Órgãos Colegiados:</u>
    - Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) - órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, foi

instituído pela Lei Federal n° 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto m° 99.274/1990;

- Conselho Deliberativo do Fundo Nacional do Meio Ambiente;
- Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN);
- Comissão Nacional de Florestas (CONAFLOR);
- Comitê Gestor do Fundo Nacional sobre Mudança do Clima;
- Comissão Nacional de Combate à Desertificação (CNCD);
- Comitê Gestor do Fundo Nacional para Repartição de Benefícios (FNRB);
- Comissão Executiva para o Controle do Desmatamento Ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa;
- Comissão Nacional para Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal - REDD+.

- <u>Órgãos Vinculados - Autarquias</u>
  - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) - Constitui-se numa autarquia vinculada ao MMA. Criada pela Lei Federal nº 7.735/1989 tem como principais funções exercer poder de polícia ambiental, executar ações das políticas nacionais do meio ambiente, notadamente relativas ao licenciamento ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental; é o órgão executor, responsável por formular, coordenar, fiscalizar e fazer executar a Política Nacional de Meio Ambiente. É o principal órgão do governo federal para fiscalização e controle ambiental. Sugestões, reclamações, pedidos de informações e denúncias sobre agressões ao ambiente (caça e comércio ilegal de animais; poluição do ar, da água ou do solo) podem ser feitas pela Linha Verde, um serviço da Ouvidoria do Ibama que recebe qualquer denúncia ou pelo próprio site da entidade;
  - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) - Tem como missão proteger o patrimônio natural e promover o desenvolvimento socioambiental, por meio da gestão de Unidades de Conservação Federais, da promoção do desenvolvimento socioambiental das comunidades tradicionais naquelas consideradas de uso sustentável, da pesquisa e gestão do conhecimento, da educação ambiental e do fomento ao manejo ecológico;
  - Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ).
- Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) - Órgão executivo do Ministério da Saúde, é uma das instituições do Governo Federal responsável em promover a inclusão social por meio de ações de saneamento para prevenção e controle de doenças. É também a instituição responsável por formular e implementar ações de promoção e proteção à saúde relacionadas

com as ações estabelecidas pelo Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental. Presta apoio técnico e/ou financeiro no combate, controle e redução da mortalidade infantil e da incidência de doenças de veiculação hídrica ou causadas pela falta de saneamento básico e ambiental.

- Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE): A Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento é uma organização não governamental sem fins lucrativos, criada em 1984, que busca o fortalecimento e desenvolvimento da capacidade administrativa, técnica e financeira dos Serviços Municipais de Saneamento, responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana. A Assemae se faz presente nas diversas esferas do Governo Federal, participando do Conselho das Cidades, Conselho Nacional de Saúde, Conselho Nacional de Recursos Hídricos, conselhos estaduais de saneamento e comitês de bacias hidrográficas, entre outros. Além de uma sede nacional, localizada em Brasília (DF), a Entidade possui 13 Regionais distribuídas em território nacional, entre elas, a Regional Minas Gerais.
- Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) - Criada em 2000 por meio da Lei nº 9.984, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico vem desempenhando, desde então, o papel de reguladora das águas de domínio da União (interestaduais, transfronteiriças e reservatórios federais). Assim, os diversos setores usuários de recursos hídricos (abastecimento humano e animal, indústria, irrigação agrícola, geração de energia, navegação, pesca, aquicultura e mineração) têm sido objeto da regulação da ANA. Com a aprovação da Lei nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, a relação regulatória entre a ANA e o setor de saneamento vai atingir um novo patamar, já que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico passou a editar normas de referência sobre:
    - Padrões de qualidade e eficiência na prestação, na manutenção e na operação dos sistemas de saneamento básico;
    - Regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - Padronização dos instrumentos negociais de prestação de serviços públicos de saneamento básico firmados entre o titular do serviço público e o delegatário;
    - Metas de universalização dos serviços públicos de saneamento básico;
    - Critérios para a contabilidade regulatória;
    - Redução progressiva e controle da perda de água;
    - Metodologia de cálculo de indenizações devidas em razão dos investimentos realizados e ainda não amortizados ou depreciados;
    - Governança das entidades reguladoras;
    - Reuso dos efluentes sanitários tratados, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública;
    - Parâmetros para determinação de caducidade na prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

- Normas e metas de substituição do sistema unitário pelo sistema separador absoluto de tratamento de efluentes;
- Sistema de avaliação do cumprimento de metas de ampliação e universalização da cobertura dos serviços públicos de saneamento básico;
- Conteúdo mínimo para a prestação universalizada e para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços públicos de saneamento básico.

Estas regras de caráter geral deverão ser levadas em consideração pelas agências reguladoras de saneamento infranacionais (municipais, intermunicipais, distrital e estaduais) em sua atuação regulatória.

Outra mudança trazida pelo novo marco do saneamento é que a ANA passou a emitir normas de referência relacionadas ao manejo de resíduos sólidos e à drenagem de águas pluviais em cidades. As duas atividades integram o saneamento básico, assim como o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, pois a água é uma só.

2.7.2. Nível Estadual

- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) - Criada através da Lei Estadual n° 11.903, de 06 de outubro de 1995, tem como missão formular e coordenar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos e articular as políticas de gestão dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável no Estado de Minas Gerais. Formado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), pelos conselhos estaduais de Política Ambiental (Copam) e de Recursos Hídricos (CERH) e pelos órgãos vinculados: Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam), responsável pela qualidade ambiental no Estado, no que corresponde à Agenda Marrom, Instituto Estadual de Florestas (IEF) responsável pela Agenda Verde e Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam) que responde pela Agenda Azul e a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (Arsae-MG).
- Arsae-MG - Criada em 2009, a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (Arsae-MG) é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial. Está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad). A Agência é responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), pela Copanor (Copasa Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais), pela SANARJ (Concessionária de Saneamento Básico de Araújos-MG), e pela Samotracia Meio Ambiente e Empreendidos (Alphaville - Lagoa dos Ingleses). Realiza ainda, para cada um desses prestadores, o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além

de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria.

- Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM - foi criado em 17 de julho de 1997, sendo vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). No âmbito federal, a entidade integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e o Sistema Nacional de Recursos Hídricos (SNGREH). Na esfera estadual, o IGAM integra o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema) e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos (SEGRH).
- Conselho Estadual de Recursos Hídricos- CERH - MG - criado pelo Decreto. n° 26.961 de 28/04/1987, a partir da necessidade da integração dos órgãos públicos, do setor produtivo da sociedade civil organizada, visando assegurar o controle da água e sua utilização em quantidade e qualidade.

2.7.3. Nível Regional

- Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará - criado pelo Decreto n° 3.913 de 22/09/1998, com a finalidade de promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia.

2.7.4. Nível Municipal - Estrutura Organizacional

A seguir serão apresentados os órgãos da estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Divinópolis (ref.: abril de 2023), que tem ligação com as prestações dos serviços de saneamento básico:

- Secretaria Municipal de Administração, Orçamento, Informação, Ciência e Tecnologia (SEMAD);
- Secretaria Municipal de Agronegócios (SEMAG):
  - Coordenadoria de Infraestrutura;
  - Coordenadoria de Saneamento;
  - Coordenadoria de Administrativa e de Controle Orçamentário;
  - Coordenadoria de Convênio e Contratos.
- Secretaria Municipal de Educação (SEMED);
- Secretaria Municipal da Fazenda (SEMFAZ);
- Secretaria Municipal de Governo (SEGOV);
- Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR);
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM);
- Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA);

- Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP).

2.8. LEGISLAÇÃO

A legislação aplicável localmente que define as políticas federal, estadual, municipal e regional sobre o saneamento básico, o desenvolvimento urbano, a saúde, o meio ambiente é muito extensa, esparsa e setorizada, motivo pelo qual foi dada ênfase as mais importantes e relevantes ao tema.

As principais legislações, decretos, portarias e resoluções relacionadas ao saneamento básico são descritas na sequência.

2.8.1. Nível Federal

Leis

- **Lei Federal nº 6.050, de 24/05/1974:** Dispõe sobre a fluoretação da água em sistemas de abastecimento quando existir estação de tratamento.
- **Lei Federal nº 6.938, de 31/08/1981:** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 8.078, de 11/09/1990:** Dispõe sobre a proteção do consumidor e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 8.987, de 13/02/1995:** Dispõe sobre o Regimento de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos Previstos no art. nº 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 9.074, de 07/06/1995:** Estabelece Normas para Outorga e Prorrogação das Concessões e Permissões de Serviços Públicos e dá Outras Providências. Lei Federal nº 9.433, de 08/01/1997: Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- **Lei Federal nº 9.795, de 27/04/1999:** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências
- **Lei Federal nº 11.107, de 06/04/2005:** Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
- **Lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007:** Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; Altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.
- **Lei Federal nº 14.026, de 15/07/2020:** Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

Decretos

- **Decreto Federal nº 82.587, de 06/11/1978:** Regulamenta a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978, que dispõe sobre as tarifas dos serviços públicos de saneamento e dá outras providências.
- **Decreto Federal nº 79.367, de 09/03/1977:** Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências.
- **Decreto Federal nº 5.440, de 05/05/2005**: Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
- **Decreto Federal nº 6.017, de 17/01/2007:** Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
- **Decreto Federal nº 7.217, de 21/06/2010:** Regulamenta a Lei nº 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, e dá outras Providências.
- **Decreto nº 10.388 de 05/05/2020:** Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores;
- **Decreto nº 11.598, de 12/07/2023:** Regulamenta o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- **Decreto nº 11.599, de 12/07/2023:** Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/ 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou

operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Portarias

- **Portaria Federal nº 635, de 26/12/1975**: Aprova as normas e padrões sobre a fluoretação da água destinada ao consumo humano dos sistemas públicos de abastecimento.
- **Portaria Federal nº 443, de 03/10/1978**: Estabelece os requisitos sanitários mínimos a serem obedecidos no projeto, construção, operação e manutenção dos serviços de abastecimento público de água para consumo humano, com a finalidade de obter e manter a potabilidade da água, em obediência.
- **Portaria Federal MS nº 2.914, de 12/12/2011**: Dispõe sobre os Procedimentos de Controle e de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.
- **Portaria Federal GM/MS nº 888, de 04/05/2021**: Dispõe sobre os Procedimentos de Controle e de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.

Resoluções

- **Resolução CONAMA nº 274, de 29/11/2000**: Classificação das águas doces, salobras e salinas essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos.
- **Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005:** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- **Resolução CNRH nº 91, de 05/11/2008:** Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.
- **Resolução CONAMA nº 430, de 13/05/2011:** Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

2.8.1. Nível Estadual

Leis

- **Lei nº 10.793/1992:** Dispõe sobre a proteção de mananciais destinados ao abastecimento público no Estado.
- **Lei nº 12.503/1997:** Cria o Programa Estadual de Conservação da Água.
- **Lei nº 13.199/1999:** Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, e legislação posterior.
- **Lei nº 13.771/2000:** Dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Estado de Minas Gerais, e legislação posterior.

- **Lei nº 11.720/2004:** Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico de Minas Gerais.
- **Lei nº 18.031/2009:** Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Minas Gerais.
- **Lei nº 18.309/2009:** Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

Decretos

- **Decreto nº 36.892/1995:** Regulamenta o Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB e dá outras providências.
- **Decreto nº 41.578/2001:** Regulamenta a Lei nº 13.199/1999, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos"
- **Decreto nº 44.814/2008:** Contém o Regulamento do Instituto Mineiro de Gestão das Águas.
- **Decreto nº 45.872/2011:** Institui, no âmbito do Estado, o Programa Água para Todos.
- **DN. Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01/2008:** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.
- **DN. CERH-MG nº 65/2020:** Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reuso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências.

2.8.2. Nível Municipal

Decreto

- **Decreto nº 9.843/2011**: Aprova e Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) destinado ao aperfeiçoamento/Implemento da execução dos serviços;
- **Decreto nº 12.375/2016**: Altera algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011;
- **Decreto nº 12.515/2017**: Revoga as cláusulas do Decreto nº 12.375/2016 e firma outras cláusulas;
- **Decreto nº 13.091/2018**: Aprova e Institui a revisão do PMSB de Divinópolis.

3. ESTUDO POPULACIONAL

O dimensionamento futuro de populações constitui importante base com o intuito de subsidiar ações de planejamento, tanto no âmbito do poder público quanto em atividades privadas. No âmbito público, é uma importante ferramenta para a definição e acompanhamento de políticas vinculadas ao atendimento de necessidades sociais básicas da população, como por exemplo, o saneamento básico.

Projeções demográficas se constituem em um agregado de resultados provenientes de estimativas baseadas em pressupostos que podem interferir na evolução de uma população, sendo uma atividade complexa de planejamento urbano, envolvendo níveis de incerteza decorrentes do grande número de variáveis que a compõe e das imprevisibilidades das mesmas. Por se basearem em pressupostos, as projeções realizadas requerem um sistemático acompanhamento.

Como ponto de partida para o esforço de previsão do crescimento populacional, foi realizada uma avaliação da situação demográfica do município de Divinópolis (MG) a partir do levantamento de dados secundários, assim como a vocação, histórico e perspectiva econômica. Além disso, foram consideradas políticas governamentais de ocupação do território, de forma a se contemplar a desagregação da população.

Na avaliação do estudo populacional foram empregados:

- Estatísticas Censitárias, tabulações dos censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010;
- Estimativas populacionais do IBGE para o período de 2011 a 2021;
- Projeção da 1ª versão do PMSB de Divinópolis (MG), conforme Decretos Municipais nº 9.843/2011, nº 12.375/2016 e nº 12.515/2017;
- Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário elaborado em 2011 pela empresa SANAG Engenharia de Saneamento Ltda;
- Projeção da população do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) elaborado em 2013;
- Resultados Preliminares do Censo Demográfico de 2022 (População Total);
- Análise de fotos aéreas;
- Visitas em campo.

Para os estudos de projeção populacional obtiveram-se as informações dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 para a área urbana (Sede Municipal e Distrito de Santo Antônio dos Campos) e rural, sendo os resultados destes apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 - Evolução Populacional de Divinópolis (MG).

ANO	População Total	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana	População Rural
1970	80.344	87,98%	70.686	9.658

ANO	População Total	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana	População Rural
1980	117.333	93,41%	109.596	7.737
1991	151.462	95,36%	144.429	7.033
2000	183.962	96,74%	177.973	5.989
2010	213.016	97,42%	207.516	5.500

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Percebe-se, analisando a Tabela 26, que Divinópolis (MG) vem apresentando aumento significativo, em números absolutos, da população urbana, e diminuição da população rural, consequentemente, aumento da taxa de urbanização entre os últimos censos.

Destacamos, conforme informações do IBGE de 2010, que a população urbana e os domicílios urbanos da sede municipal e do Distrito de Santo Antônio dos Campos foram os seguintes:

- Sede Municipal:
  - 202.152 habitantes (97,42%);
  - 63.323 domicílios ocupados;
  - 3,19 habitantes por domicílio.
- Santo Antônio dos Campos:
  - 5.364 habitantes (2,58%);
  - 1.600 domicílios ocupados;
  - 3,35 habitantes por domicílio.

O IBGE também divulga estimativas populacionais anuais, conforme Tabela 27, números esses que também foram analisados. Quanto às estimativas populacionais, o IBGE realiza estimativas anuais de população dos municípios brasileiros, com data de referência para 1º de julho, para cálculo das cotas do Fundo de Participação dos Estados e Municípios e para áreas propostas para constituição de novos municípios e distritos, bem como dos municípios já existentes que alterem seus limites, em atendimento a dispositivos legais.

A metodologia adotada nessas estimativas é a desenvolvida pelos demógrafos Madeira e Simões, onde se observa a tendência de crescimento populacional do município, entre dois Censos Demográficos consecutivos, em relação a mesma tendência de uma área geográfica hierarquicamente superior (área maior).

O método requer a existência de uma projeção populacional, que leve em consideração a evolução das componentes demográficas (fecundidade, mortalidade e migração), para uma área maior que o município, atrelando, dessa forma, à dinâmica demográfica da área maior (região em que o município está inserido). Deve-se ressaltar

que as estimativas populacionais do IBGE se referem apenas à população total, não havendo distinção entre população urbana e rural.

Tabela 27 - Estimativas populacionais - IBGE.

Ano	População Total (hab.)	Taxa crescimento população total (%)
2011	215.247	1,05%
2012	217.404	1,00%
2013	226.345	4,11%
2014	228.643	1,02%
2015	230.848	0,96%
2016	232.945	0,91%
2017	234.937	0,86%
2018	235.977	0,44%
2019	238.230	0,95%
2020	240.408	0,91%
2021	242.505	0,87%

Fonte: IBGE, 2011-2021.

A Tabela 28 demonstra as taxas de crescimento populacionais verificadas nos censos demográficos disponíveis.

Tabela 28 - Taxas de crescimento anuais.

ANO	População Total	Taxa de Crescimento Populacional População Total (%)	População Urbana	Taxa de Crescimento Populacional População Urbana (%)	População Rural	Taxa de Crescimento Populacional População Rural (%)
1970	80.344		70.686		9.658	
1980	117.333	3,86%	109.596	4,48%	7.737	-2,19%
1991	151.462	2,35%	144.429	2,54%	7.033	-0,86%
2000	183.962	2,18%	177.973	2,35%	5.989	-1,77%
2010	213.016	1,48%	207.516	1,55%	5.500	-0,85%

Fonte: Adaptado IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Através da análise da Tabela 27 e da Tabela 28, percebe-se que a taxa de crescimento da população total vem decrescendo desde 2010, tendo somente em 2013 uma taxa mais alta.

Destacamos que o IBGE divulgou os resultados preliminares do Censo Demográfico de 2022 no dia 28/06/2023, sendo a população total de Divinópolis (MG) igual a 231.091 habitantes. Utilizando essa informação, foi elaborada a Tabela 29, para verificação das taxas de crescimento das populações total, urbana e rural, sendo ajustada a taxa de urbanização para 98,00%, seguindo a tendência de crescimento dos últimos censos.

Tabela 29 - Populações e taxas de crescimento ajustadas.

ANO	População Total	Taxa de Crescimento Populacional População Total (%)	Taxa de Urbanização (%)	População Urbana	Taxa de Crescimento Populacional População Urbana (%)	População Rural	Taxa de Crescimento Populacional População Rural (%)
2010	213.016	1,48%	97,42%	207.516	1,55%	5.500	-0,85%
2022	231.091	0,68%	98,00% (*)	226.469 (*)	0,73% (*)	4.622 (*)	-1,44% (*)

(*) Arbitrada pela SERENCO, pois IBGE ainda não divulgou as informações oficiais

Fonte: Adaptado IBGE, 2010 - 2022.

Conforme dados da Tabela 29, a população urbana teria crescido 0,73% ao ano entre 2010 e 2022. Se utilizarmos a estimativa de 2021, o município teria decrescido 4,71% entre 2021 e 2022. Após a divulgação completo do censo de 2022, os números precisarão ser conferidos.

3.1. HORIZONTE DE PROJETO

O presente PMSB utilizará para todas as previsões o horizonte de projeto de 35 (trinta e cinco) anos, conforme Tabela 30.

Tabela 30 - Horizonte de projeto.

ANO	
0	2023
1	2024
2	2025
3	2026
4	2027
5	2028
6	2029
7	2030
8	2031
9	2032
10	2033
11	2034
12	2035
13	2036
14	2037
15	2038
16	2039
17	2040
18	2041
19	2042
20	2043
21	2044
22	2045
23	2046
24	2047

ANO	
25	2048
26	2049
27	2050
28	2051
29	2052
30	2053
31	2054
32	2055
33	2056
34	2057
35	2058

Fonte: SERENCO.

3.2. CONCEITOS DE PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RESIDENTE

Foram estudados vários métodos para definição do crescimento populacional da população residente (urbana), conforme descrito na sequência, utilizando-se como base os dados disponíveis dos Censos demográficos do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010).

3.2.1. Métodos Matemáticos

3.2.1.1. Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população P1 e P2, que correspondem aos anos t1 e t2, calcula-se a razão “r” de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio. A previsão da população P, correspondente à data futura (t) será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r\,(t - t0)$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t - t0).

Nas projeções realizadas no presente estudo foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano.

3.2.1.2. Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população P1 e P2, correspondentes aos anos t1 e t2, pode-se definir a razão "r" da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P2}{P1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0 (r)^{t - t0}$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t - t0).

Nas projeções realizadas no presente estudo foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1970-2010, 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano.

3.2.2. Métodos com ajuda da Ferramenta Linha de Tendência

Pode-se ajustar os pares de dados da população versus "x" (diferença de tempo tn - t0), às várias equações representativas dos modelos matemáticos que utilizam linha de tendência, desta forma obtendo as equações e os coeficientes de correlação R^2.

Foram testados no presente estudo os modelos matemáticos de Ajuste Linear, Curva de Potência, Equação Exponencial, Equação Logarítmica e Equação Polinomial.

3.2.2.1. Ajustamento linear

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática:

$$P = a + bx$$

onde:

a,b = coeficiente angular e linear a serem determinados.

x = número de anos ($x = t_n - t_0$)

P = população estimada.

3.2.2.2. Equação da Curva de Potência

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática:

$$P = a \cdot x^{b} \quad \text{para } a > 0.$$

onde:

$xi > 0$ e $Pi > 0$

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.2.2.3. Equação exponencial

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática:

$$P = a \cdot e^{b.x} \quad \text{para } a > 0;\ P > 0.$$

onde:

e = número de Euler (=2,718281828).

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.2.2.4. Método baseado na equação logarítmica

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática:

$$P = a + b.\ln x$$

onde:

ln = logaritmo neperiano.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.2.2.5. Método baseado na equação Polinomial

Neste método o crescimento populacional é representado pela seguinte equação matemática:

$$P = ax^2 + bx + c$$

onde:

a,b,c = coeficientes.

x = intervalo de tempo entre $t_n - t_0$.

P = população estimada.

3.2.3. Método AiBi

Considerando o contínuo e ininterrupto declínio da fecundidade que vem ocorrendo no estado de Minas Gerais e em todo o país, foi realizado o cálculo das taxas de crescimento através do método AiBi, o qual é utilizado pelo IBGE para projetar a população total dos estados e municípios brasileiros. Seu suposto básico é que as populações dos domínios menores (municípios) constituem uma função linear da população do domínio maior (estado). A desvantagem do método é que, por não existirem limites para as participações relativas, podem aparecer populações negativas (SANTOS, 1989).

Para utilizar o método, os parâmetros básicos são os valores obtidos no censo demográfico e nas projeções populacionais, demonstrados na Tabela 31. Percebe-se que os valores entre o Censo e a Projeção, para o estado de MG, são diferentes (ligeiramente maior nas projeções) devido à um processo de conciliação o qual busca corrigir algumas informações do censo (principalmente erros de declaração de idade e omissão de crianças pequenas de 0 a 9 anos). Assim, deve ser realizada a mesma harmonização para a projeção do município de Divinópolis (MG), realizada por uma “regra de três” simples.

Tabela 31 - Dados de Censo Demográfico e das Projeções Populacionais do IBGE para os anos de 2000 e 2010.

Censo	2000	2010
Estado de Minas Gerais	17.891.494	19.597.330
Divinópolis (MG)	183.962	213.016

Projeções Populacionais	2000	2010
Estado de Minas Gerais	18.351.529	19.957.444
Divinópolis (MG)	188.692	216.930

Fonte: IBGE, 2000 - 2010.

Com os dados das projeções, são aplicadas as fórmulas do método AiBi para obter as projeções do município de Divinópolis (MG), sendo o resultado obtido apresentado na Tabela 32.

Tabela 32 - Projeção Populacional - Método AiBi do IBGE.

Ano		MÉTODOS			
		AiBi			
		TOTAL	Tx Urban. (Censo 2010)	Urbana Total	Tx Anual
-4	2019	238.230	97,42%	232.079	
-3	2020	240.409		234.201	0,91%
-2	2021	242.506		236.244	0,87%
-1	2022	244.513		238.200	0,83%
0	2023	246.423		240.060	0,78%
1	2024	248.230		241.821	0,73%
2	2025	249.930		243.477	0,68%
3	2026	251.520		245.026	0,64%
4	2027	252.997		246.464	0,59%
5	2028	254.356		247.788	0,54%
6	2029	255.596		248.997	0,49%

Ano		MÉTODOS			
		AiBi			
		TOTAL	Tx Urban. (Censo 2010)	Urbana Total	Tx Anual
7	2030	256.717	97,42%	250.088	0,44%
8	2031	257.715		251.061	0,39%
9	2032	258.590		251.913	0,34%
10	2033	259.340		252.644	0,29%
11	2034	259.966		253.254	0,24%
12	2035	260.470		253.745	0,19%
13	2036	260.852		254.117	0,15%
14	2037	261.110		254.368	0,10%
15	2038	261.248		254.503	0,05%
16	2039	261.267		254.522	0,01%
17	2040	261.170		254.427	-0,04%
18	2041	260.958		254.221	-0,08%
19	2042	260.635		253.906	-0,12%
20	2043	260.205		253.486	-0,17%
21	2044	259.668		252.964	-0,21%
22	2045	259.029		252.341	-0,25%
23	2046	258.289		251.620	-0,29%
24	2047	257.449		250.802	-0,33%
25	2048	256.513		249.890	-0,36%
26	2049	255.481		248.884	-0,40%
27	2050	254.354		247.786	-0,44%
28	2051	253.133		246.597	-0,48%
29	2052	251.820		245.318	-0,52%
30	2053	250.415		243.949	-0,56%
31	2054	248.919		242.492	-0,60%
32	2055	247.330		240.944	-0,64%
33	2056	245.653		239.310	-0,68%
34	2057	243.888		237.591	-0,72%
35	2058	242.036		235.787	-0,76%

Fonte: SERENCO.

3.3. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA

3.3.1. Taxas anuais de crescimento

Os dados de população urbana demonstrados anteriormente divulgados pelo IBGE, e utilizados como base para a projeção populacional, referem-se à sede municipal e o Distrito de Santo Antônio dos Campos (popularmente conhecido como Ermida), conforme Tabela 26.

A partir das considerações já tecidas anteriormente nesse documento e dos dados demonstrados, foi estimada a população urbana ao longo do período de estudo pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 33 - Método Aritmético.

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	3.420,75
1980 - 2010	3.264,00
1991 - 2010	3.320,37
2000 - 2010	2.954,30
Média	**3.239,85**

Fonte: SERENCO.

Tabela 34 - Método Geométrico.

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	2,73 % a.a.
1980 - 2010	2,15 % a.a.
1991 - 2010	1,93 % a.a.
2000 - 2010	1,55 % a.a.
Média	**2,09 % a.a.**

Fonte: SERENCO

Tabela 35 - Métodos com Linhas de Tendência.

Período	Razão	R^2
Ajustamento Linear	$y = 3420\ x + 38755$	$R^2 = 0,9981$
Curva de Potência	$y = 14987\ x^{0,6679}$	$R^2 = 0,9976$
Equação Exponencial	$y = 59748\ e^{0,0265x}$	$R^2 = 0,9647$
Equação Logarítmica	$y = 83297\ \ln(x) - 130061$	$R^2 = 0,9617$
Equação Polinomial	$y = -9,4485\ x^2 + 3985,1\ x + 32200$	$R^2 = 0,9992$

Fonte: SERENCO.

Na Tabela 36 e na Tabela 37 constam os resumos contendo os resultados das projeções através de cada um dos 7 (sete) métodos relacionados anteriormente, sendo 2023 o ano base.

Tabela 36 - Resumo das Projeções (nº de habitantes) para a população urbana.

Ano		MÉTODOS						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
-12	2011	210.470	210.727	213.175	207.109	230.819	197.448	210.864
-11	2012	213.424	213.988	216.595	209.813	237.017	199.065	213.876
-10	2013	216.378	217.300	220.015	212.499	243.382	200.652	216.869
-9	2014	219.333	220.663	223.435	215.169	249.918	202.209	219.843
-8	2015	222.287	224.078	226.855	217.822	256.630	203.737	222.798
-7	2016	225.241	227.546	230.275	220.459	263.521	205.238	225.735
-6	2017	228.196	231.068	233.695	223.081	270.598	206.713	228.652
-5	2018	231.150	234.644	237.115	225.687	277.865	208.161	231.551
-4	2019	234.104	238.275	240.535	228.279	285.326	209.585	234.430
-3	2020	237.059	241.963	243.955	230.856	292.989	210.985	237.291
-2	2021	240.013	245.707	247.375	233.419	300.857	212.362	240.133
-1	2022	242.967	249.510	250.795	235.968	308.936	213.716	242.956
0	2023	245.921	253.371	254.215	238.503	317.232	215.049	245.760
1	2024	248.876	257.293	257.635	241.025	325.751	216.361	248.545
2	2025	251.830	261.274	261.055	243.533	334.499	217.652	251.311
3	2026	254.784	265.318	264.475	246.030	343.482	218.924	254.058
4	2027	257.739	269.424	267.895	248.513	352.706	220.177	256.787
5	2028	260.693	273.594	271.315	250.984	362.177	221.411	259.496
6	2029	263.647	277.828	274.735	253.444	371.903	222.627	262.187
7	2030	266.602	282.128	278.155	255.891	381.891	223.825	264.859
8	2031	269.556	286.494	281.575	258.327	392.146	225.007	267.512
9	2032	272.510	290.928	284.995	260.751	402.677	226.172	270.146
10	2033	275.464	295.430	288.415	263.164	413.490	227.321	272.761
11	2034	278.419	300.002	291.835	265.567	424.594	228.454	275.357
12	2035	281.373	304.645	295.255	267.958	435.997	229.572	277.934
13	2036	284.327	309.360	298.675	270.339	447.705	230.676	280.493
14	2037	287.282	314.148	302.095	272.710	459.728	231.764	283.032
15	2038	290.236	319.010	305.515	275.070	472.073	232.839	285.553
16	2039	293.190	323.947	308.935	277.421	484.751	233.900	288.054
17	2040	296.145	328.960	312.355	279.761	497.768	234.948	290.537
18	2041	299.099	334.051	315.775	282.092	511.136	235.983	293.001
19	2042	302.053	339.221	319.195	284.414	524.862	237.005	295.446
20	2043	305.007	344.471	322.615	286.725	538.956	238.015	297.872
21	2044	307.962	349.802	326.035	289.028	553.430	239.012	300.279
22	2045	310.916	355.216	329.455	291.322	568.292	239.998	302.668
23	2046	313.870	360.713	332.875	293.606	583.553	240.972	305.037
24	2047	316.825	366.296	336.295	295.882	599.224	241.935	307.388
25	2048	319.779	371.964	339.715	298.149	615.315	242.887	309.719
26	2049	322.733	377.721	343.135	300.408	631.839	243.828	312.032
27	2050	325.688	383.567	346.555	302.658	648.807	244.759	314.326
28	2051	328.642	389.503	349.975	304.900	666.230	245.680	316.601
29	2052	331.596	395.531	353.395	307.134	684.121	246.590	318.857
30	2053	334.550	401.652	356.815	309.360	702.493	247.490	321.094
31	2054	337.505	407.868	360.235	311.578	721.358	248.381	323.312
32	2055	340.459	414.181	363.655	313.787	740.729	249.263	325.511
33	2056	343.413	420.590	367.075	315.990	760.621	250.135	327.692
34	2057	346.368	427.100	370.495	318.184	781.047	250.998	329.853
35	2058	349.322	433.709	373.915	320.372	802.021	251.853	331.996

Fonte: SERENCO.

Tabela 37 - Resumo das Projeções (taxas de crescimento anuais) para a população urbana.

Ano		MÉTODOS						
		Aritmético	Geométrico	Ajuste Linear	Curva Potência	Eq. Exponencial	Eq. Logarítmica	Eq. Polinomial
-12	2011							
-11	2012	1,40%	1,55%	1,60%	1,31%	2,69%	0,82%	1,43%
-10	2013	1,38%	1,55%	1,58%	1,28%	2,69%	0,80%	1,40%
-9	2014	1,37%	1,55%	1,55%	1,26%	2,69%	0,78%	1,37%
-8	2015	1,35%	1,55%	1,53%	1,23%	2,69%	0,76%	1,34%
-7	2016	1,33%	1,55%	1,51%	1,21%	2,69%	0,74%	1,32%
-6	2017	1,31%	1,55%	1,49%	1,19%	2,69%	0,72%	1,29%
-5	2018	1,29%	1,55%	1,46%	1,17%	2,69%	0,70%	1,27%
-4	2019	1,28%	1,55%	1,44%	1,15%	2,69%	0,68%	1,24%
-3	2020	1,26%	1,55%	1,42%	1,13%	2,69%	0,67%	1,22%
-2	2021	1,25%	1,55%	1,40%	1,11%	2,69%	0,65%	1,20%
-1	2022	1,23%	1,55%	1,38%	1,09%	2,69%	0,64%	1,18%
0	2023	1,22%	1,55%	1,36%	1,07%	2,69%	0,62%	1,15%
1	2024	1,20%	1,55%	1,35%	1,06%	2,69%	0,61%	1,13%
2	2025	1,19%	1,55%	1,33%	1,04%	2,69%	0,60%	1,11%
3	2026	1,17%	1,55%	1,31%	1,03%	2,69%	0,58%	1,09%
4	2027	1,16%	1,55%	1,29%	1,01%	2,69%	0,57%	1,07%
5	2028	1,15%	1,55%	1,28%	0,99%	2,69%	0,56%	1,05%
6	2029	1,13%	1,55%	1,26%	0,98%	2,69%	0,55%	1,04%
7	2030	1,12%	1,55%	1,24%	0,97%	2,69%	0,54%	1,02%
8	2031	1,11%	1,55%	1,23%	0,95%	2,69%	0,53%	1,00%
9	2032	1,10%	1,55%	1,21%	0,94%	2,69%	0,52%	0,98%
10	2033	1,08%	1,55%	1,20%	0,93%	2,69%	0,51%	0,97%
11	2034	1,07%	1,55%	1,19%	0,91%	2,69%	0,50%	0,95%
12	2035	1,06%	1,55%	1,17%	0,90%	2,69%	0,49%	0,94%
13	2036	1,05%	1,55%	1,16%	0,89%	2,69%	0,48%	0,92%
14	2037	1,04%	1,55%	1,15%	0,88%	2,69%	0,47%	0,91%
15	2038	1,03%	1,55%	1,13%	0,87%	2,69%	0,46%	0,89%
16	2039	1,02%	1,55%	1,12%	0,85%	2,69%	0,46%	0,88%
17	2040	1,01%	1,55%	1,11%	0,84%	2,69%	0,45%	0,86%
18	2041	1,00%	1,55%	1,09%	0,83%	2,69%	0,44%	0,85%
19	2042	0,99%	1,55%	1,08%	0,82%	2,69%	0,43%	0,83%
20	2043	0,98%	1,55%	1,07%	0,81%	2,69%	0,43%	0,82%
21	2044	0,97%	1,55%	1,06%	0,80%	2,69%	0,42%	0,81%
22	2045	0,96%	1,55%	1,05%	0,79%	2,69%	0,41%	0,80%
23	2046	0,95%	1,55%	1,04%	0,78%	2,69%	0,41%	0,78%
24	2047	0,94%	1,55%	1,03%	0,78%	2,69%	0,40%	0,77%
25	2048	0,93%	1,55%	1,02%	0,77%	2,69%	0,39%	0,76%
26	2049	0,92%	1,55%	1,01%	0,76%	2,69%	0,39%	0,75%
27	2050	0,92%	1,55%	1,00%	0,75%	2,69%	0,38%	0,74%
28	2051	0,91%	1,55%	0,99%	0,74%	2,69%	0,38%	0,72%
29	2052	0,90%	1,55%	0,98%	0,73%	2,69%	0,37%	0,71%
30	2053	0,89%	1,55%	0,97%	0,72%	2,69%	0,36%	0,70%
31	2054	0,88%	1,55%	0,96%	0,72%	2,69%	0,36%	0,69%
32	2055	0,88%	1,55%	0,95%	0,71%	2,69%	0,36%	0,68%
33	2056	0,87%	1,55%	0,94%	0,70%	2,69%	0,35%	0,67%
34	2057	0,86%	1,55%	0,93%	0,69%	2,69%	0,35%	0,66%
35	2058	0,85%	1,55%	0,92%	0,69%	2,69%	0,34%	0,65%

Fonte: SERENCO.

A Figura 36 e a Figura 37 ilustram os resultados dos métodos estudados anteriormente (inclusive para o Método AiBi).

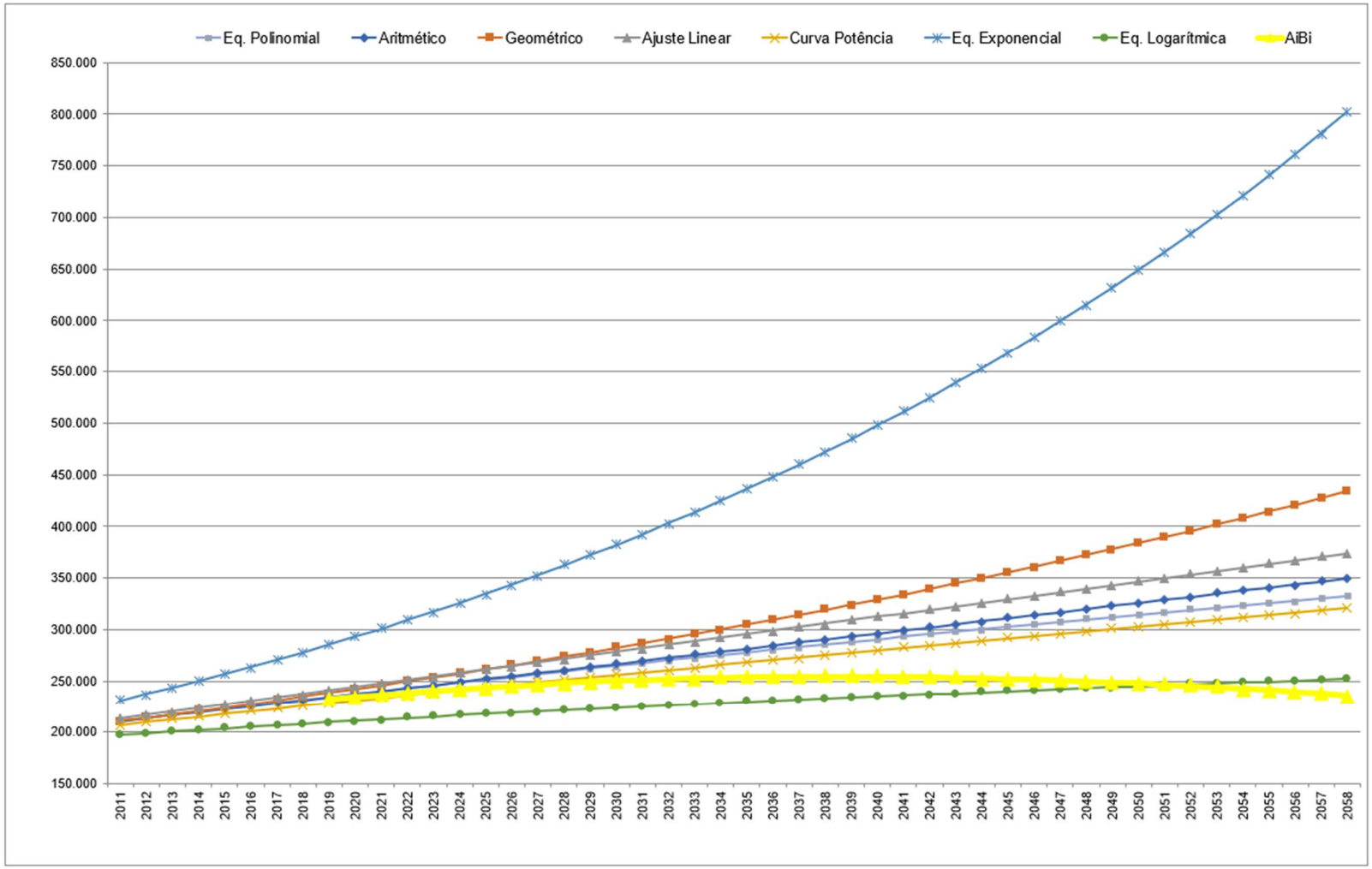


Figura 36 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (nº de habitantes).
Fonte: SERENCO.

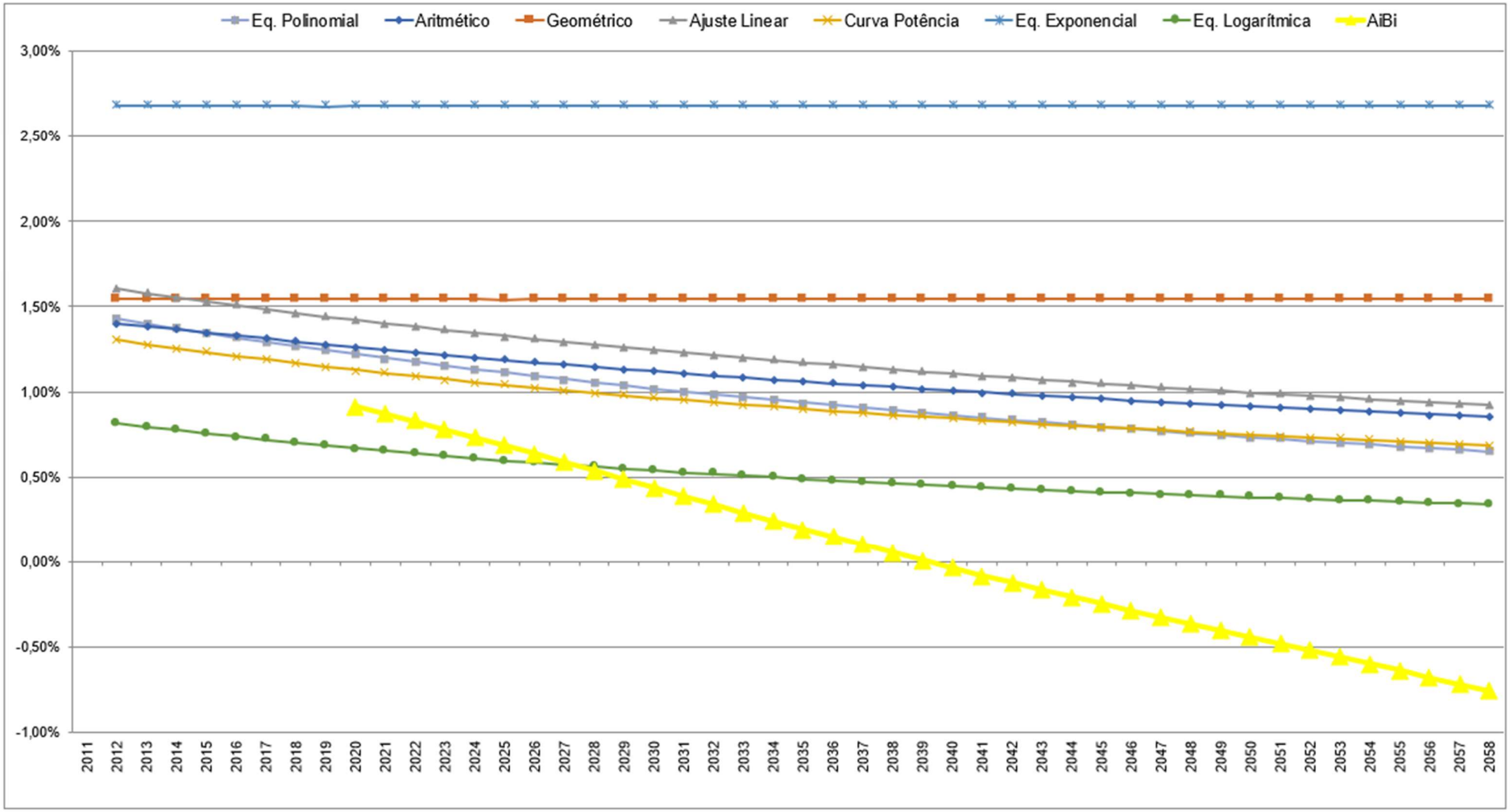


Figura 37 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (taxas de crescimento anuais).
Fonte: SERENCO.

Analisando todas as informações anteriores dos censos de 2010 (desconsiderando os dados preliminares do censo de 2022, pois foi apresentado somente a população total do município), as taxas de crescimento obtidas através do método aritmético foram as que apresentaram a melhor tendência de crescimento.

Entretanto, serão apresentados 3 (três) cenários de projeção da população urbana, utilizando o método aritmético para a taxa de crescimento, mas com diferentes dados de partida, conforme apresentado na sequência.

3.3.2. Cenário 1 - Dado de partida: Censos do IBGE

Utilizando os dados do último Censo Demográfico oficial (2010), a população urbana total (residente) de Divinópolis (MG) seria a apresentada na Tabela 38, sendo adotada nesse cenário as taxas de crescimento do método aritmético.

Tabela 38 - Projeção populacional urbana (residente) - Dados dos Censos - Cenário 1.

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana Sede Municipal (habitantes)	População Urbana Santo Antônio dos Campos (habitantes)	População Urbana Total (habitantes)
-12	2011		205.030	5.440	210.470
-11	2012	1,40%	207.907	5.517	213.424
-10	2013	1,38%	210.785	5.593	216.378
-9	2014	1,37%	213.664	5.669	219.333
-8	2015	1,35%	216.541	5.746	222.287
-7	2016	1,33%	219.419	5.822	225.241
-6	2017	1,31%	222.297	5.899	228.196
-5	2018	1,29%	225.175	5.975	231.150
-4	2019	1,28%	228.053	6.051	234.104
-3	2020	1,26%	230.931	6.128	237.059
-2	2021	1,25%	233.809	6.204	240.013
-1	2022	1,23%	236.687	6.280	242.967
0	2023	1,22%	239.564	6.357	245.921
1	2024	1,20%	242.443	6.433	248.876
2	2025	1,19%	245.321	6.509	251.830
3	2026	1,17%	248.198	6.586	254.784
4	2027	1,16%	251.077	6.662	257.739
5	2028	1,15%	253.954	6.739	260.693
6	2029	1,13%	256.832	6.815	263.647
7	2030	1,12%	259.711	6.891	266.602
8	2031	1,11%	262.588	6.968	269.556
9	2032	1,10%	265.466	7.044	272.510
10	2033	1,08%	268.344	7.120	275.464
11	2034	1,07%	271.222	7.197	278.419
12	2035	1,06%	274.100	7.273	281.373
13	2036	1,05%	276.978	7.349	284.327
14	2037	1,04%	279.856	7.426	287.282
15	2038	1,03%	282.734	7.502	290.236

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana Sede Municipal (habitantes)	População Urbana Santo Antônio dos Campos (habitantes)	População Urbana Total (habitantes)
16	2039	1,02%	285.611	7.579	293.190
17	2040	1,01%	288.490	7.655	296.145
18	2041	1,00%	291.368	7.731	299.099
19	2042	0,99%	294.245	7.808	302.053
20	2043	0,98%	297.123	7.884	305.007
21	2044	0,97%	300.002	7.960	307.962
22	2045	0,96%	302.879	8.037	310.916
23	2046	0,95%	305.757	8.113	313.870
24	2047	0,94%	308.636	8.189	316.825
25	2048	0,93%	311.513	8.266	319.779
26	2049	0,92%	314.391	8.342	322.733
27	2050	0,92%	317.269	8.419	325.688
28	2051	0,91%	320.147	8.495	328.642
29	2052	0,90%	323.025	8.571	331.596
30	2053	0,89%	325.902	8.648	334.550
31	2054	0,88%	328.781	8.724	337.505
32	2055	0,88%	331.659	8.800	340.459
33	2056	0,87%	334.536	8.877	343.413
34	2057	0,86%	337.415	8.953	346.368
35	2058	0,85%	340.293	9.029	349.322

Fonte: SERENCO.

3.3.3. Cenário 2 - Dado de partida: SNIS

Para verificação do dado de partida (número de habitantes) para cada localidade urbana em 2021 (Sede Municipal e Santo Antônio dos Campos), foram utilizados, nesse cenário, como referência o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2021, sendo o resultado apresentado na sequência:

- Considerando as 96.055 economias residenciais atendidas com água pelo sistema da COPASA na Sede Municipal e em Santo Antônio dos Campos, e o fator de 3,0 habitantes por domicílio (conforme tendência de redução histórica), a população urbana de 2021 seria de 288.165 habitantes;
- Considerando os mesmos percentuais da população urbana de 2010, a população de 2021 de cada região urbana seria de:
  - Sede Municipal = 280.716 habitantes;
  - Santo Antônio dos Campos = 7.449 habitantes.

Portanto, considerando a área urbana, os dados da população de 2021 apresentados anteriormente, e as taxas de crescimento resultantes do método aritmético, a projeção da população urbana “ajustada” (residente) é ilustrada na Tabela 39.

Tabela 39 - Projeção da População Urbana "Ajustada" - Dados do SNIS - Cenário 2.

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana "Ajustada" Sede Municipal (hab.)	População Urbana "Ajustada" Santo Antônio dos Campos (hab.)	População Urbana "Ajustada" Total (hab.)
-2	2021		280.716	7.449	288.165
-1	2022	1,23%	284.171	7.540	291.712
0	2023	1,22%	287.626	7.632	295.258
1	2024	1,20%	291.082	7.724	298.806
2	2025	1,19%	294.537	7.815	302.353
3	2026	1,17%	297.992	7.907	305.899
4	2027	1,16%	301.448	7.999	309.447
5	2028	1,15%	304.903	8.090	312.994
6	2029	1,13%	308.358	8.182	316.541
7	2030	1,12%	311.815	8.274	320.088
8	2031	1,11%	315.269	8.366	323.635
9	2032	1,10%	318.724	8.457	327.182
10	2033	1,08%	322.179	8.549	330.728
11	2034	1,07%	325.636	8.641	334.276
12	2035	1,06%	329.090	8.732	337.823
13	2036	1,05%	332.545	8.824	341.369
14	2037	1,04%	336.002	8.916	344.917
15	2038	1,03%	339.457	9.007	348.464
16	2039	1,02%	342.912	9.099	352.011
17	2040	1,01%	346.368	9.191	355.558
18	2041	1,00%	349.823	9.282	359.105
19	2042	0,99%	353.278	9.374	362.652
20	2043	0,98%	356.733	9.466	366.198
21	2044	0,97%	360.189	9.557	369.746
22	2045	0,96%	363.644	9.649	373.293
23	2046	0,95%	367.099	9.741	376.839
24	2047	0,94%	370.555	9.832	380.387
25	2048	0,93%	374.010	9.924	383.934
26	2049	0,92%	377.465	10.016	387.480
27	2050	0,92%	380.921	10.108	391.028
28	2051	0,91%	384.376	10.199	394.575
29	2052	0,90%	387.831	10.291	398.122
30	2053	0,89%	391.286	10.383	401.668
31	2054	0,88%	394.742	10.474	405.216
32	2055	0,88%	398.197	10.566	408.763
33	2056	0,87%	401.652	10.658	412.309
34	2057	0,86%	405.108	10.749	415.857
35	2058	0,85%	408.563	10.841	419.404

Fonte: SERENCO.

3.3.4. Cenário 3 - Dado de partida: Censo de 2022

Para verificação do dado de partida (número de habitantes) para cada localidade urbana em 2022 (Sede Municipal e Santo Antônio dos Campos), foram utilizados, como referência os resultados preliminares do censo demográfico de 2022 (população total), sendo a conclusão apresentada na sequência:

- Considerando a população total de 231.091 habitantes, e um ajuste na Taxa de Urbanização de 2022 para 98,00% (conforme tendência de aumento histórica), a população urbana de 2022 seria de 226.469 habitantes;
- Considerando os mesmos percentuais da população urbana de 2010, a população de 2022 de cada região urbana seria de:
  - Sede Municipal = 220.615 habitantes;
  - Santo Antônio dos Campos = 5.854 habitantes.

Portanto, considerando a área urbana, os dados da população de 2022 apresentados anteriormente, e as taxas de crescimento resultantes do método aritmético, a projeção da população urbana "ajustada" (residente) é ilustrada na Tabela 40.

Tabela 40 - Projeção da População Urbana "Ajustada" - Censo de 2022 - Cenário 3.

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana Sede Municipal (habitantes)	População Urbana Santo Antônio dos Campos (habitantes)	População Urbana Total (habitantes)
-1	2022		220.615	5.854	226.469
0	2023	1,22%	223.298	5.925	229.223
1	2024	1,20%	225.981	5.996	231.977
2	2025	1,19%	228.663	6.067	234.730
3	2026	1,17%	231.345	6.139	237.484
4	2027	1,16%	234.028	6.210	240.238
5	2028	1,15%	236.711	6.281	242.992
6	2029	1,13%	239.393	6.352	245.745
7	2030	1,12%	242.076	6.423	248.499
8	2031	1,11%	244.758	6.495	251.253
9	2032	1,10%	247.440	6.566	254.006
10	2033	1,08%	250.123	6.637	256.760
11	2034	1,07%	252.806	6.708	259.514
12	2035	1,06%	255.488	6.779	262.267
13	2036	1,05%	258.170	6.850	265.021
14	2037	1,04%	260.854	6.922	267.775
15	2038	1,03%	263.536	6.993	270.529
16	2039	1,02%	266.218	7.064	273.282
17	2040	1,01%	268.901	7.135	276.036
18	2041	1,00%	271.583	7.206	278.790
19	2042	0,99%	274.266	7.277	281.543
20	2043	0,98%	276.948	7.349	284.297
21	2044	0,97%	279.631	7.420	287.051
22	2045	0,96%	282.313	7.491	289.804

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana Sede Municipal (habitantes)	População Urbana Santo Antônio dos Campos (habitantes)	População Urbana Total (habitantes)
23	2046	0,95%	284.996	7.562	292.558
24	2047	0,94%	287.679	7.633	295.312
25	2048	0,93%	290.361	7.705	298.066
26	2049	0,92%	293.043	7.776	300.819
27	2050	0,92%	295.726	7.847	303.573
28	2051	0,91%	298.409	7.918	306.327
29	2052	0,90%	301.091	7.989	309.080
30	2053	0,89%	303.773	8.060	311.834
31	2054	0,88%	306.456	8.132	314.588
32	2055	0,88%	309.138	8.203	317.341
33	2056	0,87%	311.821	8.274	320.095
34	2057	0,86%	314.504	8.345	322.849
35	2058	0,85%	317.186	8.416	325.603

Fonte: SERENCO.

3.3.5. Comparativo dos Cenários da População Urbana (residente)

Visando uma maior verificação dos 3 (três) cenários de projeção da população urbana total, será realizado um comparativo destes com projeções realizadas em outros estudos/projetos existentes para o município, a saber:

- Cenário 1:
  - Dado de Partida = Censo de 2010;
  - Taxa de Crescimento = método aritmético.
- Cenário 2:
  - Dado de Partida = SNIS de 2021;
  - Taxa de Crescimento = método aritmético.
- Cenário 3:
  - Dado de Partida = Censo de 2022;
  - Taxa de Crescimento = método aritmético.
- População Estimada pela Fundação João Pinheiro, sendo arbitrada a população urbana com a taxa de urbanização de 98,00% (conforme tendência de aumento histórica);
- Projeção da 1ª versão do PMSB de Divinópolis (MG), conforme Decretos Municipais nº 9.843/2011, nº 12.375/2016 e nº 12.515/2017;
- Projeção da população do PMGIRS, elaborado em 2013;
- Estudo de Concepção do Sistema de Esgotamento Sanitário elaborado em 2011 pela empresa SANAG Engenharia de Saneamento Ltda.

A Figura 38 e Figura 39 ilustram o comparativo discriminado anteriormente.

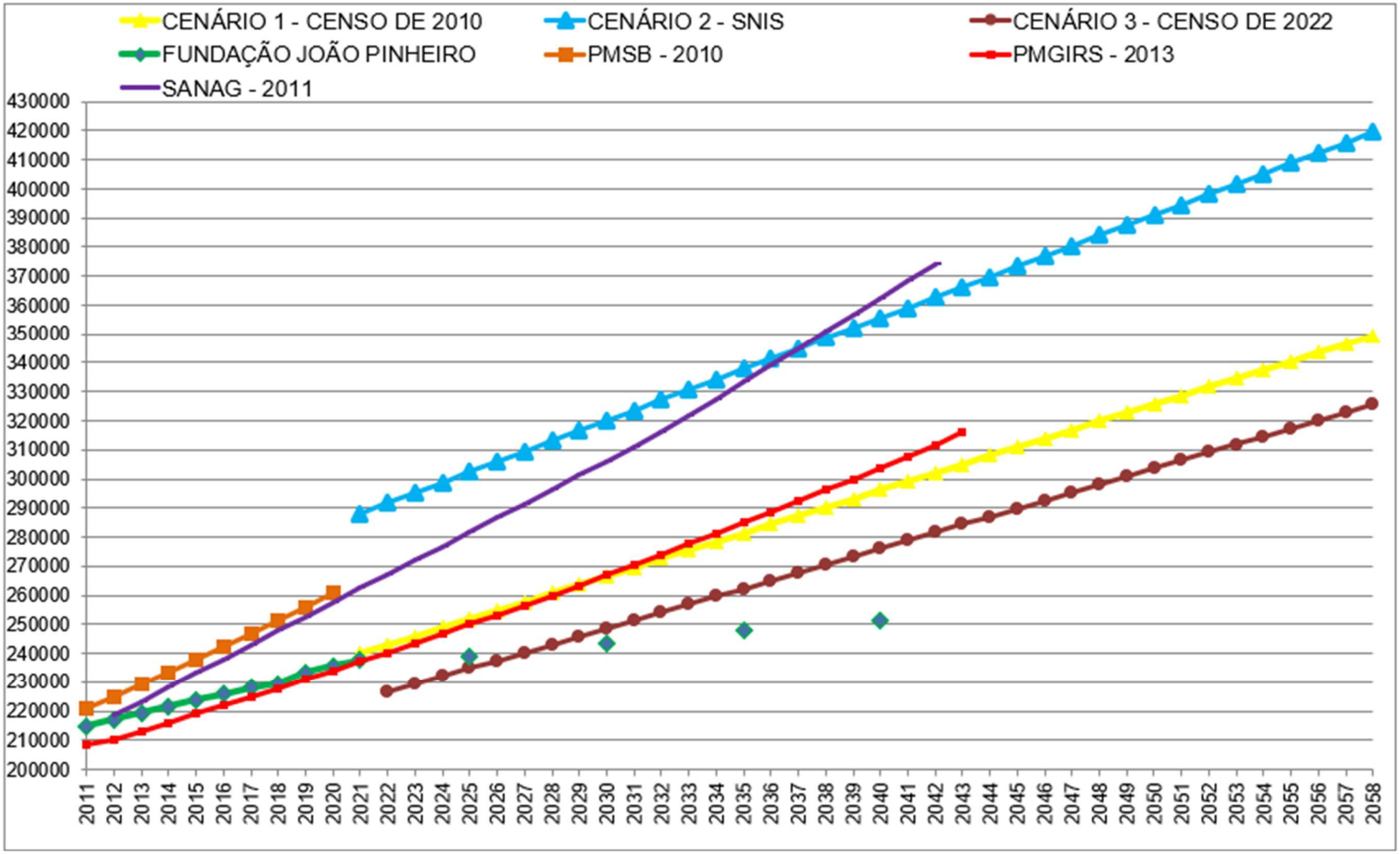


Figura 38 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (nº de habitantes) - População Urbana.
Fonte: SERENCO.

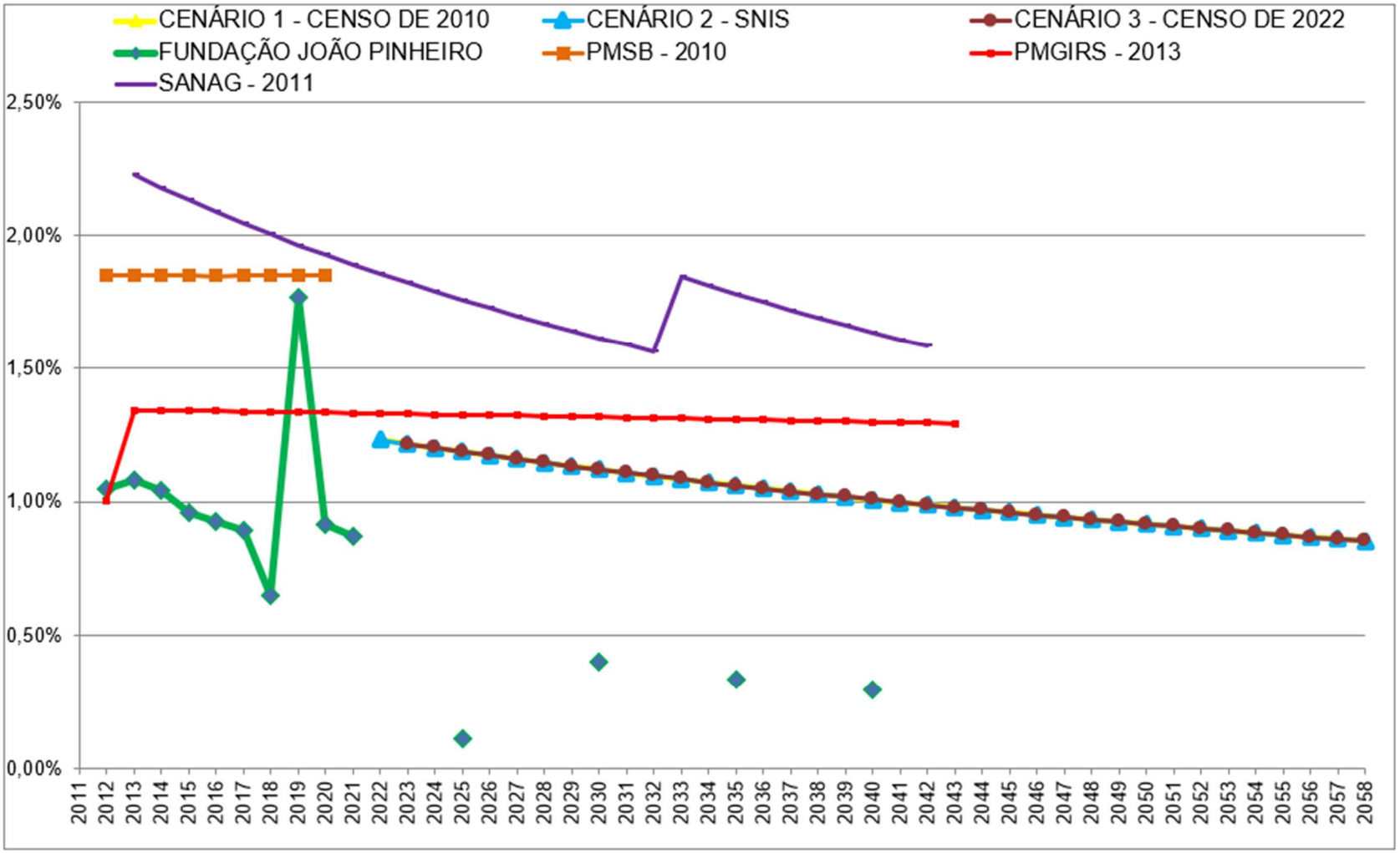


Figura 39 - Gráfico dos Resultados das Projeções Estudadas (taxas de crescimento anuais) - População Urbana.
Fonte: SERENCO.

3.3.6. Conclusão

Após análise dos dados apresentados anteriormente, o cenário 3 é o mais adequado, sendo o escolhido para o presente PMSB, pois utilizou os resultados preliminares do censo de 2022, sendo o dado de partida mais atual.

3.4. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO RURAL

A Tabela 41 ilustra a projeção da população rural que será adotada no presente PMSB para os cenários 1, 2 e 3. Como não existem informações mais recentes, será adotada uma taxa negativa de 0,75% ao ano, tendo como base os dados oficiais dos censos de 2000 e 2010, onde a população reduziu 0,85% ao ano, conforme Tabela 28.

Tabela 41 - População da População Rural - PMSB 2023.

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Rural Total (habitantes)
-1	2022	-0,75%	4.622
0	2023	-0,75%	4.587
1	2024	-0,75%	4.553
2	2025	-0,75%	4.519
3	2026	-0,75%	4.485
4	2027	-0,75%	4.451
5	2028	-0,75%	4.418
6	2029	-0,75%	4.385
7	2030	-0,75%	4.352
8	2031	-0,75%	4.319
9	2032	-0,75%	4.287
10	2033	-0,75%	4.255
11	2034	-0,75%	4.223
12	2035	-0,75%	4.191
13	2036	-0,75%	4.159
14	2037	-0,75%	4.128
15	2038	-0,75%	4.097
16	2039	-0,75%	4.067
17	2040	-0,75%	4.036
18	2041	-0,75%	4.006
19	2042	-0,75%	3.976
20	2043	-0,75%	3.946
21	2044	-0,75%	3.916
22	2045	-0,75%	3.887
23	2046	-0,75%	3.858
24	2047	-0,75%	3.829
25	2048	-0,75%	3.800
26	2049	-0,75%	3.772
27	2050	-0,75%	3.743
28	2051	-0,75%	3.715

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Rural Total (habitantes)
29	2052	-0,75%	3.687
30	2053	-0,75%	3.660
31	2054	-0,75%	3.632
32	2055	-0,75%	3.605
33	2056	-0,75%	3.578
34	2057	-0,75%	3.551
35	2058	-0,75%	3.525

Fonte: SERENCO.

3.5. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL

A Tabela 42 ilustra a população total para o cenário 3 escolhido (dado de partida utilizando o Censo de 2022 e método aritmético).

Tabela 42 - População Total (2022 - 2058) - Cenário 3.

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana (*) (habitantes)	População Rural (*) (habitantes)	População Total (habitantes)
-1	2022		226.469	4.622	231.091
0	2023	1,18%	229.223	4.587	233.810
1	2024	1,16%	231.977	4.553	236.530
2	2025	1,15%	234.730	4.519	239.249
3	2026	1,14%	237.484	4.485	241.969
4	2027	1,12%	240.238	4.451	244.689
5	2028	1,11%	242.992	4.418	247.409
6	2029	1,10%	245.745	4.385	250.130
7	2030	1,09%	248.499	4.352	252.851
8	2031	1,08%	251.253	4.319	255.572
9	2032	1,06%	254.006	4.287	258.293
10	2033	1,05%	256.760	4.255	261.014
11	2034	1,04%	259.514	4.223	263.737
12	2035	1,03%	262.267	4.191	266.458
13	2036	1,02%	265.021	4.159	269.180
14	2037	1,01%	267.775	4.128	271.903
15	2038	1,00%	270.529	4.097	274.626
16	2039	0,99%	273.282	4.067	277.349
17	2040	0,98%	276.036	4.036	280.072
18	2041	0,97%	278.790	4.006	282.796
19	2042	0,96%	281.543	3.976	285.519
20	2043	0,95%	284.297	3.946	288.243
21	2044	0,95%	287.051	3.916	290.967
22	2045	0,94%	289.804	3.887	293.691

ANO		Taxa de crescimento (%)	População Urbana (*) (habitantes)	População Rural (*) (habitantes)	População Total (habitantes)
23	2046	0,93%	292.558	3.858	296.416
24	2047	0,92%	295.312	3.829	299.141
25	2048	0,91%	298.066	3.800	301.866
26	2049	0,90%	300.819	3.772	304.591
27	2050	0,89%	303.573	3.743	307.317
28	2051	0,89%	306.327	3.715	310.042
29	2052	0,88%	309.080	3.687	312.768
30	2053	0,87%	311.834	3.660	315.493
31	2054	0,86%	314.588	3.632	318.220
32	2055	0,86%	317.341	3.605	320.946
33	2056	0,85%	320.095	3.578	323.673
34	2057	0,84%	322.849	3.551	326.400
35	2058	0,84%	325.603	3.525	329.127

(*) Arbitrada pela SERENCO, pois IBGE ainda não divulgou as informações oficiais

Fonte: SERENCO.

Importante observação é que deverá haver acompanhamento constante da população projetada com a realidade municipal, para que possíveis desvios na estimativa da população futura possam ser corrigidos ao longo do tempo.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANATEL https://sistemas.anatel.gov.br/fiqueligado/dadosTUP.html, acesso em maio de 2023.

Atlas Brasil, http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/grafico, acesso em maio de 2023.

BRASIL ESCOLA. O que é IDH. Disponível em:<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-

BRASIL. Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamente a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158

BRASIL. Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta A Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, Que Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e O Comitê Orientador Para A Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023. **Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização**. Brasília, DF, 2023a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11598.htm

BRASIL. Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023. **Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11599.htm

BRASIL. Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de**

1989. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências.** Brasília, 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços Disponível em: https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-exterior/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/arranjos-produtivos-locais-apl

BRASIL. Ministério do Trabalho e da Economia. Disponível em: https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_isper/index.php.

CARAVELAS. Economia Divinópolis (Minas Gerais). Disponível em: https://www.caravela.info/regional/divin%C3%B3polis---mg.

Cartilha, Educação Patrimonial, 2019, Volume 1, https://www.divinopolis.mg.gov.br/arquivos/cartilhaeducacaopatrimonial_05013102.pdf, acesso em abril de 2023.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, https://cbhriopara.org.br/rio-para/a-bacia/, acesso em abril de 2023.

DATASUS. Índice de Gini da renda domiciliar per capita - Minas Gerais. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/ibge/censo/cnv/ginimg.def.

FEIJÓ, P. H., RODRIGUES, L. M., RIBEIRO, C.E., DANTAS, G.S. Entendendo as Demonstrações Contábeis Aplicadas ao Setor Público (DCASP). Disponível em: https://www.gestaopublica.com.br/wp-content/uploads/2020/08/entendendo-as-

demonstracoes-contabeis-aplicadas-ao-setor-publico-caderno-de-slides-paginas-inicias.pdf.

FIOCRUZ. Arranjos produtivos locais (APL) disponível em: https://mooc.campusvirtual.fiocruz.br/rea/inovacao_medicamentos/arranjos_produtivos_locais_apl.html

Fundação João Pinheiro. Perfil Socioeconômico da Região de Divinópolis é tema de webinar da FJP. Disponível em: https://fjp.mg.gov.br/perfil-socioeconomico-da-regiao-de-divinopolis-e-tema-de-webinar-da-fjp.

G37. Setor de Confecção tem crescimento de 46% em Divinópolis. Disponível em:< https://g37.com.br/divinopolis/setor-de-confeccao-tem-crescimento-de-46-em-divinopolis/

IBGE, https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/divinopolis/panorama, acesso em abril de 2023

IPEA DATA. O que é? - Índice de Gini. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2048:catid=28.
LEMOS, A.D. Análise financeira: o que é, como fazer e qual sua importância? Disponível em: https://empreenderdinheiro.com.br/analise-financeira/.

Ministério da Saúde, CNES 2023, http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=31&VMun=312230&VComp=202303, acesso em maio de 2023.

OLIVEIRA, V.A. de. Microrregião de Divinópolis. Migrações nos períodos de 1986-1991 e 1995-2000. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, p. 99. 2017. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/TratInfEspacial_OliveiraVA_1.pdf.

Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, https://cbhriopara.org.br/rio-para/plano-diretor/#:~:text=O%20desenvolvimento%20do%20Plano%20Diretor,ao%20desenvolvimento%20sustentado%20da%20regi%C3%A3o., acesso em abril de 2023.

Plano Diretor Participativo de Divinópolis, https://planodiretordedivinopolis.wordpress.com/, acesso em abril de 2023.

PNUD. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/consulta/planilha.

PORTAL ACID. Divinópolis fecha o ano de 2022 com recorde em número de empregos. Disponível em: https://portalacid.com.br/noticias/divinopolis-fecha-o-ano-de-2022-com-recorde-em-numero-de-empregos/.

PORTAL GERAIS. Censo 2022: Divinópolis tem quase 250 mil habitantes. Disponível em: https://portalgerais.com/censo-2022-divinopolis-tem-quase-250-mil-habitantes/#:~:text=A%20pr%C3%A9via%20da%20popula%C3%A7%C3%A3o%20apurada,(MG)%20tem%20248.581%20habitantes.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DIVINÓPOLIS. Disponível em https://cmdivinopolis-mg.portaltp.com.br/.

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS. Divinópolis recebe novamente certificado de APL de Vestuário. Disponível em:< https://www.divinopolis.mg.gov.br/portal/noticias/0/3/12531/divinopolis-recebe-novamente-certificado-de-apl-de-vestuario>

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS. Setor de confecção é destaque na geração de empregos em 2022. Disponível em:https://www.divinopolis.mg.gov.br/portal/noticias/0/3/14201/setor-de-confeccao-e-destaque-na-geracao-de-empregos-em-2022-/

Terra Brasilis, https://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/mapa-de-geodiversidade-do-estado-de-minas-gerais.pdf, acesso em abril de 2023.

TORRES, D.A.R; SHIKI, S.F.N, MENDES, P.P.P. Artigo - Arranjo Produtivo Local como uma estratégia de desenvolvimento: O estudo do setor de confecções de Divinópolis: https://www.diamantina.cedeplar.ufmg.br/portal/download/diamantina-2012/arranjo_produtivo_local_como_uma_estrategia.pdf

Weather Spark https://pt.weatherspark.com/y/30491/Clima-caracter%C3%ADstico-em-Divin%C3%B3polis-Brasil-durante-o-ano, acesso em abril de 2023.

XIMENES, D.A. Vulnerabilidade Social. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. DICIONÁRIO: Trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Consultoria acerca do Modelo de Gestão Adequada dos Serviços de Saneamento Básico de Divinópolis (MG)

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS

Fonte: SERENCO, 2023.

SERENCO®
Serviços de Engenharia Consultiva

Produto 8

Tomo II - Abastecimento de Água Potável e Esgotamento Sanitário

Setembro - 2023

CONTRATANTE

MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS (MG)
C.N.P.J. nº 18.291.351/0001-64
Avenida Paraná, nº 2.601, São José,
CEP: 35.501-170 - Divinópolis (MG)
Tel: + 55 (37) 3229-8103
Website: www.divinopolis.mg.gov.br

CONTRATADA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, nº 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **5**
LISTA DE QUADROS **7**
LISTA DE TABELAS **9**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **11**
APRESENTAÇÃO **14**
1. INTRODUÇÃO **17**
2. DIAGNÓSTICOS SITUACIONAIS **26**
2.1. PRESTAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 26
2.1.1. Operação *26*
2.1.2. Forma de remuneração da prestação dos serviços *52*
2.1.3. Faturamento, Arrecadação e Evasão *53*
2.1.4. Despesas com os serviços *54*
2.1.5. Dados comerciais *56*
2.1.6. Recursos humanos *57*
2.1.7. Plano Municipal de Saneamento (PMSB) *59*
2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 62
2.2.1. Mananciais *62*
2.2.2. Outorga *66*
2.2.3. Regulação e fiscalização dos serviços *68*
2.2.4. Qualidade da água distribuída *69*
2.2.5. Nível de atendimento *72*
2.2.6. Adutoras de água tratada e redes de distribuição *73*
2.2.7. Distrito Sede *73*
2.2.8. Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) *94*
2.2.9. Sistema do Ferrador (Chácaras Belo Horizonte) *98*
2.2.10. Sistema Chácaras Sambeca (Lago das Roseiras) *100*
2.2.11. Índice de perdas *102*
2.2.12. Índice de micromedição *106*
2.2.13. Regularidade e frequência *107*
2.2.14. Consumo per capita *111*
2.2.15. Demandas *113*
2.2.16. Conselho Municipal de Saneamento Básico *115*
2.2.17. Fundo Municipal de Saneamento Básico *116*
2.2.18. Fontes alternativas de abastecimento de água *117*
2.2.19. Área rural *118*
2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 120
2.3.1. Distrito Sede *121*
2.3.1. Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) *146*
2.3.2. Monitoramento da Qualidade dos Efluentes Tratados *147*
2.3.3. Outorga *147*
2.3.4. Vazões geradas *148*
2.3.5. Área Rural *150*
2.3.6. Soluções Individuais de Tratamento de Esgoto *151*
2.3.7. Fiscalização dos serviços de Saneamento Básico *152*
2.3.8. Correta utilização dos serviços *153*
3. PROGNÓSTICO DAS PRESTAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO **155**
3.1. OBJETIVOS GERAIS 155
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 155
3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 156
3.4. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM OUTROS SETORES CORRELACIONADOS 156
3.4.1. Saúde *158*
3.4.2. Habitação *163*

3.4.3. Meio ambiente 165
3.4.4. Recursos hídricos 166
3.4.5. Educação 167
3.4.6. Ações adicionais 172
3.5. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANSAB E AO NOVO MARCO DO SANEAMENTO 174
3.6. ALTERNATIVAS PROPOSTAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA 177
3.6.1. Concepção do sistema de água 177
3.6.2. Metas de atendimento 178
3.6.3. Programa de redução do índice de perdas 180
3.6.4. Demandas 186
3.6.5. Ações necessárias 190
3.6.6. Propostas adicionais 201
3.6.7. Resumo dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de abastecimento de água 217
3.7. ALTERNATIVAS PROPOSTAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO 221
3.7.1. Concepção do sistema de esgoto 221
3.7.2. Metas de atendimento 221
3.7.3. Vazões geradas 222
3.7.4. Ações necessárias 224
3.7.5. Propostas Adicionais 230
3.7.6. Resumo dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de esgotamento sanitário 236
3.8. ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 239
3.8.1. Metodologia 239
3.8.2. Dados dos sistemas 241
3.8.3. Custos operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário 241
3.8.4. Receitas 263
3.8.5. Custo de capital 264
3.8.6. Fluxo de caixa do projeto 265

4. ANÁLISE INSTITUCIONAL 269

4.1. MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 269
4.1.1. Serviços de administração direta 270
4.1.2. Serviços de administração indireta 270
4.1.3. Serviços contratados 271
4.1.4. Prestação regionalizada 277

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 280

5.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS 282
5.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 284
5.2.1. Programas das Ações do PMSB 284
5.2.2. Cronograma Físico-Financeiro 304
5.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 307
5.3.1. Programas das Ações do PMSB 307
5.3.2. Cronograma Físico-Financeiro 322

6. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS 324

6.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 324
6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL 326
6.2.1. Identificação de ações para análise de cenários 327
6.2.2. Órgãos responsáveis pelas ações 328
6.2.3. Ações para Emergências e Contingências 329
6.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 333
6.3.1. Identificação de ações para análise de cenários 333
6.3.2. Órgãos responsáveis pelas ações 335
6.3.3. Ações para Emergências e Contingências 336
6.4. RECOMENDAÇÕES FINAIS 340

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 341

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 14
Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 15
Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos. 20
Figura 4 - Metas de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água. 28
Figura 5 - Metas de Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário. 29
Figura 6 - Cláusulas do 1º Termo Aditivo. 31
Figura 7 - Ofício nº 091/2011 - GP/DV. 32
Figura 8 - Cálculo realizado pela COPASA, de uma possível indenização por rompimento do Contrato. 34
Figura 9 - Ações implementadas pela COPASA. 36
Figura 10 - Proposta de Novo Cronograma Executivo - Sistema de Abastecimento de Água. 37
Figura 11 - Proposta de Novo Cronograma Executivo - Sistema de Esgotamento Sanitário. 38
Figura 12 - Cláusulas do 2º Termo Aditivo. 42
Figura 13 - Cláusulas do 3º Termo Aditivo. 45
Figura 14 - Cláusulas do 4º Termo Aditivo. 47
Figura 15 - Extrato da Concessão em 31/12/2019. 48
Figura 16 - Extrato da Concessão em 31/12/2020. 49
Figura 17 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX). 55
Figura 18 - Participação das despesas em relação às receitas. 55
Figura 19 - Despesas Operacionais. 56
Figura 20 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2021. 58
Figura 21 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 59
Figura 22 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 60
Figura 23 - Mapa dos limites administrativos dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. 63
Figura 24 - Mapa das 10 Sub-bacias de Compartimentação Hidromorfológica adotada para o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará. 64
Figura 25 - Principais sistemas aquíferos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Pará. 66
Figura 26 - Relatório fotográfico - CAB Rio Pará. 75
Figura 27 - ETA Rio Pará. 78
Figura 28 - Reservatórios do Sistema ETA Rio Pará. 79
Figura 29 - EEAT R4. 80
Figura 30 - CAB Rio Itapecerica. 81
Figura 31 - ETA Itapecerica. 85
Figura 32 - Poços. 87
Figura 33 - Reservatórios do Sistema ETA Itapecerica. 89
Figura 34 - EEATs do Sistema ETA Itapecerica. 92
Figura 35 - Localização das Principais Unidades da Sede Municipal. 93
Figura 36 - Unidades do Sistema do Distrito Santo Antônio dos Campos (Ermida). 96
Figura 37 - Localização das Unidades do Sistema do Distrito Santo Antônio dos Campos. 97
Figura 38 - Localização das Unidades do Sistema do Ferrador. 99
Figura 39 - Localização das Unidades do Sistema Lago das Roseiras. 101
Figura 40 - Índice de perdas na distribuição (IN049) em 2021. 105
Figura 41 - Erros de medição de hidrômetros resultantes dos ensaios de hidrômetros domiciliares velocimétricos em uma rede de distribuição de Maceió sem intermitência. 107
Figura 42 - Abastecimento do Reservatório R7 por caminhões pipa. 110
Figura 43 - Consumo médio per capita (IN022) segundo estado e Brasil. 112
Figura 44 - Nível de atendimento com o sistema de esgotamento sanitário. 123
Figura 45 - Atendimento com o sistema de esgoto. 124

Figura 46 - Relatório fotográfico - EEE 02E (Candidés). 128
Figura 47 - Relatório Fotográfico EEEs Subsistema Itapecerica. 133
Figura 48 - Relatório fotográfico - ETE Pará. 137
Figura 49 - Relatório fotográfico - ETE Itapecerica. 141
Figura 50 - Relatório fotográfico - sistemas isolados. 144
Figura 51 - Localização das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede Municipal. 145
Figura 52 - Óbitos (Unidade: óbitos) de Divinópolis (MG). 160
Figura 53 - Níveis de perdas. 182
Figura 54 - Erros de medição de hidrômetros resultantes dos ensaios de hidrômetros domiciliares velocímetros em uma rede de distribuição de Maceió sem intermitência. 183
Figura 55 - Curvas de erro de um hidrômetro novo - posição normal e inclinada. 184
Figura 56 - Influência da pressão em um vazamento. 185
Figura 57 - Principais ações para o controle de perdas reais. 186
Figura 58 - Diagrama de fluxo de caixa. 239
Figura 59 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2021. 242
Figura 60 - Ofício nº 091/2011 - GP/DV. 253
Figura 61 - Cálculo realizado pela COPASA, de uma possível indenização por rompimento do Contrato. 254
Figura 62 - Extrato da Concessão em 31/12/2019. 255
Figura 63 - Extrato da Concessão em 31/12/2020. 256
Figura 64 - Rol de Quesitos solicitados pela COPASA para a Prova Pericial. 258
Figura 65 - Rol de Quesitos solicitados pela Prefeitura para a Prova Pericial. 262
Figura 66 - Gráfico resumo do fluxo de caixa. 268
Figura 67 - Metodologia adotada. 280

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN004. 53
Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN005. 53
Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN006. 53
Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN057. 70
Quadro 5 - Forma de cálculo e valoração do IN075. 70
Quadro 6 - Forma de cálculo do IN076. 70
Quadro 7 - Forma de cálculo do IN079. 70
Quadro 8 - Forma de cálculo do IN080. 70
Quadro 9 - Forma de cálculo do IN084. 70
Quadro 10 - Forma de cálculo do IN085. 71
Quadro 11 - Balanço hídrico proposto pela IWA/AWWA para sistemas de abastecimento de água. 103
Quadro 12 - Forma de cálculo do IN013. 103
Quadro 13 - Forma de cálculo do IN049. 104
Quadro 14 - Forma de cálculo do indicador IN022. 111
Quadro 15 - Balanço hídrico proposto pela IWA/AWWA para sistemas de abastecimento de água. 181
Quadro 16 - Síntese das ações para o controle de perdas reais. 185
Quadro 17 - Matriz para análise de projetos de irrigação com esgoto. 213
Quadro 18 - Modelo Ficha Técnica dos programas. 281
Quadro 19 - Ficha 1.1 - Subprograma de implantação, ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água. 286
Quadro 20 - Ficha 1.2 - Subprograma de fontes alternativas de água (área urbana e rural). 287
Quadro 21 - Ficha 1.3 - Subprograma de monitoramento da qualidade e dos padrões de potabilidade da água. 288
Quadro 22 - Ficha 2.1 - Subprograma de adequações/melhorias na distribuição de água. 290
Quadro 23 - Ficha 2.2 - Subprograma Adução de Água Tratada. 291
Quadro 24 - Ficha 3.1 - Subprograma de ampliação/recuperação da capacidade de reservação de água tratada. 293
Quadro 25 - Ficha 4.1 - Subprograma Adequação/melhorias nos processos de educação ambiental e sanitária. 295
Quadro 26 - Ficha 5.1 - Subprograma de controle de perdas e uso racional da água. 297
Quadro 27 - Ficha 5.2 - Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico. 298
Quadro 28 - Ficha 5.3 - Subprograma proteção e fiscalização dos mananciais. 299
Quadro 29 - Ficha 5.4 - Subprograma Reinvestimento. 300
Quadro 30 - Ficha 5.5 - Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas. 301
Quadro 31 - Ficha 5.6 - Subprograma Cobrança pelos serviços. 302
Quadro 32 - Ficha 5.7 - Subprograma Informações sobre a qualidade da água distribuída. 303
Quadro 33 - Ficha 1.1 - Subprograma execução/melhorias e manutenção de rede coletora e ligações domiciliares. 308
Quadro 34 - Ficha 1.2 - Subprograma implantação/ampliação, melhorias e manutenção de estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque. 309
Quadro 35 - Ficha 2.1 - Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto. 311
Quadro 36 - Ficha 2.2 - Monitoramento do esgoto bruto, tratado e corpo receptor. 312
Quadro 37 - Ficha 3.1 - Adequação/melhorias nos processos de educação ambiental e sanitária. 314
Quadro 38 - Ficha 4.1 - Subprograma de fiscalização de ligações irregulares de água pluvial na rede coletora. 316
Quadro 39 - Ficha 4.2 - Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico. 317
Quadro 40 - Ficha 4.3 - Subprograma Controle Operacional dos Sistemas Individuais. 318

Quadro 41 - Ficha 4.4 - Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas. 319
Quadro 42 - Ficha 4.5 - Subprograma Reuso do efluente de ETE. 320
Quadro 43 - Ficha 4.6 - Subprograma Reinvestimento. 321
Quadro 44 - Descrição das origens das situações emergenciais (Abastecimento de Água). 326
Quadro 45 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Abastecimento de Água). 327
Quadro 46 - Ações para situações contingenciais (Abastecimento de Água). 327
Quadro 47 - Ações para situações emergenciais (Abastecimento de Água). 328
Quadro 48 - Órgãos responsáveis em situações de emergências e contingências. 328
Quadro 49 - Ações de emergência e contingência (Abastecimento de água). 330
Quadro 50 - Descrição das origens das situações emergenciais (Esgotamento Sanitário). 333
Quadro 51 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Esgotamento Sanitário). 333
Quadro 52 - Ações para situações contingenciais (Esgotamento Sanitário). 334
Quadro 53 - Ações para situações emergenciais (Esgotamento Sanitário). 334
Quadro 54 - Órgãos responsáveis em situações de emergências e contingências. 335
Quadro 55 - Ações de emergência e contingência (Esgotamento Sanitário). 337

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Obras e Licitações em andamento, segundo a COPASA em 2022. 51
Tabela 2 - Tabela tarifária (jan. a dez. 2023) - COPASA. 52
Tabela 3 - Valores dos indicadores IN004, IN005 e IN006. 53
Tabela 4 - Faturamento e arrecadação da COPASA - SNIS. 54
Tabela 5 - Despesas com os serviços. 54
Tabela 6 - Dados comerciais - SAA (SNIS). 56
Tabela 7 - Dados comerciais - SES (SNIS). 56
Tabela 8 - Recursos Humanos - dados do SNIS. 57
Tabela 9 - Indicadores referentes à qualidade da água. 71
Tabela 10 - Índice de atendimento urbano de água segundo o SNIS. 72
Tabela 11 - Principais Reservatórios do Sistema Rio Pará. 79
Tabela 12 - Principais Reservatórios do Sistema Itapecerica. 87
Tabela 13 - Principais EATs do Sistema Itapecerica. 90
Tabela 14 - Índices de perdas divulgados pelo SNIS para Divinópolis (MG). 104
Tabela 15 - Índice de micromedição - SNIS. 106
Tabela 16 - Indicadores referentes à regularidade. 107
Tabela 17 - Indicadores referentes à regularidade - SNIS. 109
Tabela 18 - Consumo médio per capita de Divinópolis (MG) segundo SNIS. 111
Tabela 19 - Estimativa média dos consumos domésticos. 112
Tabela 20 - Demandas calculadas para a Sede. 113
Tabela 21 - Demandas calculadas para o Distrito de Santo Antônio dos Campos. 115
Tabela 22 - Sistemas isolados - área rural. 119
Tabela 23 - Índice de atendimento urbano de esgoto segundo o SNIS. 122
Tabela 24 - Resumo dos interceptores e coletores tronco propostos - Subsistema Itapecerica. 125
Tabela 25 - Resumo dos interceptores e coletores tronco propostos - Subsistema Pará. 126
Tabela 26 - Resumo das EEEs - Subsistema Itapecerica. 126
Tabela 27 - Resumo das EEEs - Subsistema Pará. 127
Tabela 28 - Comparativo EEEs (estudo de concepção x situação atual). 130
Tabela 29 - Resultados de análises - ETE Rio Pará. 134
Tabela 30 - Resultados de análises - ETE Rio Itapecerica. 138
Tabela 31 - Obras e Licitações em andamento, segundo a COPASA em 2022. 146
Tabela 32 - Vazões geradas calculadas - Sede. 149
Tabela 33 - Vazões geradas calculadas - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 149
Tabela 34 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %). 175
Tabela 35 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %). 176
Tabela 36 - Metas de atendimento para a população urbana - Sede. 178
Tabela 37 - Metas de atendimento para a população urbana - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 179
Tabela 38 - Metas de atendimento - Sistemas isolados. 180
Tabela 39 - Metas para o índice de perdas para o Brasil e região Sudeste. 181
Tabela 40 - Metas do índice de perdas na distribuição. 182
Tabela 41 - Projeção de consumo total de água - Sede. 187
Tabela 42 - Projeção de consumo total de água - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 188
Tabela 43 - Projeção de consumo total de água - Sistemas isolados. 189
Tabela 44 - Principais investimentos previstos no sistema produtor - Sistema Pará. 190
Tabela 45 - Principais investimentos previstos no sistema produtor - Sistema Itapecerica. 191
Tabela 46 - Principais investimentos previstos em adução de água tratada - Sede. 192

Tabela 47 - Principais investimentos previstos em adução de água tratada - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 192
Tabela 48 - Volume de reservação necessário - Sede. 193
Tabela 49 - Volume de reservação necessário - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 194
Tabela 50 - Incremento de rede e ligações - Sede. 195
Tabela 51 - Incremento de rede e ligações - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 196
Tabela 52 - Incremento de rede e ligações - Sistemas isolados. 197
Tabela 53 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Sede. 198
Tabela 54 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 199
Tabela 55 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Sistemas isolados. 200
Tabela 56 - Reduções no consumo de água. 209
Tabela 57 - Medidas convencionais de conservação de água e as porcentagens aproximadas de economia para medidas agressivas na cidade de Providence, Estados Unidos, prevista para o ano de 2010. 211
Tabela 58 - Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Sede. 218
Tabela 59 - Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 219
Tabela 60- Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Sistemas isolados. 220
Tabela 61 - Metas de atendimento para a população urbana - Sede. 221
Tabela 62 - Metas de atendimento para a população urbana - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 222
Tabela 63 - Vazões geradas calculadas - Sede. 222
Tabela 64 - Vazões geradas calculadas - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 223
Tabela 65 - Capacidades de tratamento das ETEs propostas. 224
Tabela 66 - Rede coletora e ligações domiciliares - Sede. 225
Tabela 67 - Rede coletora e ligações domiciliares - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 226
Tabela 68 - Estações elevatórias e linhas de recalque propostas - Sede. 228
Tabela 69 - Estações elevatórias e linhas de recalque propostas - Santo Antônio dos Campos (Ermida). .229
Tabela 70 - Interceptores propostos - Sede e Santo Antônio dos Campos (Ermida). 229
Tabela 71 - Estimativa de investimentos em soluções individuais (esgoto). 232
Tabela 72 - Estimativa de investimentos em ligações intradomiciliares (esgoto). 234
Tabela 73- Resumo dos investimentos para o sistema de esgotamento sanitário - Sede. 237
Tabela 74- Resumo dos investimentos para o sistema de esgotamento sanitário - Santo Antônio dos Campos (Ermida). 238
Tabela 75 - Projeção de custos com recursos humanos. 243
Tabela 76 - Projeção de custos com energia elétrica. 244
Tabela 77 - Projeção de custos com produtos químicos. 245
Tabela 78 - Municípios analisados - prestadores locais - empresa privada. 246
Tabela 79 - Cálculos realizados - despesas de exploração - amostra considerada (ano 2021). 248
Tabela 80 - Cálculos realizados - outras despesas de operação - amostra considerada (atualizada para jan/2023). 248
Tabela 81 - Projeção de custos com outras despesas de exploração. 249
Tabela 82 - Resumo das despesas de exploração. 250
Tabela 83 - Projeção de receitas. 263
Tabela 84 - Resultado cálculo WACC. 265
Tabela 85 - Fluxo de caixa - resultados totais. 267
Tabela 86 - Principais resultados do fluxo de caixa. 267
Tabela 87 - Programas com investimentos propostos em Abastecimento de Água. 304
Tabela 88 - Resumo dos investimentos de cada programa de Abastecimento de Água. 306
Tabela 89 - Programas com investimentos propostos em Esgotamento Sanitário. 322
Tabela 90 - Resumo dos investimentos de cada programa de Esgotamento Sanitário. 323

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAB - Adutora de Água Bruta
AAP - Aproveitamento de Águas Pluviais
AAT - Adutora de Água Tratada
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACS - Agentes Comunitários de Saúde
AIPMs - Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APPs - Áreas de Preservação Permanente
ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais
AWWA - American Water Works Association
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOO - Booster
CAB - Captação de Água Bruta
CAR - Cadastro Ambiental Rural
CBH - Comitê de Bacias Hidrográficas
CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais
CISB - Comitê Interministerial de Saneamento Básico
CODEMA - Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente
COMAG - Companhia Mineira de Água e Esgoto
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPANOR - COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CP - Caixa de Passagem
CSSL - Contribuição Social sobre o Lucro Líquido
DAAES - Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEARI - Diretoria de Educação Ambiental e Relações Institucionais
DIP - Doenças Infecciosas e Parasitárias
DIVISA - Divinópolis Saneamento S.A.
DQO - Demanda Química de Oxigênio
EaD - Educação a Distância
EEAB - Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
EEE - Estação Elevatória de Esgoto
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETA - Estação de tratamento de água
ETE - Estação de tratamento de esgoto
ETR - Estação de Tratamento de Resíduos
FCD - Fluxo de Caixa Descontado
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente
FMSB - Fundo Municipal de Saneamento Básico
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEF - Instituto Estadual de Florestas
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das águas

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IRPJ - Imposto de Renda Pessoa Jurídica
IWA - International Water Association
LDB - Lei de Diretrizes e Bases
LEP - Prestadores de Serviços Locais - Empresa Privada
MEC - Ministério da Educação
MG - Minas Gerais
MTR - Manifesto de Transporte de Resíduos
OGU - Orçamento Geral da União
OMS - Organização Mundial de Saúde
ONG - Organização não Governamental
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PAE-SAN - Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PPP - Parceria Público Privada
PRODES - Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas
PSA - Pagamento por Serviços Ambientais
PSF - Programa Saúde da Família
PT - Plano de Trabalho
PV - Poços de Visitas
RAC - Reuso de Águas Cinza
RIDE - Região Integrada de Desenvolvimento
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SEDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEGOV - Secretaria de Estado de Governo
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMAG - Secretaria Municipal de Agronegócios
SEMSUR - Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos
SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
SEPLAM - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana
SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva LTDA
SES - Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SINVSA - Subsistema Nacional de Vigilância Ambiental
SISAGUA - Sistema de Informação da Qualidade da Água de Consumo Humano
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento

SUGES - Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento
SUS - Sistema Único de Saúde
TFAS - Taxa de Fiscalização sobre Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Saneamento
TIL - Tubos de Inspeção e Limpeza
TIR - Taxa Interna de Retorno
TL - Terminais de Limpeza
TMA - Taxa Mínima de Atratividade
UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
USP - Universidade de São Paulo
VPL - Valor Presente Líquido
WACC - Weighted Average Cost of Capital ou Custo Médio Ponderado de Capital

APRESENTAÇÃO

A prestação dos serviços técnicos especializados para auxiliar o município de Divinópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, no processo licitatório de concessão dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário), incluindo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a realização de consultoria acerca do modelo de gestão adequada dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é objeto do Contrato Gabinete do Prefeito nº 001/2023, firmado em 31 de março de 2023 entre o Município de Divinópolis (MG), inscrito no CNPJ/MF sob o nº 18.291.351/0001-64, e a empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva LTDA (SERENCO), inscrita no CNPJ/MF sob nº 75.091.074/0001-80.

Ressalta-se que a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 3, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, de acordo com a Figura 2.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma outra revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório Concorrência Pública nº 042/2022 (Processo Licitatório nº 451/2022), o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o objeto do contrato nº 001/2023 será composto dos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Trabalho (PT);
- Produto 2 - Coleta de dados e diagnóstico atualizado para os serviços públicos;
- Produto 3 - Mobilização social para discussão do diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Produto 4 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 5 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
- Produto 7 - Mobilização social para discussão do PMSB (versão final);

- Produto 8 - Relatório Final;
- Produto 9 - Elaboração do Edital e demais documentos do processo licitatório para concessão dos serviços públicos de interesse local de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário).

O presente documento corresponde ao **Tomo II** (**prestações dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário**) do **Produto 8** (**Relatório Final**).

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios (BRASIL, 2007a). Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a; 2010a).

No dia 02 de agosto de 2010, o então presidente da república, aprovou a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2010b; 2010c).

Já no dia 15 de julho de 2020 foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à antiga Agência Nacional de Águas competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. As principais mudanças do novo marco legal do saneamento básico estão discriminadas abaixo (BRASIL, 2020a):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:
    - 99% da população com acesso à água potável;

- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
- Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais ("contratos de programa").
    - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.
    - Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.
3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional na época, que tinha o papel de garantir a segurança hídrica do país, editasse as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

Dando sequência, no dia 21 de julho de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.430 (alterado pelo Decreto nº 11.467/2023) que dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020b):

I. coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;

II. acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;

III. garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;

IV. elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;

V. avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Para finalizar, houve a publicação de duas legislações federais no ano de 2023:

- Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, que regulamentou o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) nº 9.433/1997.

A Figura 3 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos (BRASIL 1981; 1997; 1999; 2005a; 2007a; 2007b; 2010a; 2010b; 2010c, 2020a), sendo verificado que as duas Políticas Nacionais que tratam sobre o saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010) são gerenciadas por dois Ministérios (Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima) e têm várias Leis/Decretos Federais que corroboram na aplicação das normativas.

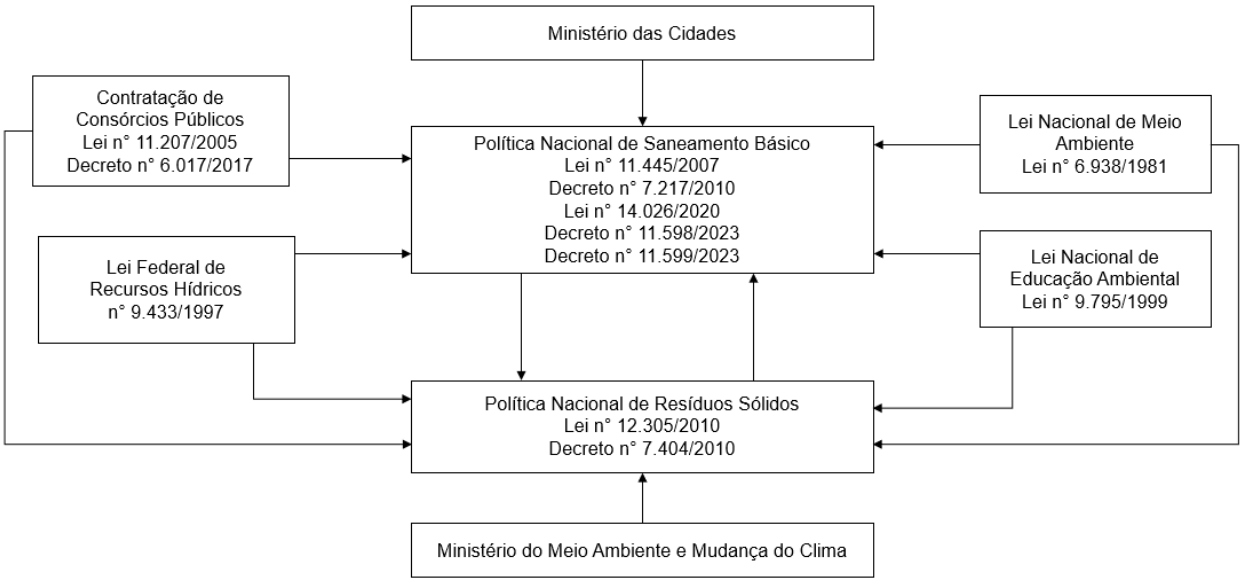


Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: SERENCO.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, destacamos abaixo os órgãos que têm alguma competência na gestão dos serviços de saneamento básico.

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): Criado pelo Decreto nº 26.961 de 28/04/87, com o objetivo de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG): instituída pelo Decreto Estadual nº 45.794/2011, tem como objetivos coordenar, formular, executar e avaliar políticas que visem o desenvolvimento econômico, social e institucional de Minas Gerais. Dentre suas políticas públicas estão as que fomentam o desenvolvimento dos recursos humanos do governo Estadual, questões orçamentárias, recursos logísticos, tecnologia da informação e comunicação, modernização administrativa, saúde ocupacional, coordenação geral das ações de governo e a gestão da estratégia governamental.
- Secretaria Estadual de Saúde: De acordo com o Decreto Estadual nº 45.812/2011, a SES tem por finalidade formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no Estado de Minas Gerais, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, promoção, preservação e recuperação da saúde da população.
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE): A Secretaria de Desenvolvimento Econômico tem como competência planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à política estadual de desenvolvimento econômico, às políticas de planejamento e desenvolvimento regional e urbano no Estado, à elaboração, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e com a Secretaria de Estado de Governo (SEGOV), de planos regionais de desenvolvimento, tendo em vista a proposição de metas,

prioridades e medidas compensatórias para a equalização regional; dentre outras.

- Comitês de Bacias Hidrográficas (CDBs): Os CBHs têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação e são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência. Entre as competências do Comitê estão o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados. No Estado de Minas Gerais, os comitês instituídos têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH).
- Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC): O SEDC constitui a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil, objetivando coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral para prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle da emergência.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD): Conforme Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019, é órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, tendo como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

  I. à formulação, à coordenação, à execução e à supervisão das políticas públicas de conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade ambiental do Estado;

  II. ao planejamento, à execução e à coordenação da gestão ambiental de forma participativa e descentralizada, por meio da regularização ambiental e da aplicação de outros instrumentos de gestão ambiental;

  III. à promoção da educação ambiental e da produção de conhecimento científico, com vistas à melhoria da formulação e da implementação das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos;

  IV. há proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;

  V. à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

  VI. à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais

órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

VII. ao exercício do poder de polícia administrativa e a sua coordenação, no âmbito de suas competências;

VIII. à determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

IX. à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;

X. à formulação, à coordenação, à execução, à implementação, à supervisão e à fiscalização das políticas públicas referentes à proteção, à defesa e ao bem-estar dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado;

XI. à formulação e à implementação de políticas públicas de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de manejo populacional ético dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado.

- Integram a área de competência da SEMAD:
  - ✓ Por subordinação administrativa:
    - Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM): tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais;
    - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): tem por finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
  - ✓ Por vinculação:
    - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG): criada em 2009, é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, sendo responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela COPASA, pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelas autarquias municipais de Itabira e de Passos. Realiza ainda, para cada um desses prestadores,

o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria;

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM): tem como competência desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais;
- Instituto Estadual de Florestas (IEF): criado em 1962, pela Lei nº 2.606, tendo como missão cumprir a “agenda verde” do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.
- Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM): De acordo com o Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020, que estabelece o regulamento do IGAM, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições de:

  I. disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;

  II. controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;

  III. promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;

  IV. outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG);

  V. gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;

  VI. implantar e operar as redes hidrometeorologia, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;

VII. promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

VIII. fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;

IX. atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;

X. elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

XI. realizar previsão de tempo e clima.

Destacamos que, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304/2019, a SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), recebeu competência para tratar das atividades relacionadas ao saneamento básico. A Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) tem competência para promover projetos, atividades, estudos e programas que fomentem a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe também a DAAES/SEMAD publicar anualmente o "Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário" do estado de Minas Gerais.

Já com relação aos comitês de bacias hidrográficas, esses são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e sugerir os valores a serem coletados.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto. A legislação transcrita na sequência demonstra a abrangência da responsabilidade do Município.

De acordo com o Art. 8 da Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei 14.026/2020), o município é o titular dos serviços de saneamento básico, na hipótese de interesse local, como é o caso de Divinópolis (MG). Ainda de acordo com a mesma Lei, o

Art. 9 determina que o município formulará a Política Pública de Saneamento Básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

2. DIAGNÓSTICOS SITUACIONAIS

2.1. PRESTAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

2.1.1. Operação

O titular dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário é o município de Divinópolis (MG).

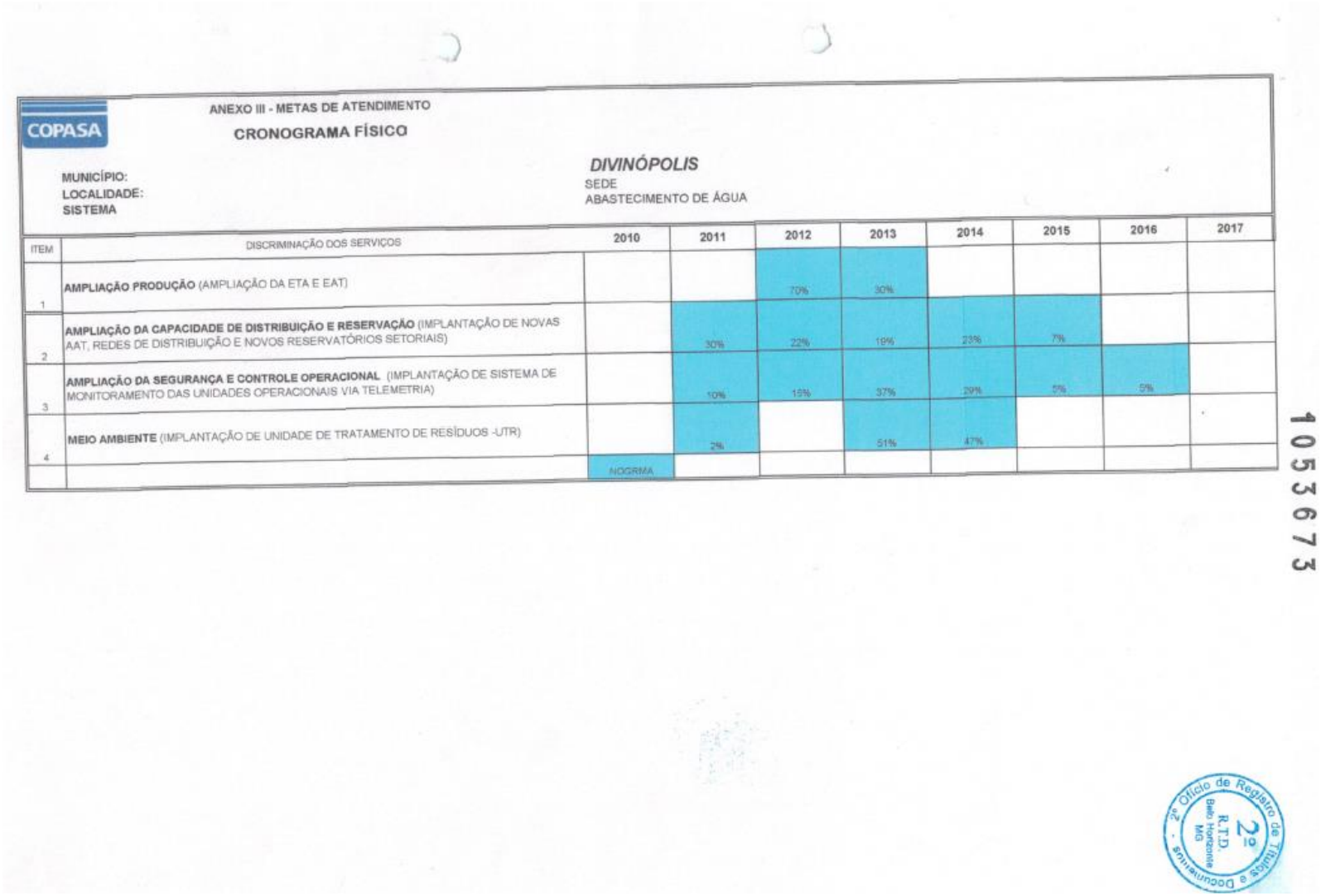
Para a operação desses sistemas, o município concedeu, por meio de um Contrato de Programa, toda a responsabilidade para a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), tanto para a Sede Municipal quanto para o Distrito de Santo Antônio dos Campos (popularmente conhecido como Ermida).

O contrato de programa e demais documentos referentes às prestações dos serviços, entre os anos de 1973 a 2023, que rege a operação da COPASA, tiveram as seguintes características/informações principais:

- Lei Municipal nº 1.053, de 13 de outubro de 1973, que autorizou a concessão do serviço de abastecimento de água potável de Divinópolis à Companhia Mineira de Água e Esgoto (COMAG), atualmente conhecida como COPASA;
- Contrato de Programa, de 18 de outubro de 1973, assinado entre município de Divinópolis e a COMAG, para executar o serviço de abastecimento de água potável pelo prazo de 30 (trinta) anos, ou seja, com vigência até 17 de outubro de 2003;
- 1º Termo Aditivo ao Contrato de 1973, sendo assinado no dia 30 de dezembro de 1976, isentando a COPASA da execução da nova rede de distribuição de água;
- Lei Municipal nº 3.598, de 28 junho de 1994, autorizando a celebração do Termo Aditivo ao Contrato de Concessão, de 06 de abril de 1994, onde foi autorizada a instalação de hidrômetros pela COPASA em todos os imóveis da Sede, excluindo os imóveis de menor poder aquisitivo;
- 2º Termo Aditivo ao Contrato de 1973, mas efetivamente tratando-se do 3º, de 07 de julho de 1994, o qual alterou a forma de cobrança da tarifa de água, especialmente em relação à tarifa social;
- 3º Termo Aditivo ao Contrato de 1973, mas efetivamente tratando-se do 4º, onde foi incorporado o “ex-Distrito de Ermidas” na prestação do serviço público de água, uma vez que passou a fazer parte integrante da sede municipal;
- Termo de Prorrogação do Contrato de 1973, assinado no dia 28 de janeiro de 2003, prorrogando o Contrato por mais 30 (trinta) anos, ou seja, até 27 de janeiro de 2033;
- Lei nº 6.589, de 02 de julho de 2007, que autorizou o poder executivo a celebrar Convênio de Cooperação com o Estado de Minas Gerais, para delegação ao Estado das competências de organização, regulação,

planejamento, fiscalização e prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;

- Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011, que aprovou e instituiu o PMSB;
- Decreto Municipal nº 9.970, de 12 de maio de 2011, que estabeleceu regulamentos para a realização de consulta e audiência pública sobre o Contrato de Programa;
- Convênio de Cooperação nº 120, de 16 de maio de 2011, que estabeleceu uma colaboração federativa na organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo as seguintes fases:
    - Captação, adução e tratamento da água bruta;
    - Adução, reservação e distribuição de água tratada;
    - Coleta e transporte de esgotos sanitários;
    - Tratamento e disposição final de esgotos sanitários.
- Contrato de Programa nº 1053673, assinado no dia 29 de junho de 2011:
    - Partes: Estado de Minas Gerais, Município de Divinópolis e COPASA, com a interveniência da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG);
    - Objeto: Prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário na Sede Municipal (incluindo Ermida) conforme Lei Municipal nº 6.589/2007;
    - Prazo: 30 anos, ou seja, até 29/06/2041;
    - Implantação e operação das seguintes fases:
        - Captação, adução e tratamento da água bruta;
        - Adução, reservação e distribuição de água tratada;
        - Coleta e transporte de esgotos sanitários;
        - Tratamento e disposição final de esgotos sanitários das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) Terra Azul, Nova Fortaleza I, Costa Azul.
    - Cláusula 13ª (“Dos Bens Reversíveis”):
        - COPASA indenizará o Município pelos bens imóveis transferidos, no valor de R$ 27.700.000,00, sendo a primeira parcela, de 10 (dez) vezes iguais e consecutivas, em outubro de 2011;
    - Metas de Atendimento (cronogramas físicos), conforme figuras ilustradas abaixo:



COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	**AMPLIAÇÃO PRODUÇÃO** (AMPLIAÇÃO DA ETA E EAT)			70%	30%				
2	**AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO** (IMPLANTAÇÃO DE NOVAS AAT, REDES DE DISTRIBUIÇÃO E NOVOS RESERVATÓRIOS SETORIAIS)		30%	22%	18%	23%	7%		
3	**AMPLIAÇÃO DA SEGURANÇA E CONTROLE OPERACIONAL** (IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS UNIDADES OPERACIONAIS VIA TELEMETRIA)		10%	15%	37%	29%	5%	5%	
4	**MEIO AMBIENTE** (IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS -UTR)		2%		51%	47%			
		NOGRMA							

1053673

2º Ofício de Registro de Títulos e Documentos - 2º R.T.D. Belo Horizonte MG

Figura 4 - Metas de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água.
Fonte: Contrato de Programa, 2011.

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE SEDE
SISTEMA SEDE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	**SISTEMA BACIA DO RIO PARÁ**								
1.1	PROJETOS		100%						
1.2	DESAPROPRIAÇÕES		50%	50%					
1.3	LICENCIAMENTO		50%	50%					
1.4	SERVIÇOS PRELIMINARES		100%						
1.5	INTERCEPTORES		20%	80%					
1.6	ETE RIO PARÁ		20%	80%					
1.7	REDE COLETORA		50%	50%					
1.8	LIGAÇÕES PREDIAIS		20%	80%					
2	**SISTEMA BACIA DORIO ITAPECERICA**								
2.1	PROJETOS		30%	70%					
2.2	DESPROPRIAÇÕES		20%	60%	20%				
2.3	LICENCIAMENTO		10%	70%	20%				
2.4	SERVIÇOS PRELIMINARES			25%	20%	20%	15%	20%	
2.5	INTERCEPTORES			15%	25%	25%	20%	15%	
2.6	TRAVESSIAS			15%	30%	30%	20%	5%	
2.7	ELEVATÓRIAS				30%	30%	20%	20%	
2.8	REDE COLETORA		30%	30%	30%	10%			
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS						50%	50%	
2.10	ETE RIO ITAPECERICA			15%	28%	25%	16%	17%	

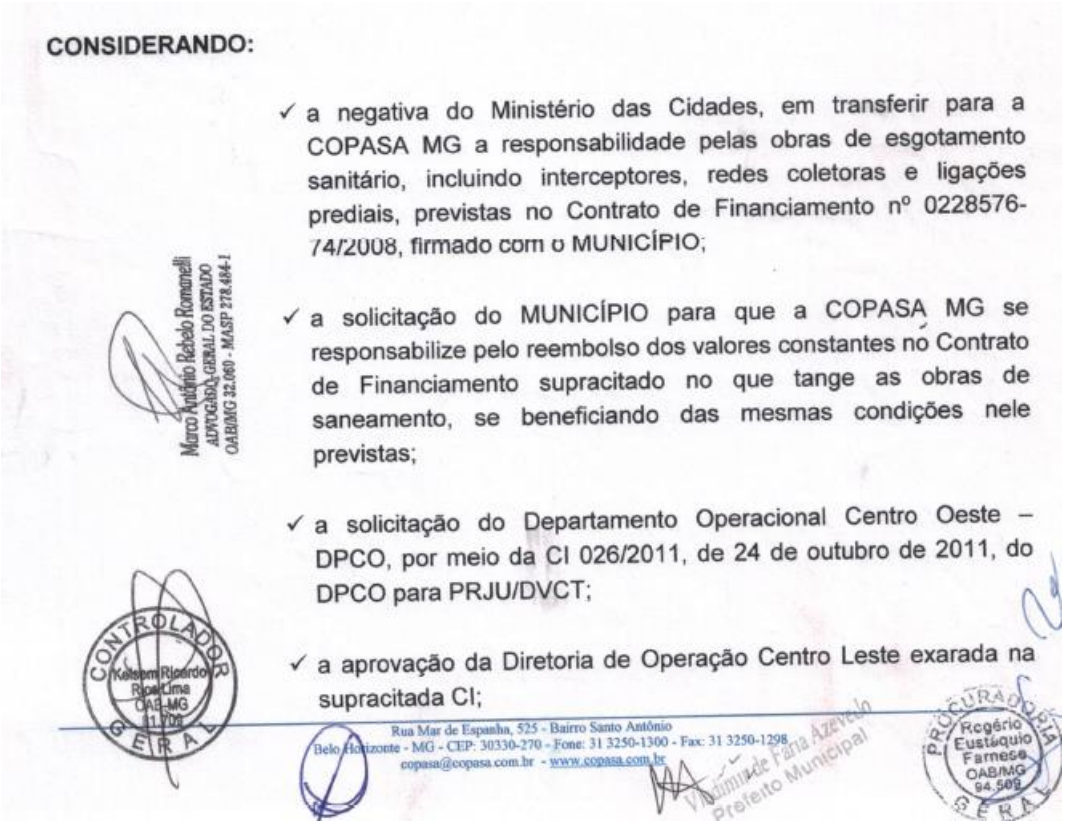
1053673

Ofício de Registro de Títulos e Documentos - 2º - R.T.D. - Belo Horizonte - MG

Figura 5 - Metas de Atendimento do Sistema de Esgotamento Sanitário.
Fonte: Adaptado Contrato de Programa, 2011.

- Relação dos Bens de “Propriedade e/ou posse” da COPASA:
  - 137 (cento e trinta e sete) locais, entre unidades do sistema de água e sede administrativas;
  - Adutoras de água bruta e tratada;
  - Redes de distribuição de águas;
  - 61.499 ligações prediais de água;
  - Rede coletora de esgoto;
  - Interceptores;
  - 3 (três) tratamento primários (filtros anaeróbios de fluxo ascendente), com vazão menor de 1,0 l/s;

- 1º Termo Aditivo ao Contrato de Programa, assinado no dia 23 de novembro de 2011, sendo estabelecido:



CONSIDERANDO:

✓ a negativa do Ministério das Cidades, em transferir para a COPASA MG a responsabilidade pelas obras de esgotamento sanitário, incluindo interceptores, redes coletoras e ligações prediais, previstas no Contrato de Financiamento nº 0228576-74/2008, firmado com o MUNICÍPIO;

✓ a solicitação do MUNICÍPIO para que a COPASA MG se responsabilize pelo reembolso dos valores constantes no Contrato de Financiamento supracitado no que tange as obras de saneamento, se beneficiando das mesmas condições nele previstas;

✓ a solicitação do Departamento Operacional Centro Oeste – DPCO, por meio da CI 026/2011, de 24 de outubro de 2011, do DPCO para PRJU/DVCT;

✓ a aprovação da Diretoria de Operação Centro Leste exarada na supracitada CI;

Marco Antônio Rebelo Romanelli
ADVOGADO GERAL DO ESTADO
OAB/MG 32.060 - MASP 278.484-1

CONTROLADORIA GERAL
Kelsom Ricardo Ribeiro Lima
OAB-MG 111.708

Rua Mar de Espanha, 525 - Bairro Santo Antônio
Belo Horizonte - MG - CEP: 30330-270 - Fone: 31 3250-1300 - Fax: 31 3250-1298
copasa@copasa.com.br - www.copasa.com.br

Vanessa de Faria Azevedo
Prefeito Municipal

PROCURADORIA GERAL
Rogério Eustáquio Farnese
OAB/MG 94.509

CLÁUSULA PRIMEIRA

Pelo presente instrumento e por acordo entre as partes, fica alterado o Parágrafo Sétimo e incluído Parágrafo Oitavo, ambos na Cláusula Décima Terceira do Contrato de Programa para a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Divinópolis, que passa a vigorar, a partir desta data, com a seguinte redação:

"CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – Dos bens reversíveis

(...)

Parágrafo Sétimo: *As obras de infraestrutura de saneamento objeto deste Contrato de Programa serão de responsabilidade exclusiva da* ***COPASA MG,*** *que se comprometerá à sua implantação com recursos por ela obtidos, à exceção das obras de interceptores, redes coletoras, ligações prediais e estações elevatórias previstas no Contrato de Financiamento nº 0228576-74/2008, celebrado entre o Município e a Caixa Econômica Federal, no âmbito do Programa Saneamento para Todos na modalidade Saneamento Integrado - Ministério da Cidade, que continuarão sob a responsabilidade do* ***MUNICÍPIO.***

Parágrafo Oitavo: *A execução das obras de infraestrutura previstas no Contrato de Financiamento nº 0228576-74/2008, sob a responsabilidade da* ***COPASA MG,*** *a que se refere o Parágrafo anterior, deverá ser objeto de Convênio específico a ser celebrado entre a* ***COPASA MG*** *e o* ***MUNICÍPIO,*** *que deverá estipular, entre outras Cláusulas, a obrigação do* ***MUNICÍPIO*** *permitir o acompanhamento e a fiscalização das obras pela* ***COPASA MG*** *e as condições de reembolso ao* ***MUNICÍPIO*** *dos valores efetivamente investidos na execução das mesmas, inclusive a incorporação dos ativos delas decorrentes ao patrimônio da* ***COPASA MG,*** *que ficará responsável, a partir de então, pela manutenção e conservação dos sistemas incorporados."*

Marco Antonio Rebelo Romanelli ADVOGADO-GERAL DO ESTADO OAB/MG 32.060 - MASP 278.494-1

CONTROLADORIA GERAL Kelsem Ricardo Dias Lima OAB-MG 91.709

João Luiz de Oliveira Secretário Especial de Governo

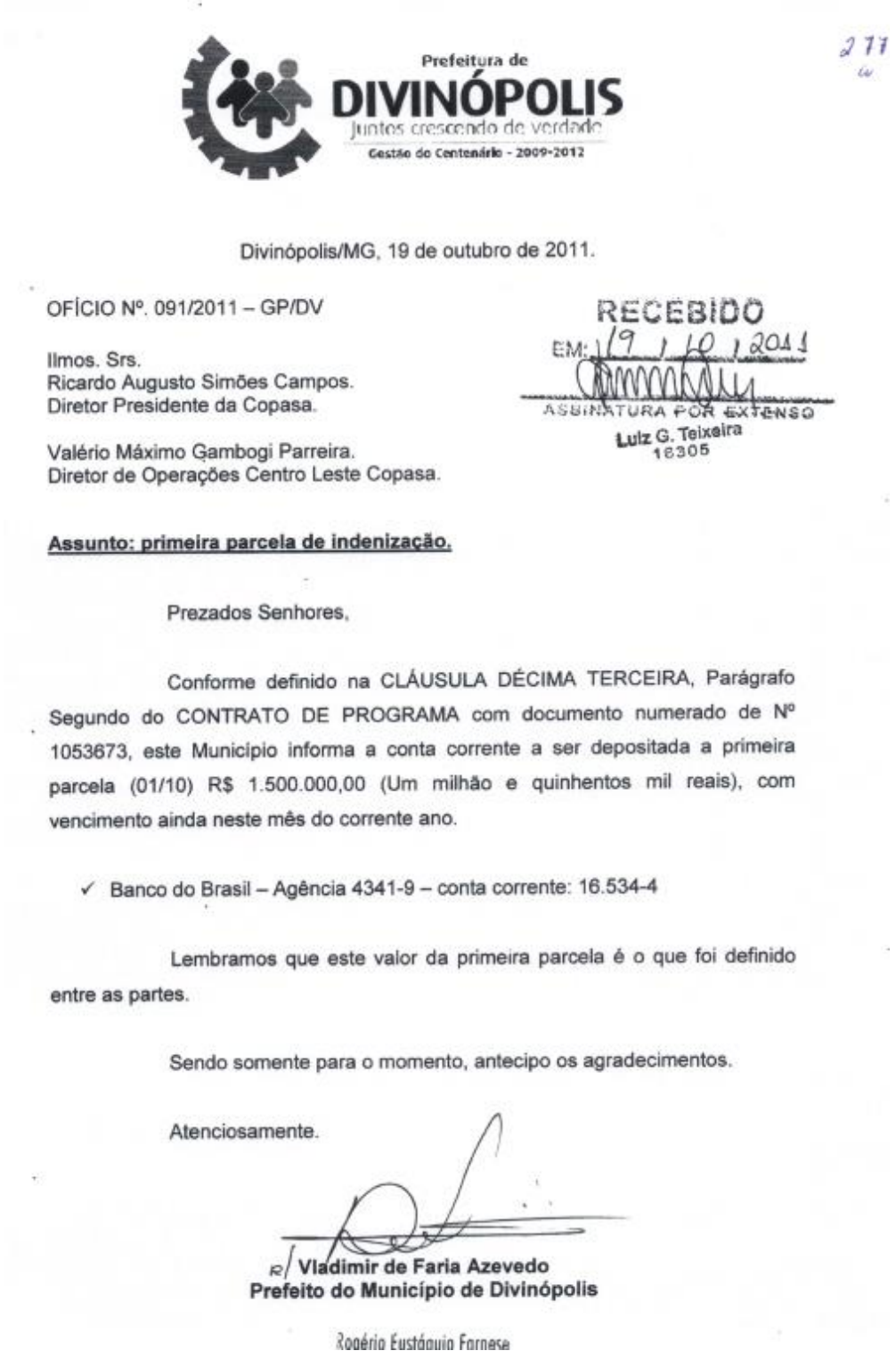
Vladimir de Fátima Azevedo Prefeito Municipal

PROCURADORIA GERAL Rogério Eustáquio Farnese OAB/MG 94.509

COPASA PRES. JOSÉ VELOSO MEIRELLES

Figura 6 - Cláusulas do 1º Termo Aditivo.
Fonte: Adaptado 1º Termo Aditivo, 2011.

- Ofício nº 091 da Prefeitura Municipal de Divinópolis, de 19 de outubro de 2011, o qual diminui o valor da parcela da indenização estabelecida na Cláusula 13ª para R$ 1.500.000,00, ao invés de R$ 2.770.000,00, sem maiores justificativas:



Prefeitura de
DIVINÓPOLIS
Juntos crescendo de verdade
Gestão do Centenário - 2009-2012

277

Divinópolis/MG, 19 de outubro de 2011.

OFÍCIO Nº. 091/2011 – GP/DV

RECEBIDO
EM: 19 / 10 / 2011
ASSINATURA POR EXTENSO
Luiz G. Teixeira
16305

Ilmos. Srs.
Ricardo Augusto Simões Campos.
Diretor Presidente da Copasa.

Valério Máximo Gambogi Parreira.
Diretor de Operações Centro Leste Copasa.

Assunto: primeira parcela de indenização.

Prezados Senhores,

Conforme definido na CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA, Parágrafo Segundo do CONTRATO DE PROGRAMA com documento numerado de Nº 1053673, este Município informa a conta corrente a ser depositada a primeira parcela (01/10) R$ 1.500.000,00 (Um milhão e quinhentos mil reais), com vencimento ainda neste mês do corrente ano.

✓ Banco do Brasil – Agência 4341-9 – conta corrente: 16.534-4

Lembramos que este valor da primeira parcela é o que foi definido entre as partes.

Sendo somente para o momento, antecipo os agradecimentos.

Atenciosamente.

Vladimir de Faria Azevedo
Prefeito do Município de Divinópolis

Rogério Eustáquio Fornese

Figura 7 - Ofício nº 091/2011 - GP/DV.
Fonte: Prefeitura, 2011.

- Ano de 2015:
    - Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG) cobra da COPASA a conclusão da construção da ETE do Rio Itapecerica, por diversas vezes;
    - COPASA informa a homologação do processo licitatório que teve como objeto a contratação de uma Parceria Público Privada (PPP) para ampliação e operação do sistema de esgotamento sanitário do município;
    - COPASA envia minutas de decreto de utilidade pública das áreas onde a companhia necessita da obtenção de servidão e desapropriação para implantação de interceptores, estações elevatórias e ETE de Santo Antônio dos Campos (Ermida), necessárias às obras de ampliação e melhorias do sistema de esgotamento sanitário da localidade;
    - COPASA informa o valor da indenização a ser paga **(R$ 93.574.429,98)**, em caso de rompimento de contrato (Figura 8).

COPASA

RESUMO DOS INVESTIMENTOS EM BENS REVERSÍVEIS
MUNICÍPIO: Divinópolis
POSIÇÃO EM 12/2014

R$1,00

DESCRIÇÃO	VALOR CONTÁBIL(1)	VALOR CONTÁBIL CORRIGIDO(2)	VALOR RESIDUAL DOS INVESTIMENTOS CORRIGIDOS(3)
Equipamentos	200.323,53	217.090,15	2.731.948,09
Outros	18.310,50	22.022,28	607.199,25
Servidões Administrativas	0,00	0,00	15.980,81
Sistema de Abastecimento de Água	39.203,94	83.649,55	51.953.607,69
Sistema de Esgotamento Sanitário	0,00	0,00	33.300.447,54
Direito de exploração de Concessões	0,00	0,00	2.328.507,52
Investimentos em Andamento - A Ativar	0,00	0,00	2.636.739,08
TOTAL GERAL	257.837,97	322.761,98	93.574.429,98

06/11/2015

(1) Valor Residual dos Investimentos no término da concessão, descontados a valor presente e capitalizados até 31/12/2014
(2) Valor Residual dos Investimentos no término da concessão, descontados a valor presente e capitalizados até 31/12/2014 corrigido pelo IPCA.
(3) Valor Residual dos Investimentos até 31/12/2014 corrigidos pela IPCA

Figura 8 - Cálculo realizado pela COPASA, de uma possível indenização por rompimento do Contrato.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 0587 - PRE, 2015.

- Ano de 2016:
  - Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG) notifica a COPASA para demonstração de adimplemento de obrigações contratuais;
  - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) encaminha o Contrato nº 066/2015/ANA-PRODES e respectivos Anexos I e II, que tiveram por finalidade transferir recursos financeiros (R$ 8.217.000,00) da ANA à COPASA, na forma de pagamento pelo esgoto tratado da ETE Itapecerica, no âmbito do Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), tendo vigência até 31/01/2021;
  - COPASA informa as ações implementadas pela companhia:

Senhor Prefeito,

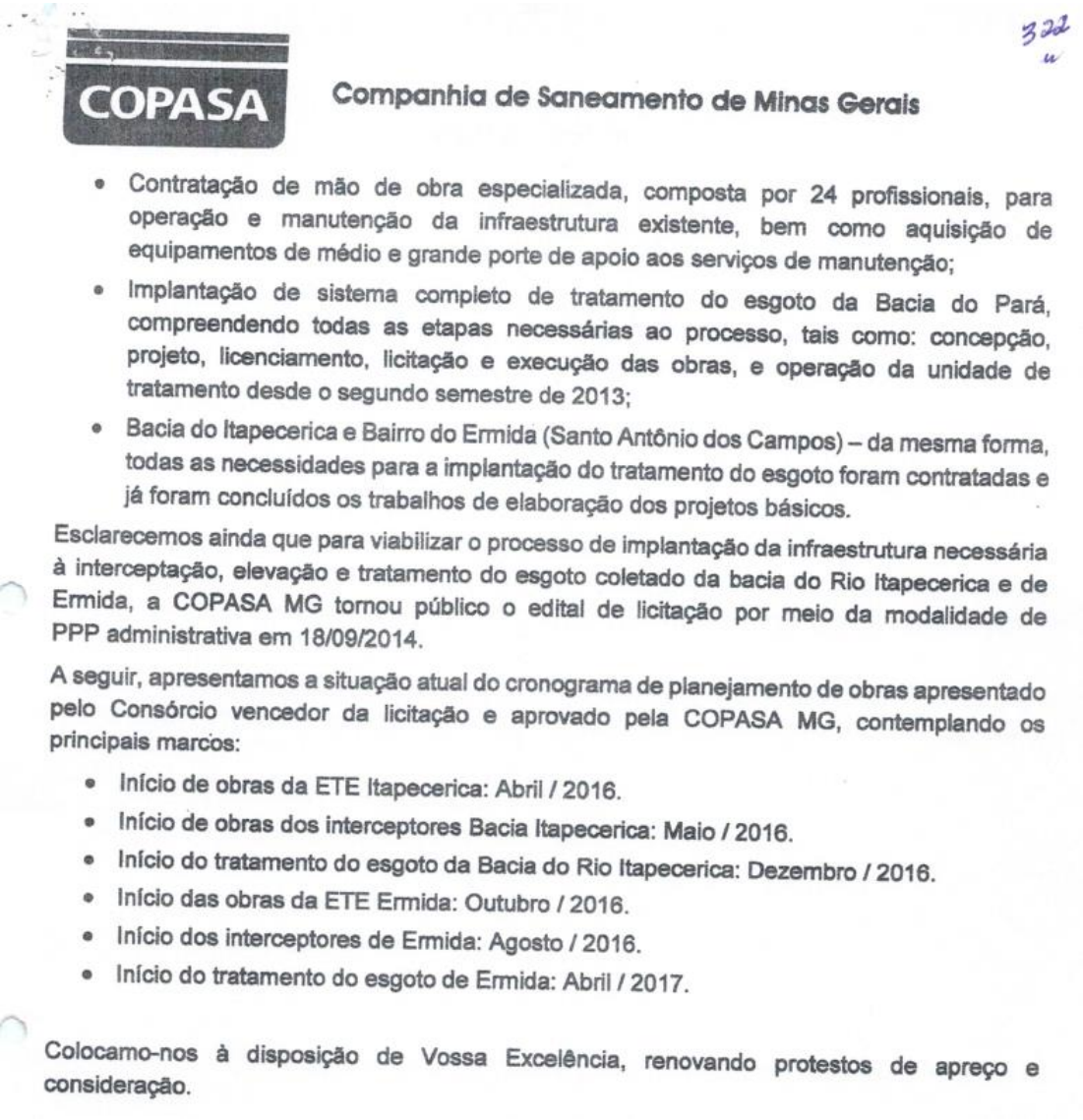
Em atenção ao assunto em referência cumpre-nos esclarecer que, desde a assinatura do Contrato de Programa, que renovou a concessão da prestação de serviços de abastecimento de água e, ainda, transferiu para a COPASA MG a prestação dos serviços de esgotamento sanitário, da sede do Município de Divinópolis, a Companhia tem envidado esforços visando ao atendimento à população local e aos compromissos firmados. Desta forma, destacamos as várias ações implementadas, tanto para o sistema de abastecimento de água quanto para o sistema de esgotamento sanitário, tais como:

- Ampliação da infraestrutura de abastecimento de água da região sudeste, onde se observava abastecimento de água com alto índice de intermitência que, atualmente, atende plenamente à demanda da população local;
- Implantação do sistema 3T – Telemetria, Telecomando e Telesupervisão – que permite o controle e monitoramento remoto e em tempo real das unidades de tratamento e das principais unidades de reservação e de bombeamento, garantindo a regularidade operacional e consequentemente do abastecimento;
- Implantação de obras para proteção dos equipamentos e instalações do sistema produtor do Rio Itapecerica para as ocorrências de enchentes;
- Redução do número de vazamentos em redes de distribuição, bem como monitoramento das válvulas redutoras de pressão.

A implementação dessas ações, garantiram o abastecimento regular de água mesmo nos períodos da severa crise hídrica registrada nos últimos anos.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, informamos que, tão logo foi assinado o Contrato de Programa em 2011, a COPASA MG operacionalizou seu planejamento, hoje com investimentos realizados superiores à R$ 40 milhões, destacando-se as seguintes ações:

Rua Mar de Espanha, 525 – Bairro Santo Antônio – Belo Horizonte – MG – CEP



COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais

322

- Contratação de mão de obra especializada, composta por 24 profissionais, para operação e manutenção da infraestrutura existente, bem como aquisição de equipamentos de médio e grande porte de apoio aos serviços de manutenção;
- Implantação de sistema completo de tratamento do esgoto da Bacia do Pará, compreendendo todas as etapas necessárias ao processo, tais como: concepção, projeto, licenciamento, licitação e execução das obras, e operação da unidade de tratamento desde o segundo semestre de 2013;
- Bacia do Itapecerica e Bairro do Ermida (Santo Antônio dos Campos) – da mesma forma, todas as necessidades para a implantação do tratamento do esgoto foram contratadas e já foram concluídos os trabalhos de elaboração dos projetos básicos.

Esclarecemos ainda que para viabilizar o processo de implantação da infraestrutura necessária à interceptação, elevação e tratamento do esgoto coletado da bacia do Rio Itapecerica e de Ermida, a COPASA MG tornou público o edital de licitação por meio da modalidade de PPP administrativa em 18/09/2014.

A seguir, apresentamos a situação atual do cronograma de planejamento de obras apresentado pelo Consórcio vencedor da licitação e aprovado pela COPASA MG, contemplando os principais marcos:

- Início de obras da ETE Itapecerica: Abril / 2016.
- Início de obras dos interceptores Bacia Itapecerica: Maio / 2016.
- Início do tratamento do esgoto da Bacia do Rio Itapecerica: Dezembro / 2016.
- Início das obras da ETE Ermida: Outubro / 2016.
- Início dos interceptores de Ermida: Agosto / 2016.
- Início do tratamento do esgoto de Ermida: Abril / 2017.

Colocamo-nos à disposição de Vossa Excelência, renovando protestos de apreço e consideração.

Figura 9 - Ações implementadas pela COPASA.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 051 - DSL, 2016.

- Divinópolis Saneamento S.A. (DIVISA), empresa vencedora do processo licitatório, demonstra preocupação com relação à continuidade da PPP para ampliação e operação parcial do sistema de esgotamento sanitário de Divinópolis (MG), pelo atraso no cumprimento de diversas obrigações da COPASA;
- Prefeitura Municipal de Divinópolis notifica a ARSAE-MG para promover abertura de processo administrativo junto à COPASA, para providências de cumprimento das obrigações;
- COPASA informa à ARSAE-MG os investimentos realizados nos sistemas de água e esgoto, além de propor um novo cronograma das obras, conforme figuras abaixo.

PROPOSTA DE CRONOGRAMA - 08/08/2016

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	**AMPLIAÇÃO PRODUÇÃO** (AMPLIAÇÃO DA ETA E EEAT)	%			70%	30%						
2	**AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO** (IMPLANTAÇÃO DE NOVA AAT, REDES DE DISTRIBUIÇÃO, NOVOS RESERVATÓRIOS SETORIAIS)	%		30%	22%	19%	23%	7%				
3	**IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA E CONTROLE OPERACIONAIS** (IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS UNIDADES OPERACIONAIS VIA TELEMETRIA)	%		10%	15%	37%	29%	5%	5%			
4	**MEIO AMBIENTE** (IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - UTR)	%		2%						51%	47%	

Figura 10 - Proposta de Novo Cronograma Executivo - Sistema de Abastecimento de Água.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 134 - PRE, 2016.

PROPOSTA DE CRONOGRAMA - 08/08/2016

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

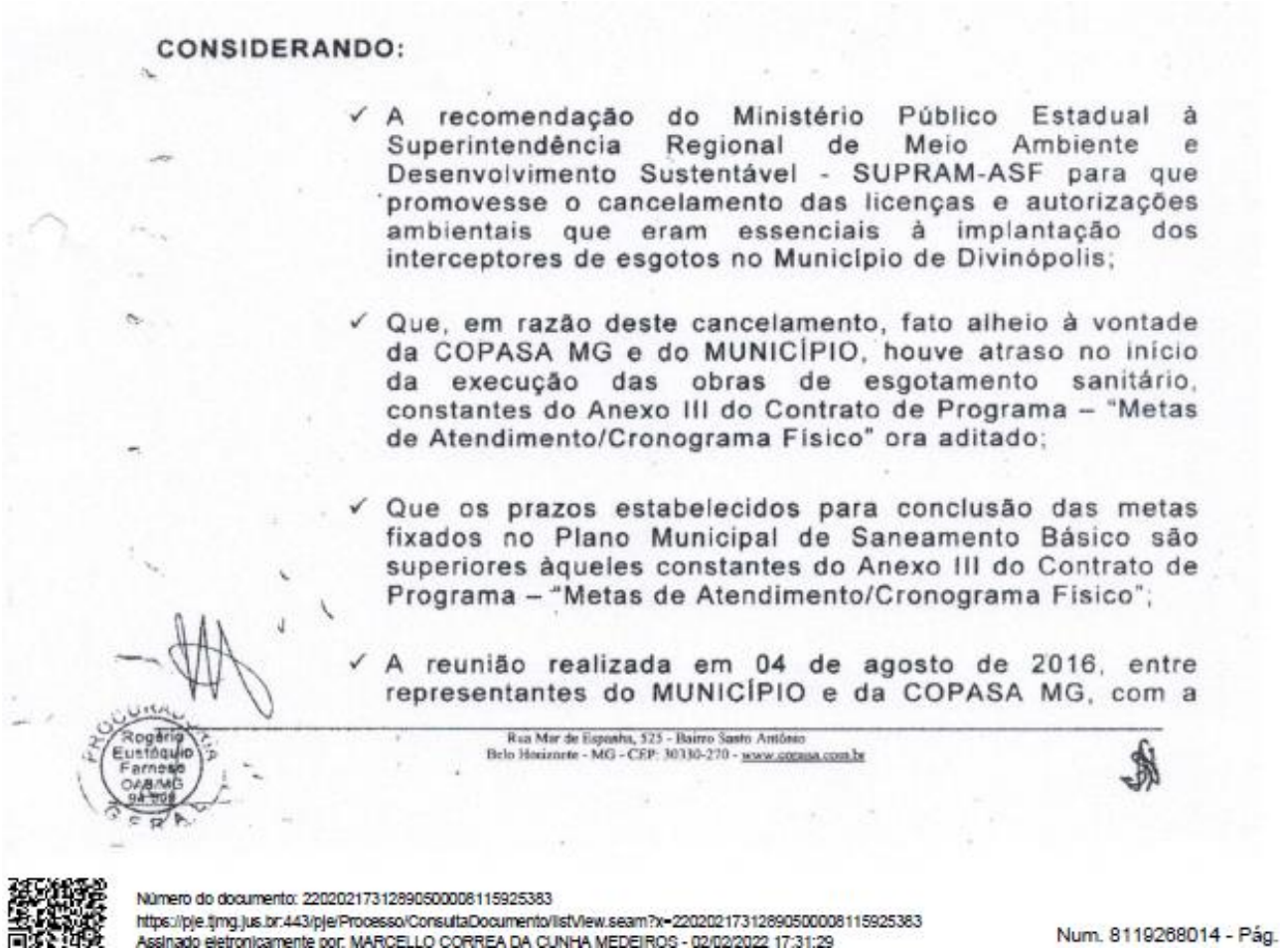
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	**SISTEMA BACIA DO RIO PARÁ**	%										
1.1	PROJETOS	%		100%								
1.2	DESAPROPRIAÇÕES	%		50%	50%							
1.3	LICENCIAMENTO	%		50%	50%							
1.4	SERVIÇOS PRELIMINARES	%		100%								
1.5	INTERCEPTORES	%		20%	80%							
1.6	ETE RIO PARÁ	%		20%	80%							
1.7	REDE COLETORA	%		50%	50%							
1.8	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS	%		20%	80%							
2	**SISTEMA BACIA DO RIO ITAPECERICA**	%										
2.1	PROJETOS	%		30%	70%							
2.2	DESAPROPRIAÇÕES	%			10%	10%	10%	10%	40%	15%	5%	
2.3	LICENCIAMENTO	%							100%			
2.4	SERVIÇOS PRELIMINARES	%							30%	40%	30%	
2.5	INTERCEPTORES	%							20%	50%	30%	
2.6	TRAVESSIAS	%							20%	50%	30%	
2.7	ELEVATÓRIAS	%								50%	50%	
2.8	REDE COLETORA	%								50%	50%	
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS	%								50%	50%	
2.10	ETE RIO ITAPECERICA	%							15%	65%	20%	

Figura 11 - Proposta de Novo Cronograma Executivo - Sistema de Esgotamento Sanitário.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 134 - PRE, 2016.

- ARSAE-MG apresenta algumas informações da COPASA, inclusive os primeiros documentos para a obtenção das licenças prévias e de instalação das ETEs;
- COPASA encaminha à DIVISA documentos (ordens de serviços, termo de compromisso, termo de início de operação da Fase 1 - Sistema Rio Pará);
- Realização de Audiência de Medição proposta pela ARSAE-MG para tentativa de composição de conflito entre município e COPASA;
- ARSAE-MG apresenta a Ata da reunião de mediação;
- COPASA apresenta diversos documentos solicitados na audiência de mediação e solicita 2º Termo Aditivo ao Contrato de Programa;
- ARSAE-MG apresenta os Relatórios de Fiscalização de Acompanhamento nº GFO-53/2016 e GFO-54/2016;
- 2º Termo Aditivo ao Contrato de Programa, assinado no dia 30 de dezembro de 2016, sendo estabelecido:



CONSIDERANDO:

- ✓ A recomendação do Ministério Público Estadual à Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SUPRAM-ASF para que promovesse o cancelamento das licenças e autorizações ambientais que eram essenciais à implantação dos interceptores de esgotos no Município de Divinópolis;
- ✓ Que, em razão deste cancelamento, fato alheio à vontade da COPASA MG e do MUNICÍPIO, houve atraso no início da execução das obras de esgotamento sanitário, constantes do Anexo III do Contrato de Programa – "Metas de Atendimento/Cronograma Físico" ora aditado;
- ✓ Que os prazos estabelecidos para conclusão das metas fixados no Plano Municipal de Saneamento Básico são superiores àqueles constantes do Anexo III do Contrato de Programa – "Metas de Atendimento/Cronograma Físico";
- ✓ A reunião realizada em 04 de agosto de 2016, entre representantes do MUNICÍPIO e da COPASA MG, com a

Rua Mar de Espanha, 525 - Bairro Santo Antônio
Belo Horizonte - MG - CEP: 30330-270 - www.copasa.com.br

Rogério Eustáquio Farnese OAB/MG 94.708

Número do documento: 22020217312890500008115925383
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22020217312890500008115925383
Assinado eletronicamente por: MARCELLO CORREA DA CUNHA MEDEIROS - 02/02/2022 17:31:29

Num. 8119268014 - Pág.

COPASA

AV. 1225896

2º R.T.D. Belo Horizonte MG

2
301

mediação da ARSAE MG, onde ficou acordada a prorrogação das metas de atendimento/cronograma físico do sistema de esgotamento sanitário constantes do Contrato de Programa, por mais 24 (vinte e quatro) meses;

- ✓ A necessidade de alteração da Cláusula Décima Terceira do Contrato de Programa, uma vez que parte das obras constantes do Contrato de Financiamento nº 0228576-74/2008, celebrado entre o MUNICÍPIO e a Caixa Econômica Federal passarão a ser de responsabilidade da COPASA MG;

- ✓ A aprovação da Diretoria de Operação Sul, exarada na CI nº329/16, datada de 23/12/2016;

Resolvem as partes celebrar o presente Termo Aditivo, nos termos e condições abaixo:

CLÁUSULA PRIMEIRA

Pelo presente instrumento e por acordo entre as partes, ficam alterados os prazos constantes do Anexo III do Contrato de Programa – "Metas de Atendimento/Cronograma Físico", com a substituição do documento pelo novo Anexo III, que passa a integrar este Termo Aditivo.

CLÁUSULA SEGUNDA

Fica, ainda, alterado o Parágrafo Sétimo da Cláusula Décima Terceira do Contrato de Programa, que passa a vigorar, a partir desta data, com a seguinte redação:

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – Dos bens reversíveis

(...)

Parágrafo Sétimo: As obras de infra-estrutura de saneamento objeto deste Contrato de Programa serão de responsabilidade exclusiva da COPASA, que se compromete a implantá-las com recursos por ela obtidos, à exceção de parte das obras de interceptores, redes coletoras, ligações prediais e estações elevatórias

COPASA • PEDRO E. SCARPA LATEMPORE •

Rogério Eustáquio Fonseca CAB/MG 509

Rua Mar de Espanha, 525 - Bairro Santo Antônio

Número do documento: 22020217312890500008115925383
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22020217312890500008115925383

COPASA

AV. 1 2 2 5 8 9 6

2º R.T.D. Belo Horizonte MG

previstas no Contrato de Financiamento nº 0228576-74/2008, celebrado entre o Município e a Caixa Econômica Federal, no âmbito do Programa Saneamento para Todos na modalidade Saneamento Integrado - Ministério da Cidade que continuarão sob a responsabilidade do MUNICÍPIO, conforme descrição anexa.

CLÁUSULA TERCEIRA

Ficam mantidas as demais disposições do Contrato de Programa, celebrado em de 29 de junho de 2011 entre o **ESTADO**, o **MUNICÍPIO** e a **COPASA MG**.

E, por assim haverem ajustado, firmam o presente instrumento em 03 (três) vias de igual teor e para um só efeito legal, juntamente com as testemunhas abaixo.

Belo Horizonte, 30 de dezembro de 2016.

2º R.T.D. Belo Horizonte MG

COPASA

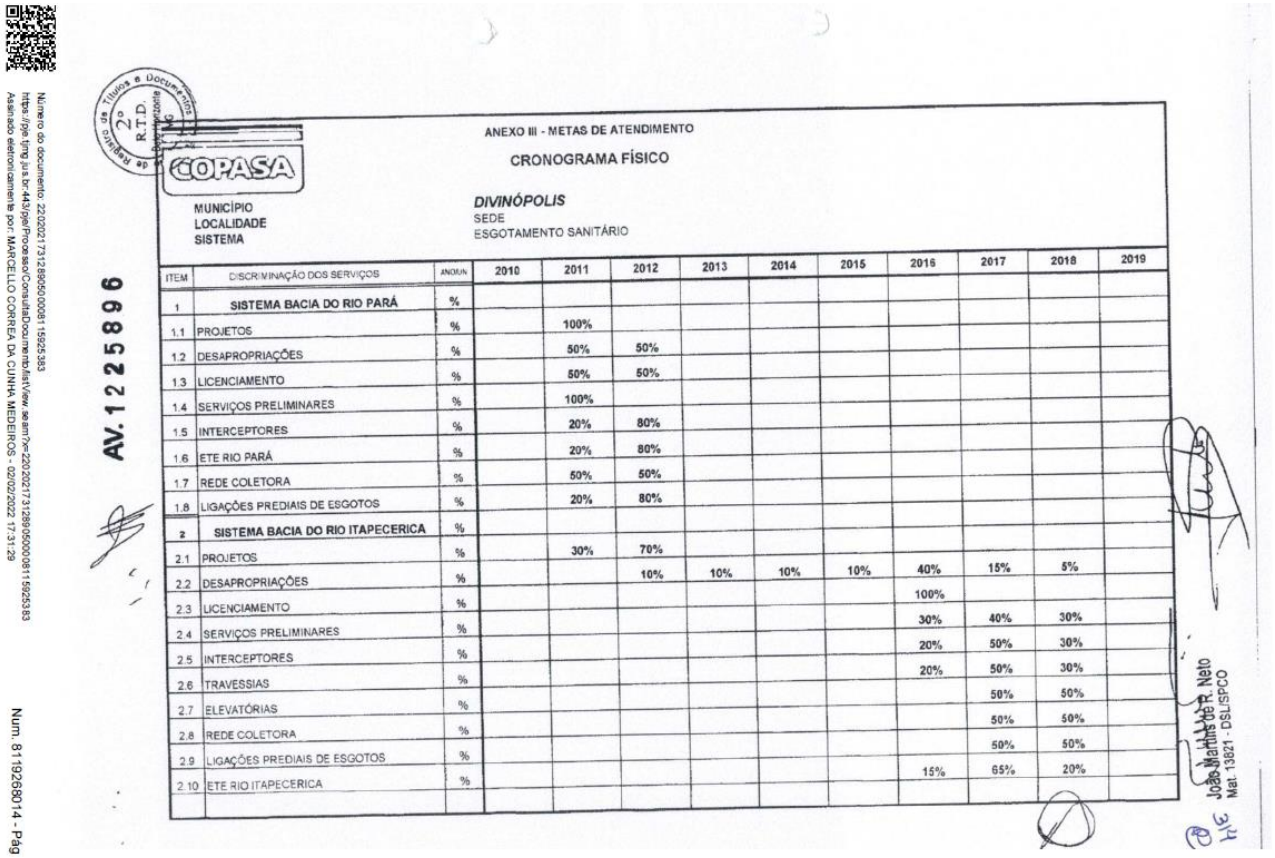
ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE SEDE
SISTEMA ABASTECIMENTO DE ÁGUA

AV. 1 2 2 5 8 9 6

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNIDADE	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	**AMPLIAÇÃO PRODUÇÃO** (AMPLIAÇÃO DA ETA E EEAT)	%			70%	30%						
2	**AMPLIAÇÃO DA CAPACIDADE DE DISTRIBUIÇÃO E RESERVAÇÃO** (IMPLANTAÇÃO DE NOVA AAT, REDES DE DISTRIBUIÇÃO, NOVOS RESERVATÓRIOS SETORIAIS)	%		30%	22%	19%	23%	7%				
3	**IMPLANTAÇÃO DA SEGURANÇA E CONTROLE OPERACIONAIS** (IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DAS UNIDADES OPERACIONAIS VIA TELEMETRIA)	%		10%	15%	37%	29%	5%	5%			
4	**MEIO AMBIENTE** (IMPLANTAÇÃO DE UNIDADE DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS - UTR)	%		2%						51%	47%	



ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO

CRONOGRAMA FÍSICO

COPASA

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	**SISTEMA BACIA DO RIO PARÁ**	%										
1.1	PROJETOS	%		100%								
1.2	DESAPROPRIAÇÕES	%		50%	50%							
1.3	LICENCIAMENTO	%		50%	50%							
1.4	SERVIÇOS PRELIMINARES	%		100%								
1.5	INTERCEPTORES	%		20%	80%							
1.6	ETE RIO PARÁ	%		20%	80%							
1.7	REDE COLETORA	%		50%	50%							
1.8	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS	%		20%	80%							
2	**SISTEMA BACIA DO RIO ITAPECERICA**	%										
2.1	PROJETOS	%		30%	70%							
2.2	DESAPROPRIAÇÕES	%			10%	10%	10%	10%	40%	15%	5%	
2.3	LICENCIAMENTO	%							100%			
2.4	SERVIÇOS PRELIMINARES	%							30%	40%	30%	
2.5	INTERCEPTORES	%							20%	50%	30%	
2.6	TRAVESSIAS	%							20%	50%	30%	
2.7	ELEVATÓRIAS	%								50%	50%	
2.8	REDE COLETORA	%								50%	50%	
2.9	LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTOS	%								50%	50%	
2.10	ETE RIO ITAPECERICA	%							15%	65%	20%	

AV. 1 2 5 8 9 6

João Marcos de R. Neto
Mat. 13821 - DSL/SPCO

Número do documento: 22020217312890500008115925383
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22020217312890500008115925383
Assinado eletronicamente por: MARCELLO CORREA DA CUNHA MEDEIROS - 02/02/2022 17:31:29
Num. 8119268014 - Pág

Figura 12 - Cláusulas do 2º Termo Aditivo.
Fonte: Adaptado 2º Termo Aditivo, 2016.

- 3º Termo Aditivo ao Contrato de Programa, assinado no dia 28 de maio de 2019, sendo estabelecido:

CONSIDERANDO:

✓ A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme Decreto Municipal n.º 13.091, de 26 de dezembro de 2018; ✓

✓ Que os prazos estabelecidos para conclusão das metas fixadas no Plano Municipal de Saneamento Básico revisado, prorrogaram as metas constantes do Anexo III do Contrato de Programa – "Metas de Atendimento/Cronograma Físico"; ✓

✓ A necessidade de alteração da Cláusula Décima Terceira do Contrato de Programa, uma vez que parte das obras constantes do Contrato de Financiamento n.º 0228576-74/2008, celebrado entre o MUNICÍPIO e a Caixa Econômica Federal passarão a ser de responsabilidade da COPASA MG; ✓

✓ A solicitação da Superintendência de Operação Centro e Oeste - SPCO, por meio da CI n.º 055/2018, com o "De Acordo" do Diretor de Operação SUL – DSL e da Solicitação de Termo Aditivo Contratual, datada de 07/01/2019; ✓

✓ A aprovação da Diretoria Executiva, por meio do Comunicado

1

13/228

Ronny Mariano DARMAC

Número do documento: 22020217312890500008115925383
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22020217312890500008115925383
Num. 8119268014 - Pág. 1

AV.1305417

318

2º R.T.D. Belo Horizonte MG

COPASA Companhia de Saneamento de Minas Gerais

de Resolução de Diretoria - CRD n.º 039/19, datado de 14/01/2019;

✓ o acordo entre as partes;

Resolvem as partes celebrar o presente Termo Aditivo, nos termos e condições abaixo:

CLÁUSULA PRIMEIRA

Pelo presente instrumento e por acordo entre as partes, ficam alterados os prazos constantes do Anexo III do Contrato de Programa n.º 1053673, denominado "Metas de Atendimento/Cronograma Físico", com sua substituição pelo novo Anexo III, anexado a este instrumento e que passa a integrar o Contrato de Programa, para todos os fins de direito.

CLÁUSULA SEGUNDA

Fica, ainda, alterado o Parágrafo Sétimo da Cláusula Décima Terceira do Contrato de Programa, que passa a vigorar, a partir desta data, com a seguinte redação:

> *"**CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA** – Dos bens reversíveis*
>
> *(...)*
>
> *Parágrafo Sétimo: As obras de infra-estrutura de saneamento objeto deste Contrato de Programa serão de responsabilidade exclusiva da **COPASA MG**, que se compromete a implantá-las com recursos por ela obtidos, à exceção de parte das obras de interceptores, redes coletoras, ligações prediais e estações elevatórias previstas no Contrato de Financiamento n.º 0228576-74/2008, celebrado entre o Município e a Caixa Econômica Federal, no âmbito do Programa Saneamento para Todos na modalidade Saneamento Integrado - Ministério das Cidades que continuarão sob a responsabilidade do **MUNICÍPIO**, conforme descrição constante no Anexo III-A."*

CLÁUSULA TERCEIRA

Ficam mantidas as demais disposições do Contrato de Programa N.º 1053673, celebrado em 29 de junho de 2011, entre o **ESTADO**, o **MUNICÍPIO** e a **COPASA MG**.

2

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	CAPTAÇÃO	%											
2	TRATAMENTO	%		30	20	10							
3	ADUÇÃO	%						20	20	20	10		
4	RESERVAÇÃO	%						20	20	20	10		
5	DISTRIBUIÇÃO	%						20	20	20	10		
6	LIGAÇÕES	%											

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: DIVINÓPOLIS
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

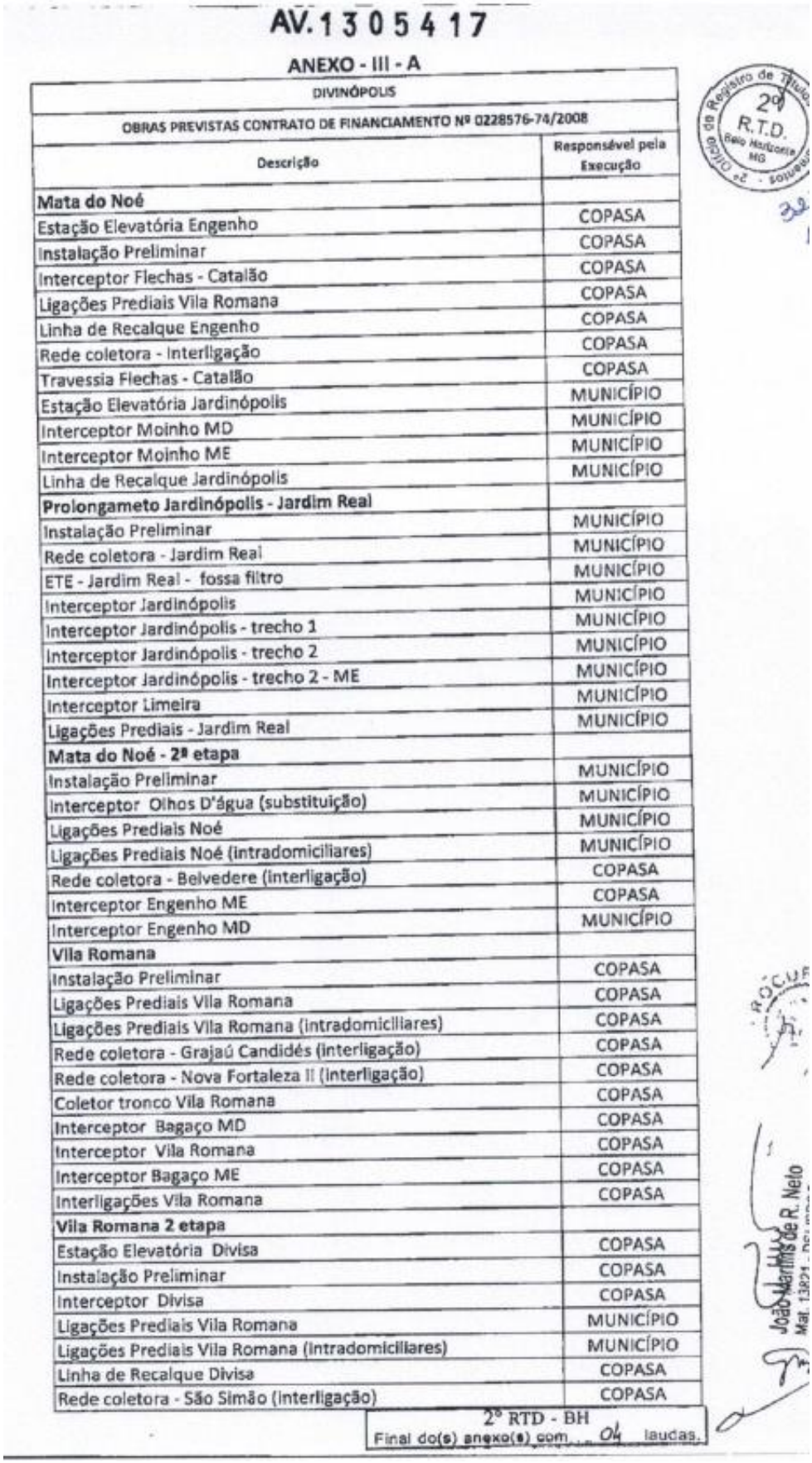
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
1	CAPTAÇÃO	%										
2	TRATAMENTO	%		30	10							
3	ADUÇÃO	%		20	10							
4	RESERVAÇÃO	%		20	10							
5	DISTRIBUIÇÃO	%		20	10							
6	LIGAÇÕES	%										

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	ANO/UN	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
1	LIGAÇÕES	%		50	50								
2	COLETA	%	70	20	10								
3	INTERCEPTORES	%	40	50	10								
4	EMISSÁRIO	%	90	10									
5	TRATAMENTO	%	70	10				10	10				



AV.1305417

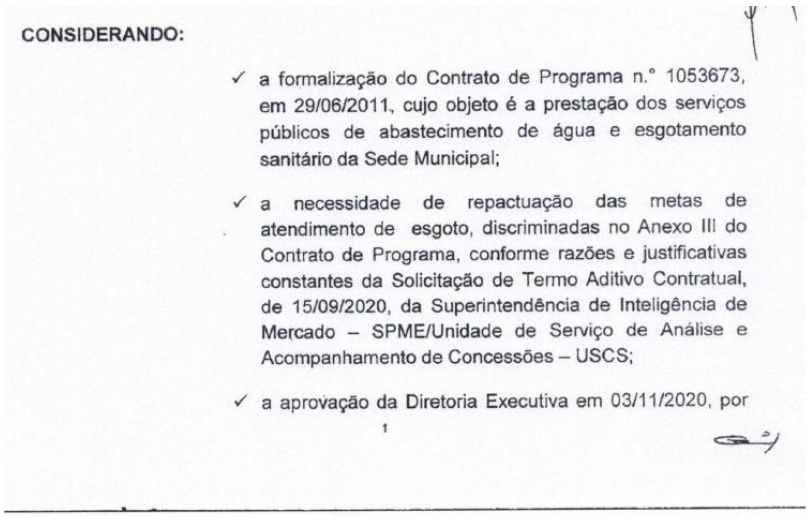
ANEXO - III - A

DIVINÓPOLIS	
OBRAS PREVISTAS CONTRATO DE FINANCIAMENTO Nº 0228576-74/2008	
Descrição	Responsável pela Execução
Mata do Noé	
Estação Elevatória Engenho	COPASA
Instalação Preliminar	COPASA
Interceptor Flechas - Catalão	COPASA
Ligações Prediais Vila Romana	COPASA
Linha de Recalque Engenho	COPASA
Rede coletora - Interligação	COPASA
Travessia Flechas - Catalão	COPASA
Estação Elevatória Jardinópolis	MUNICÍPIO
Interceptor Moinho MD	MUNICÍPIO
Interceptor Moinho ME	MUNICÍPIO
Linha de Recalque Jardinópolis	MUNICÍPIO
Prolongameto Jardinópolis - Jardim Real	
Instalação Preliminar	MUNICÍPIO
Rede coletora - Jardim Real	MUNICÍPIO
ETE - Jardim Real - fossa filtro	MUNICÍPIO
Interceptor Jardinópolis	MUNICÍPIO
Interceptor Jardinópolis - trecho 1	MUNICÍPIO
Interceptor Jardinópolis - trecho 2	MUNICÍPIO
Interceptor Jardinópolis - trecho 2 - ME	MUNICÍPIO
Interceptor Limeira	MUNICÍPIO
Ligações Prediais - Jardim Real	MUNICÍPIO
Mata do Noé - 2ª etapa	
Instalação Preliminar	MUNICÍPIO
Interceptor Olhos D'água (substituição)	MUNICÍPIO
Ligações Prediais Noé	MUNICÍPIO
Ligações Prediais Noé (intradomiciliares)	MUNICÍPIO
Rede coletora - Belvedere (interligação)	COPASA
Interceptor Engenho ME	COPASA
Interceptor Engenho MD	MUNICÍPIO
Vila Romana	
Instalação Preliminar	COPASA
Ligações Prediais Vila Romana	COPASA
Ligações Prediais Vila Romana (intradomiciliares)	COPASA
Rede coletora - Grajaú Candidés (interligação)	COPASA
Rede coletora - Nova Fortaleza II (interligação)	COPASA
Coletor tronco Vila Romana	COPASA
Interceptor Bagaço MD	COPASA
Interceptor Vila Romana	COPASA
Interceptor Bagaço ME	COPASA
Interligações Vila Romana	COPASA
Vila Romana 2 etapa	
Estação Elevatória Divisa	COPASA
Instalação Preliminar	COPASA
Interceptor Divisa	COPASA
Ligações Prediais Vila Romana	MUNICÍPIO
Ligações Prediais Vila Romana (intradomiciliares)	MUNICÍPIO
Linha de Recalque Divisa	COPASA
Rede coletora - São Simão (interligação)	COPASA

2º RTD - BH
Final do(s) anexo(s) com 04 laudas.

Figura 13 - Cláusulas do 3º Termo Aditivo.
Fonte: Adaptado 3º Termo Aditivo, 2019.

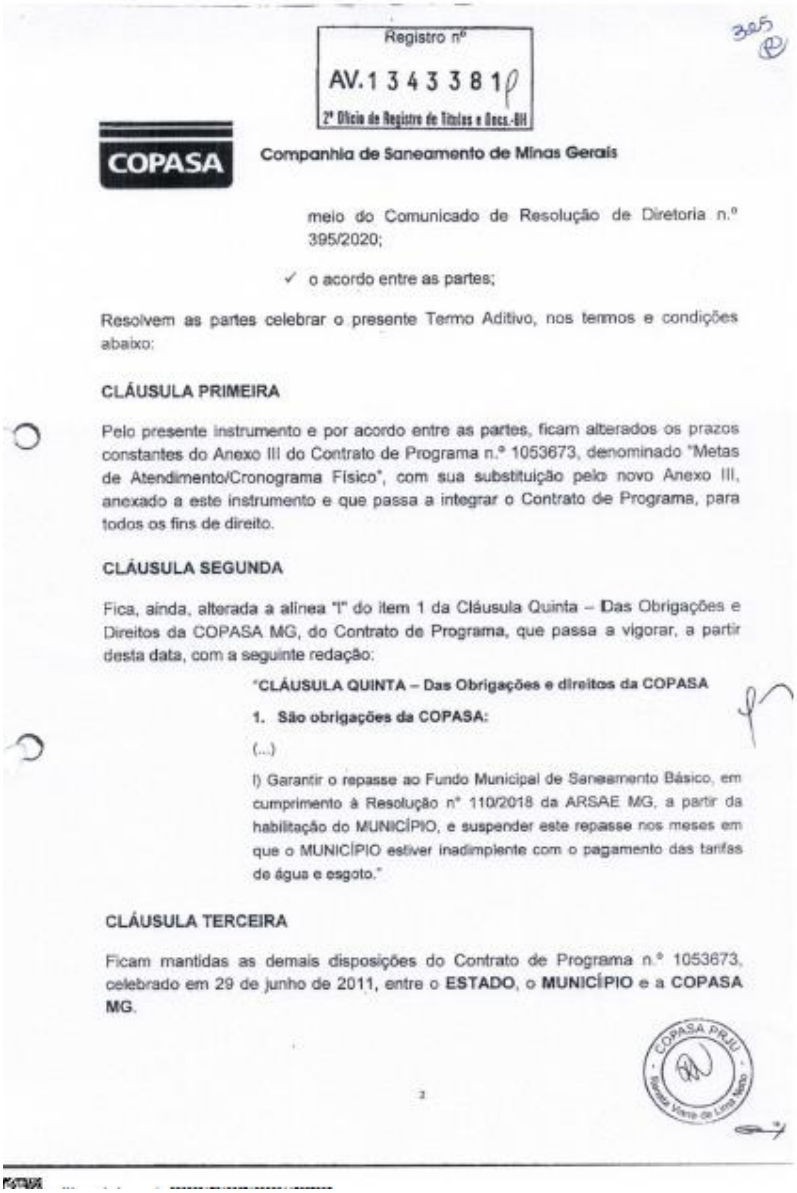
- 4º Termo Aditivo ao Contrato de Programa, assinado no dia 18 de dezembro de 2020, sendo estabelecido:



CONSIDERANDO:

- ✓ a formalização do Contrato de Programa n.° 1053673, em 29/06/2011, cujo objeto é a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Sede Municipal;
- ✓ a necessidade de repactuação das metas de atendimento de esgoto, discriminadas no Anexo III do Contrato de Programa, conforme razões e justificativas constantes da Solicitação de Termo Aditivo Contratual, de 15/09/2020, da Superintendência de Inteligência de Mercado – SPME/Unidade de Serviço de Análise e Acompanhamento de Concessões – USCS;
- ✓ a aprovação da Diretoria Executiva em 03/11/2020, por

1



Registro nº
AV.1343381
2º Ofício de Registro de Títulos e Docs.-BH

395

COPASA

Companhia de Saneamento de Minas Gerais

meio do Comunicado de Resolução de Diretoria n.º 395/2020;

- ✓ o acordo entre as partes;

Resolvem as partes celebrar o presente Termo Aditivo, nos termos e condições abaixo:

CLÁUSULA PRIMEIRA

Pelo presente instrumento e por acordo entre as partes, ficam alterados os prazos constantes do Anexo III do Contrato de Programa n.º 1053673, denominado "Metas de Atendimento/Cronograma Físico", com sua substituição pelo novo Anexo III, anexado a este instrumento e que passa a integrar o Contrato de Programa, para todos os fins de direito.

CLÁUSULA SEGUNDA

Fica, ainda, alterada a alínea "I" do item 1 da Cláusula Quinta – Das Obrigações e Direitos da COPASA MG, do Contrato de Programa, que passa a vigorar, a partir desta data, com a seguinte redação:

"**CLÁUSULA QUINTA – Das Obrigações e direitos da COPASA**

1. São obrigações da COPASA:

(...)

I) Garantir o repasse ao Fundo Municipal de Saneamento Básico, em cumprimento à Resolução nº 110/2018 da ARSAE MG, a partir da habilitação do MUNICÍPIO, e suspender este repasse nos meses em que o MUNICÍPIO estiver inadimplente com o pagamento das tarifas de água e esgoto."

CLÁUSULA TERCEIRA

Ficam mantidas as demais disposições do Contrato de Programa n.º 1053673, celebrado em 29 de junho de 2011, entre o **ESTADO**, o **MUNICÍPIO** e a **COPASA MG**.

COPASA PRUU

2

Número do documento: 22020217312935100008115925386
https://pje.tjmg.jus.br:443/pje/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=22020217312935100008115925386
Assinado eletronicamente por MARCELLO CORREA DA CUNHA MEDEIROS - 02/02/2022 17:31:29

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ANO/UN	CURTO PRAZO 2020 a 2022	MÉDIO PRAZO 2023 a 2026	MÉDIO PRAZO 2027 a 2030	LONGO PRAZO 2031 a 2034	LONGO PRAZO 2035 a 2038	LONGO PRAZO 2039 a 2042
1	ÍNDICE DE ATENDIMENTO (Cobertura dos serviços, ampliação das redes e Hidrometração)	[redacted]	95	96	98	99	99	99
3	ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE ÁGUA TRATADA (Manter o índice de conformidade de água tratada conforme exigências dos órgãos ambientais)	[redacted]	100	100	100	100	100	100
4	PERDA NA DISTRIBUIÇÃO (Monitorameto e controle para redução do índice de perdas)	[redacted]	40	38	36	34	32	30

Nota:
1) Caberá à Copasa ampliar a prestação dos serviços do abastecimento de água na Sede Municipal de Divinópolis para atendimento ao crescimento vegetativo.
2) O atingimento da Meta de "Índice de Atendimento" depende de ações da prefeitura em obrigar o cliente a conectar às redes disponíveis, conforme lei autorizativa e Contrato de Programa.

Registro nº AV. 1 3 4 3 3 8 1 2º Ofício de Registro de Títulos e Docs.-BH

COPASA

ANEXO III - METAS DE ATENDIMENTO
CRONOGRAMA FÍSICO

MUNICÍPIO: *DIVINÓPOLIS*
LOCALIDADE: SEDE
SISTEMA: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ANO/UN	CURTO PRAZO 2020 a 2022	MÉDIO PRAZO 2023 a 2026	MÉDIO PRAZO 2027 a 2030	LONGO PRAZO 2031 a 2034	LONGO PRAZO 2035 a 2038	LONGO PRAZO 2039 a 2042
1	ÍNDICE DE ATENDIMENTO (Cobertura dos serviços, ampliação das redes e Hidrometração)	[redacted]	84	86	88	90	92	94
3	ÍNDICE DE CONFORMIDADE DE ESGOTO TRATADO (Índice de conformidade de esgoto tratado conforme exigências dos órgãos ambientais)	[redacted]	100	100	100	100	100	100

Nota:
1) Caberá à Copasa ampliar a prestação dos serviços de esgotamento sanitário na Sede Municipal de Divinópolis para atendimento ao crescimento vegetativo.
2) O atingimento da Meta de "Índice de Atendimento" depende de ações da prefeitura em obrigar o cliente a conectar às redes disponíveis, conforme lei autorizativa e Contrato de Programa.

Registro nº AV. 1 3 4 3 3 8 1 2º Ofício de Registro de Títulos e Docs.-BH

2º RTD - BH
Final do(s) anexo(s) com 03 laudas.

Figura 14 - Cláusulas do 4º Termo Aditivo.
Fonte: Adaptado 4º Termo Aditivo, 2020.

- COPASA informa o extrato da concessão, com posição no dia 31/12/2019, sendo o valor da indenização a ser paga **(R$ 218.779.530)**:

COPASA

EXTRATO DE CONCESSÃO - POSIÇÃO EM 31/12/2019

DIVINÓPOLIS

Vinculação: DOP/UNCE/GRDV (Diretoria de Operação / Unidade de Negócio Centro / Gerência Regional Divinópolis)

Localidade	Data início da Concessão	Data início da Operação	Data de Renovação da Concessão	Data Fim da Concessão	Nº do Contrato	Status da Concessão	População Estimada		Numero de Economias	Numero de Ligações
							Existente	% de Atendimento		
DIVINÓPOLIS (Sede)							242.740			
Abastecimento de Água	18/10/1973	01/01/1977	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente		93,67	105.869	78.329
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente		82,50	94.256	68.072
STO ANTÔNIO DOS CAMPOS (vinculada a DIVINÓPOLIS)										
Abastecimento de Água	12/06/1997	01/04/1998	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente				
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente				

Total de População da Concessão	242.740
Total de Economias e ligações de Água	105.869
Total de Economias e ligações de Esgoto	94.256

RESUMO DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS (R$)

Descrição	Valor Residual dos Investimentos (1)	Valor Residual dos Investimentos Corrigidos (2)
DIVINÓPOLIS (Sede)	***178.542.074***	***218.779.530***
Ativo Imobilizado	*440.770*	*983.513*
Máquinas e Equipamentos	119.708	143.297
Terrenos e Construções	321.062	840.216
Ativo Intangível-Bens Reversíveis	*178.101.304*	*217.796.017*
Canalização de Corregos e Tratamento de Fundo de Vale	872.226	2.224.913
Equipamentos	1.285.572	1.477.158
Obras em Andamento	127.592.871	134.976.843
Outros	591.399	890.216
Servidões Administrativas	13.696	20.313
Sistema Abastecimento de Água	27.510.173	51.076.507
Sistema Esgotamento Sanitário	20.235.367	27.130.067
TOTAL GERAL	*178.542.074*	*218.779.530*

(1) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados até a data da "Posição do Extrato"
(2) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados corrigidos pelo IPCA, até data da "Posição do Extrato"

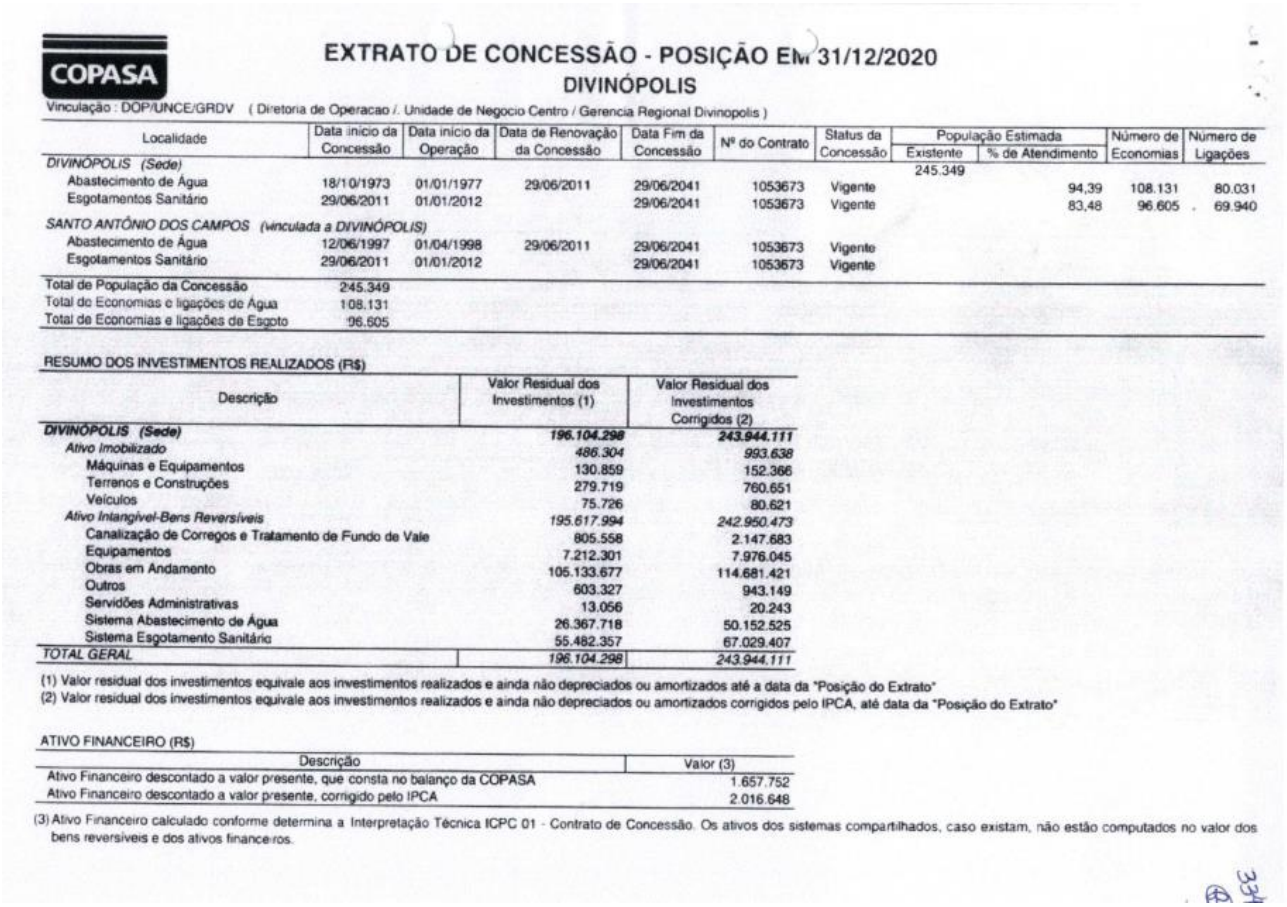
ATIVO FINANCEIRO (R$)

Descrição	Valor (3)
Ativo Financeiro descontado a valor presente, que consta no balanço da COPASA	221.750
Ativo Financeiro descontado a valor presente, corrigido pelo IPCA	391.471

(3) Ativo Financeiro calculado conforme determina a Interpretação Técnica ICPC 01 - Contrato de Concessão. Os ativos dos sistemas compartilhados, caso existam, não estão computados no valor dos bens reversíveis e dos ativos financeiros.

Figura 15 - Extrato da Concessão em 31/12/2019.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 068 - DRM, 2020.

- COPASA informa o extrato da concessão, com posição no dia 31/12/2020, sendo o valor da indenização a ser paga **(R$ 243.944.111)**:



COPASA

EXTRATO DE CONCESSÃO - POSIÇÃO EM 31/12/2020

DIVINÓPOLIS

Vinculação : DOP/UNCE/GRDV (Diretoria de Operacao /. Unidade de Negocio Centro / Gerencia Regional Divinopolis)

Localidade	Data inicio da Concessão	Data inicio da Operação	Data de Renovação da Concessão	Data Fim da Concessão	Nº do Contrato	Status da Concessão	População Estimada		Número de Economias	Número de Ligações
							Existente	% de Atendimento		
DIVINÓPOLIS (Sede)							245.349			
Abastecimento de Água	18/10/1973	01/01/1977	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente		94,39	108.131	80.031
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente		83,48	96.605	69.940
SANTO ANTÔNIO DOS CAMPOS (vinculada a DIVINÓPOLIS)										
Abastecimento de Água	12/06/1997	01/04/1998	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente				
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente				

Total de População da Concessão	245.349
Total de Economias e ligações de Água	108.131
Total de Economias e ligações de Esgoto	96.505

RESUMO DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS (R$)

Descrição	Valor Residual dos Investimentos (1)	Valor Residual dos Investimentos Corrigidos (2)
DIVINÓPOLIS (Sede)	***196.104.298***	***243.944.111***
Ativo Imobilizado	*486.304*	*993.638*
Máquinas e Equipamentos	130.859	152.366
Terrenos e Construções	279.719	760.651
Veículos	75.726	80.621
Ativo Intangível-Bens Reversíveis	*195.617.994*	*242.950.473*
Canalização de Corregos e Tratamento de Fundo de Vale	805.558	2.147.683
Equipamentos	7.212.301	7.976.045
Obras em Andamento	105.133.677	114.681.421
Outros	603.327	943.149
Servidões Administrativas	13.056	20.243
Sistema Abastecimento de Água	26.367.718	50.152.525
Sistema Esgotamento Sanitário	55.482.357	67.029.407
TOTAL GERAL	*196.104.298*	*243.944.111*

(1) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados até a data da "Posição do Extrato"
(2) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados corrigidos pelo IPCA, até data da "Posição do Extrato"

ATIVO FINANCEIRO (R$)

Descrição	Valor (3)
Ativo Financeiro descontado a valor presente, que consta no balanço da COPASA	1.657.752
Ativo Financeiro descontado a valor presente, corrigido pelo IPCA	2.016.648

(3) Ativo Financeiro calculado conforme determina a Interpretação Técnica ICPC 01 - Contrato de Concessão. Os ativos dos sistemas compartilhados, caso existam, não estão computados no valor dos bens reversíveis e dos ativos financeiros.

Figura 16 - Extrato da Concessão em 31/12/2020.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 114 - DRM, 2021.

- Ano de 2021:
  - Portaria nº 001, de 14 de setembro de 2021, que instaurou o processo administrativo para apuração da legalidade da contratação da COPASA;
  - Relatório da Comissão Parlamentar de inquérito (CPI) da Câmara Municipal de Divinópolis, onde foi constatado o descumprimento de diversas leis e procedimentos que regem os processos de contratação;
  - Relatório Conclusivo da Comissão da Portaria nº 001/2021-CGM, onde foram evidências 9 (nove) irregularidades na contratação da COPASA, podendo ser decretada a nulidade do processo.
- Ano de 2022:
  - Prefeitura Municipal de Divinópolis nega provimento ao recurso administrativo da COPASA e declara nulo o Processo Administrativo Licitatório nº 337/2011, Dispensa de Licitação nº 108/2011 e, por consequência lógica, o Contrato de Programa nº

1051053673 firmado entre a o Município de Divinópolis e a COPASA;

- COPASA informa, em junho de 2022, algumas informações/obras dos sistemas:
  - Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é composto por 1.192.000 (um milhão, cento e noventa e dois mil) metros de redes que abastecem 109.200 (cento e nove mil e duzentas) economias;
  - Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é composto por 840.000 (oitocentos e quarenta mil) metros de redes que coletam e transportam o esgoto gerado de 98.320 (noventa e oito mil, trezentas e vinte) economias;
  - Operação dos sistemas envolve 72 (setenta e dois) empregados diretos e outros 40 (quarenta) por meio de contratadas/
  - Investimentos no SAA, entre 2015 até junho/2022, no valor de R$19.480.000,00 (dezenove milhões, quatrocentos e oitenta mil reais) e planejamento para investir mais R$14.800.000,00 (quatorze milhões e oitocentos mil reais), totalizando R$34.280.000,00 (trinta e quatro milhões, duzentos e oitenta mil);
  - Investimentos no SES, entre 2015 até junho/2022, no valor de R$ 139.000.000,00 (cento e trinta e nove milhões de reais) e planejamento para investir outros R$ 91.300.000,00 (noventa e um milhões, trezentos mil reais), totalizando investimentos da ordem de R$ 230.300.000,00 (duzentos e trinta milhões, trezentos mil reais).
  - Andamento de licitações e contratos, no valor de R$ 93.577.625,36 (noventa e três milhões, quinhentos e setenta e sete mil, seiscentos e vinte e cinco reais e trinta e seis centavos), com vistas à melhoria e expansão do SAA e do SES no Município de Divinópolis (Tabela 1).

Tabela 1 - Obras e Licitações em andamento, segundo a COPASA em 2022.

SISTEMA	Nº CT	Nº CT SAP	OBJETO	VALOR	OBSERVAÇÃO
SAA	210506	4600070488	Obras e serviços de implantação e setorização do SAA-Divinópolis/MG.	**439.895,28**	Em andamento
SAA	211287	4600071634	Obras e serviços de construção de reservatório metálico apoiado de 4.000m³, no município de Divinópolis/MG.	**4.838.187,22**	Em andamento
SAA	220067	4600073491	Obras e serviços de substituição de redes de distribuição	**1.713.014,64**	Em andamento
SAA	-	-	Obras e serviços de complementação da substituição de redes de distribuição do SAS-Divinópolis/MG.	**8.000,00**	Em procedimento licitatório
SAA	-	-	Obras de melhorias na ETA Itapecerica.	**5.000,00**	Em procedimento licitatório
SES	220364	4600073787	Obras e serviços de tratamento em estrutura de concreto, no reator 3 da ETE do SES-Divinópolis/MG.	**206.710,76**	Em andamento
SES	211179	4600071453	Obras e serviços complementares ao SES-Divinópolis.	**4.477.933,03**	Em andamento
SES	220257	4600073521	Serviços de instalação de uma ETE, vazão média 15l/s no bairro Santo Antônio dos Campos (Ermida)	**5.950.000,00**	Em andamento
SES	-	-	Obras de complementação do SES-Divinópolis/MG.	**71.000.000,00**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de tubos FOFO PB DN500 para esgoto	**516.489,36**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Execução do interceptor São Miguel, redes coletoras e parte da linha de recalque da EEE 17.	**2.604.218,26**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de painéis elétricos para as Estações Elevatórias de Esgoto 1, 7, 11, 17 e 18.	**1.248.343,76**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de comportas em PRFV para o SES-Divinópolis/MG.	**487.520,00**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de comportas em AÇO INOX para o SES-Divinópolis/MG.	**45.713,05**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de fornecimento de válvula FLAP para o SES-Divinópolis/MG.	**36.600,00**	Em procedimento licitatório
			TOTAL	**93.577.625,36**	

Fonte: COPASA, 2022.

Mesmo que existam outros documentos jurídicos das partes (município de Divinópolis e COPASA) entre junho de 2022 e maio de 2023, concluímos o resumo dos documentos/informações da operação dos sistemas realizada pela COPASA, evidenciando diversas incongruências comentadas pela COPASA, sendo uma delas a execução da ETE em Santo Antônio dos Campos, pois foi informado na Tabela 1 que estava “em andamento”, mas em visita técnica realizada em abril de 2023, nenhuma obra estava sendo realizada na localidade.

Destacamos que os Sistemas das Chácaras Belo Horizonte (Ferrador) e Sambeca (Lago das Roseiras) são operados pela COPASA atualmente, mesmo não aparecendo em nenhum documento oficial entre as partes (Prefeitura/COPASA/entre outras) e não serem consideradas como áreas urbanas pelo município.

2.1.2. Forma de remuneração da prestação dos serviços

A tabela tarifária das prestações dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário foi definida pela Resolução ARSAE-MG nº 173, de 24 de novembro de 2022 (conforme Tabela 2), tendo vigência entre janeiro a dezembro de 2023.

Tabela 2 - Tabela tarifária (jan. a dez. 2023) - COPASA.

Categoria	Faixas de cobrança mensal (m³)	Água	Esgoto	Unidade
Residencial social	Fixa	9,16	6,78	R$ / mês
	0 a 5 m³	1,05	0,79	R$ / m³
	>5 a 10 m³	2,248	1,664	R$ / m³
	>10 a 15 m³	3,483	2,578	R$ / m³
	>15 a 20 m³	4,756	3,520	R$ / m³
	>20 a 40 m³	12,099	8,953	R$ / m³
	>40 m³	14,761	10,922	R$ / m³
Residencial	Fixa	20,37	15,07	R$ / mês
	0 a 5 m³	2,11	1,56	R$ / m³
	>5 a 10 m³	4,496	3,327	R$ / m³
	>10 a 15 m³	6,968	5,156	R$ / m³
	>15 a 20 m³	9,512	7,039	R$ / m³
	>20 a 40 m³	12,099	8,953	R$ / m³
	>40 m³	14,761	10,922	R$ / m³
Comercial	Fixa	33,00	24,42	R$ / mês
	0 a 5 m³	4,57	3,38	R$ / m³
	>5 a 10 m³	6,851	5,070	R$ / m³
	>10 a 20 m³	9,216	6,820	R$ / m³
	>20 a 40 m³	11,611	8,592	R$ / m³
	>40 a 200 m³	14,073	10,413	R$ / m³
	>200 m³	16,550	12,247	R$ / m³
Industrial	Fixa	33,00	24,42	R$ / mês
	0 a 5 m³	4,57	3,38	R$ / m³
	>5 a 10 m³	6,851	5,070	R$ / m³
	>10 a 20 m³	9,216	6,820	R$ / m³
	>20 a 40 m³	11,611	8,592	R$ / m³
	>40 a 200 m³	14,073	10,413	R$ / m³
	>200 m³	16,550	12,247	R$ / m³
Pública	Fixa	28,04	20,76	R$ / mês
	0 a 5 m³	4,33	3,20	R$ / m³
	>5 a 10 m³	6,491	4,802	R$ / m³
	>10 a 20 m³	8,730	6,460	R$ / m³
	>20 a 40 m³	11,000	8,140	R$ / m³
	>40 a 200 m³	13,333	9,867	R$ / m³
	>200 m³	15,678	11,603	R$ / m³

Fonte: ARSAE-MG, 2022.

Quanto à cobrança pelo serviço de esgotamento sanitário, a Resolução ARSAE-MG nº 173/2022 em seu Art. 2º, manteve a cobrança pelo serviço em razão da conexão da edificação à rede pública de esgotamento sanitário, com a coleta e o afastamento do esgoto, sem qualquer diferenciação tarifária em razão da existência ou não de tratamento de esgoto coletado para cada usuário, ou seja, a cobrança é feita mesmo sem o devido tratamento do esgoto coletado.

O SNIS possui em sua lista de indicadores alguns que versam sobre o tema, tais como: IN004 (tarifa média praticada), IN005 (tarifa média de água) e IN006 (tarifa média de esgoto). A seguir constam as formas de cálculo desses indicadores.

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN004.

Nome: IN004 - Tarifa média praticada (R$/m³)	
Fórmula: **IN004 = (FN001 / AG011 + ES007) x (1 / 1000)**	**Dados:** FN001 - Receita operacional direta total (R$/ano) AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano) ES007 - Volume de esgotos faturado (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN005.

Nome: IN005 - Tarifa média de água (R$/m³)	
Fórmula: **IN005 = (FN002 / AG011 - AG017 - AG019) x (1 / 1000)**	**Dados:** FN002 - Receita operacional direta de água (R$/ano) AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano) AG017 - Volume de água bruta exportado (1.000 m³/ano) AG019 - Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN006.

Nome: IN006 - Tarifa média de esgoto (R$/m³)	
Fórmula: **IN006 = (FN003 / ES007 - ES013) x (1 / 1000)**	**Dados:** FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R$/ano) ES007 - Volume de esgotos faturado (1.000 m³/ano) ES013 - Volume de esgotos bruto importado (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Na Tabela 3 constam os valores dos indicadores retro citados referentes a Divinópolis disponíveis no SNIS.

Tabela 3 - Valores dos indicadores IN004, IN005 e IN006.

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN004 - Tarifa média praticada (R$/m³)	3,84	3,94	4,06	4,56
IN005 - Tarifa média de água (R$/m³)	5,21	5,57	5,89	6,02
IN006 - Tarifa média de esgoto (R$/m³)	2,31	2,11	1,99	2,92

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Deve-se ressaltar que estes indicadores levam em conta não somente a tabela tarifária, mas também os hábitos de consumo da população, além da participação de cada categoria no consumo e no faturamento.

2.1.3. Faturamento, Arrecadação e Evasão

Segundo informações divulgadas pelo SNIS, apresentadas na Tabela 4, é possível visualizar os dados disponíveis do período entre 2018 a 2021 do faturamento e arrecadação da COPASA referentes a Divinópolis, assim como o índice de evasão (inadimplência).

Tabela 4 - Faturamento e arrecadação da COPASA - SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
FN002 - Receita operacional direta de água (R$/ano)	61.705.972	68.396.040	72.049.704	75.992.582
FN003 - Receita operacional direta de esgoto (R$/ano)	24.375.315	23.055.849	21.667.990	32.745.426
FN004 - Receita operacional indireta (R$/ano)	1.638.068	1.982.295	1.713.470	1.819.776
FN005 - Receita operacional total (direta + indireta) (R$/ano)	87.719.354	93.434.184	95.431.164	110.557.784
FN006 - Arrecadação total (R$/ano)	80.944.376	86.065.532	94.910.404	105.268.891
IN029 - Índice de evasão de receitas (percentual)	7,72%	7,89%	0,55%	4,78%

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Percebe-se, através da análise da Tabela 4, altos índices de inadimplência em 2018, 2019 e 2021.

De acordo com a COPASA (Comunicação Externa CE nº 72/2023):

- Receita Total:
  - 2020 = 95.431.164;
  - 2021 = 110.557.784;
  - 2022 = 135.954.029.
- Arrecadação Total:
  - 2020 = 94.910.404;
  - 2021 = 105.268.891;
  - 2022 = 132.422.889;
- Evasão:
  - 2020 = 0,55%;
  - 2021 = 4,78%;
  - 2022 = 2,60%.

2.1.4. Despesas com os serviços

As seguintes informações dizem respeito às despesas com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário divulgadas pelo SNIS referentes ao Município de Divinópolis (MG).

Tabela 5 - Despesas com os serviços.

Descrição	2018	2019	2020	2021
FN010 - Despesa com pessoal próprio (R$/ano)	25.381.608	26.437.187	29.456.524	34.129.737
FN011 - Despesa com produtos químicos (R$/ano)	1.586.816	1.948.491	2.246.328	1.723.842
FN013 - Despesa com energia elétrica (R$/ano)	6.817.202	8.125.399	7.970.761	9.329.946
FN014 - Despesa com serviços de terceiros (R$/ano)	5.313.255	6.038.476	6.115.601	8.678.621
FN027 - Outras despesas de exploração (R$/ano)	-92.031	8.441.665	457.514	1.280.113
FN021 - Despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX (R$/ano)	7.356.532	6.805.723	6.344.215	6.636.446
FN015 - Despesas de Exploração (DEX) (R$/ano)	46.363.382	57.796.941	52.590.943	61.778.706
FN016 - Despesas com juros e encargos do serviço da dívida	5.976.142	5.061.518	6.762.763	6.656.220
FN019 - Despesas com deprecqação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores duvidosos	12.423.228	9.072.604	12.711.602	12.673.030
FN028 - Outras despesas com os serviços (R$/ano)	0	2.021.748	5.139.146	23.246.233
FN017 - Despesas totais com os serviços (DTS) (R$/ano)	64.762.752	80.815.416	84.067.061	110.133.432

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Para efeito de análise das despesas apresentadas anteriormente, foram feitas algumas comparações para a verificação da participação de cada grupo de despesas em relação à despesa de exploração, conforme Figura 17.

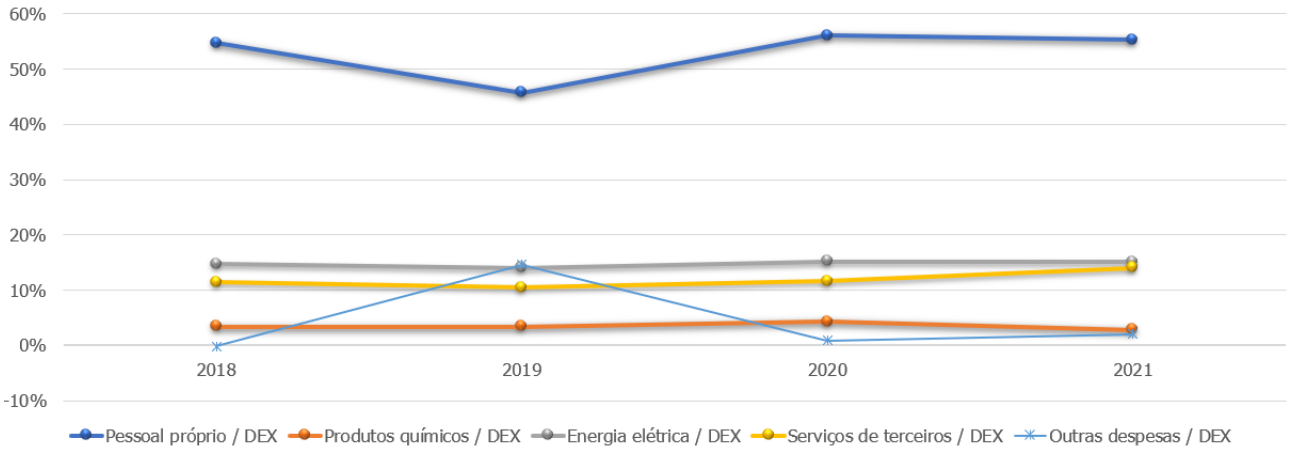


Figura 17 - Participação de cada grupo de despesas em relação às Despesas de Exploração (DEX).
Fonte: SNIS, 2018-2021.

Através da análise da Figura 17, percebe-se que o gasto com pessoal próprio é o item mais significativo das despesas, representando em média mais de 53% das despesas de exploração.

Também foi elaborada a Figura 18, onde é feita a relação entre a despesa de exploração e a receita operacional total, assim como entre a despesa total com os serviços e a receita operacional total.

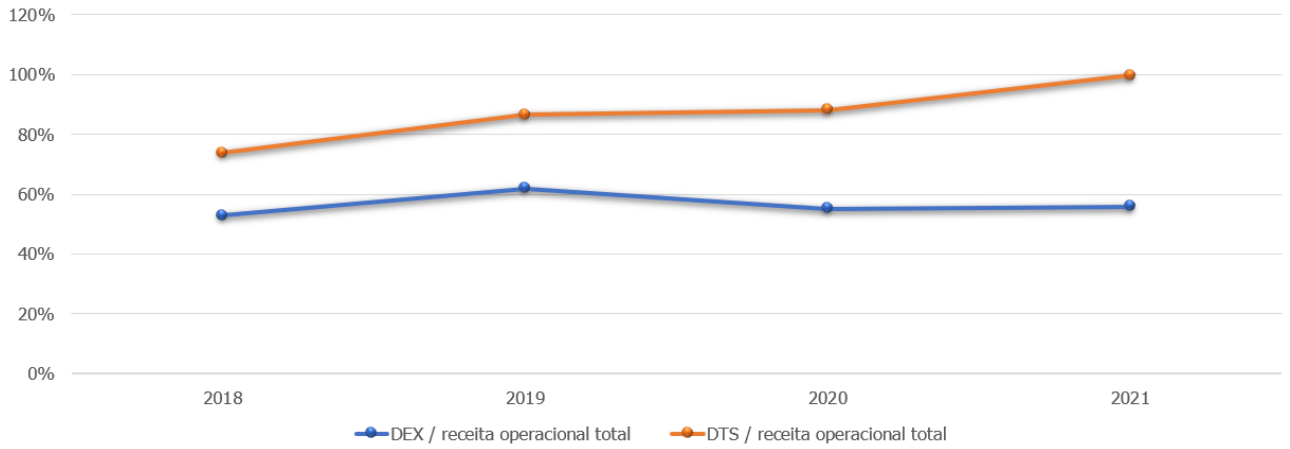


Figura 18 - Participação das despesas em relação às receitas.
Fonte: SNIS, 2018-2021.

Analisando a Figura 18, percebe-se que tanto as despesas de exploração quanto as despesas totais são inferiores às receitas no período de 2018 a 2020. Entretanto, em 2021, a despesa total foi igual a receita operacional total.

A Figura 19 ilustra os valores das despesas operacionais da COPASA para os anos de 2020, 2021 e 2022, de acordo com o ofício CE nº 72/2023.

Em R$

Ano	Receita Total [1]	Arrecadação total	Despesas Operacionais							
			Pessoal	Produtos químicos	Energia elétrica	Serviços de terceiros	Demais despesas de exploração	Exploração - DEX	Outras despesas[2]	Totais
2020	95.431.164	94.910.404	29.456.524	2.246.328	7.970.761	6.115.601	6.801.730	52.590.943	31.476.118	84.067.061
2021	110.557.784	105.268.891	34.129.737	1.723.842	9.329.946	8.678.621	7.916.559	61.778.706	48.354.726	110.133.432
2022	135.954.029	132.422.889	30.361.295	2.039.857	8.878.639	7.320.516	14.391.848	62.992.156	39.956.505	102.948.660

(1) Receita operacional total (direta + indireta).

(2) Despesas realizadas para a prestação dos serviços, compreendendo Despesas com Juros e Encargos das Dívidas (incluindo as despesas decorrentes de variações monetárias e cambiais), Despesas com Depreciação, Amortização do Ativo Diferido e Provisão para Devedores Duvidosos, Despesas Fiscais ou Tributárias além de Outras Despesas com os Serviços.

Figura 19 - Despesas Operacionais.
Fonte: Adaptado COPASA CE 72, 2023.

2.1.5. Dados comerciais

Quanto às informações comerciais, seguem as informações disponíveis no SNIS, referentes ao período entre 2018 e 2021. Não foram fornecidas informações mais atualizadas.

Tabela 6 - Dados comerciais - SAA (SNIS).

Descrição	2018	2019	2020	2021
AG001 - População total atendida com abastecimento de água (Habitantes)	224.834	227.376	228.871	228.871
AG002 - Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	76.877	78.329	80.031	80.656
AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	76.875	78.310	80.024	80.656
AG003 - Quantidade de economias ativas de água (Economias)	103.018	105.869	108.131	108.882
AG014 - Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	103.016	105.820	108.125	108.882
AG013 - Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	90.659	93.187	95.298	96.055
AG022 - Quantidade de economias residenciais ativas de água micromedidas (Economias)	90.657	93.144	95.292	96.055
AG021 - Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	76.877	78.329	85.642	87.197
AG011 - Volume de água faturado (1.000 m³/ano)	11.837	12.287	12.242	12.631

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Tabela 7 - Dados comerciais - SES (SNIS).

Descrição	2018	2019	2020	2021
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes)	197.557	200.263	204.820	206.723
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgotos (Ligações)	66.591	68.072	69.940	71.372
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgotos (Economias)	91.494	94.256	96.605	98.181
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgotos (Economias)	79.660	82.075	84.288	85.777
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgotos (Ligações)	66.591	68.072	75.386	76.766
ES007 - Volume de esgotos faturado (1.000 m³/ano)	10.564	10.922	10.867	11.222

Fonte: SNIS, 2018-2021.

De acordo com a COPASA (Comunicação Externa CE nº 72/2023):

- Consumo anual de energia elétrica:
  - Instalações do sistema de abastecimento de água = 15.070 mil KwH;
  - Instalações do sistema de esgotamento sanitário =213,5 KwH;
  - Ligações ativas de água:
    - 2020 = 80.031;
    - 2021 = 80.656;
    - 2022 = 81.088.

- Economias ativas de água:
  - 2020 = 108.131;
  - 2021 = 108.882;
  - 2022 = 109.775.
- Ligações ativas de esgoto:
  - 2020 = 69.940;
  - 2021 = 71.732;
  - 2022 = 71.891.
- Economias ativas de esgoto:
  - 2020 = 96.605;
  - 2021 = 98.181;
  - 2022 = 98.811.

2.1.6. Recursos humanos

Segundo o SNIS, existem as informações constantes na Tabela 8 sobre o tema recursos humanos.

Tabela 8 - Recursos Humanos - dados do SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
FN026 - Quantidade total de empregados próprios (Empregados)	223	242	238	216
IN018 - Quantidade equivalente de pessoal total (empregado)	265	286	290	285
IN002 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empreg.)	879	849	843	907
IN008 - Despesa média anual por empregado (R$/empreg.)	115.898	113.708	122.736	150.351
IN019 - Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (equivalente) (econ./empreg. eqv.)	727	691	698	723
IN045 - Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água (empreg./mil lig.)	3	3	3	3
IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (ligações/empregados)	537	507	511	530

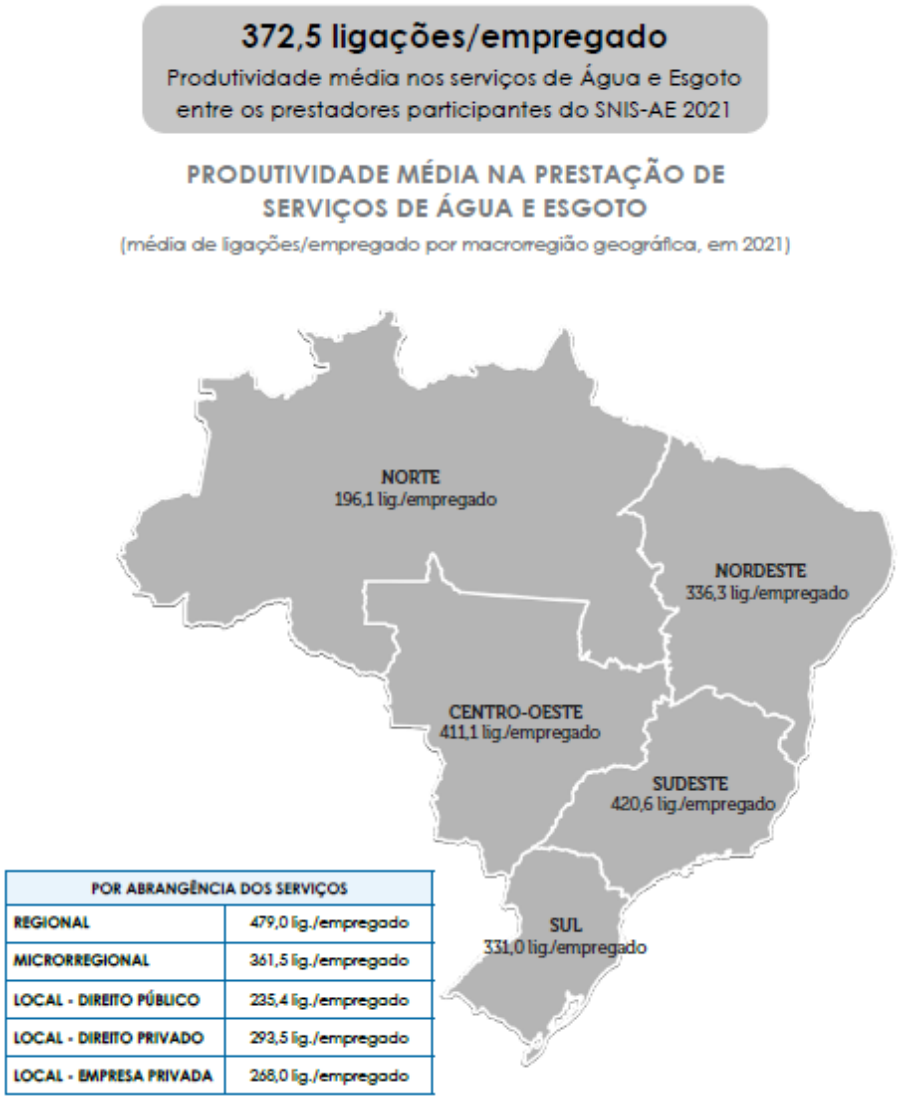
Fonte: SNIS, 2018-2021.

Analisando os números da Tabela 8, percebe-se que, no período analisado houve variação negativa no número de colaboradores entre 2020 e 2021.

Além do número de trabalhadores, podem ser analisados também os índices calculados pelo SNIS e que também constam na Tabela 8. Para tanto, algumas definições retiradas do SNIS são importantes:

- O indicador IN018 representa a quantidade total de trabalhadores envolvidos diretamente com a prestação dos serviços. O cálculo desse valor é obtido da soma dos empregados próprios mais a estimativa da quantidade de empregados de terceiros;
- O índice de produtividade de pessoal total (indicador IN102) é medido segundo a quantidade de ligações ativas (água + esgotos) dividida pela quantidade equivalente de pessoal total (IN018).

A Figura 20 demonstra os valores nacionais e regionais do indicador IN102 divulgados pelo SNIS.



POR ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS	
REGIONAL	479,0 lig./empregado
MICRORREGIONAL	361,5 lig./empregado
LOCAL - DIREITO PÚBLICO	235,4 lig./empregado
LOCAL - DIREITO PRIVADO	293,5 lig./empregado
LOCAL - EMPRESA PRIVADA	268,0 lig./empregado

Figura 20 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2021.
Fonte: SNIS, 2021.

O índice de produtividade de pessoal total (IN102) da COPASA em Divinópolis (MG) para o ano 2021 foi de 530 ligações/empregados. Comparando este número com os dados da Figura 20, percebe-se que a produtividade em Divinópolis é superior aos valores médios encontrados no Brasil.

Deve-se ressaltar que, nesta comparação, deve ser levado em conta que cada sistema tem suas peculiaridades, tais como: número de unidades (ETAs, unidades de recalque), topografia, qualidade e distância dos mananciais, etc, assim como a escala do município interfere no indicador.

2.1.7. Plano Municipal de Saneamento (PMSB)

A primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 21, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, conforme Figura 22.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 21 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 22 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018. Essa versão de 2018 possui a seguinte itemização principal:

- Introdução;
- Diagnóstico sistema de abastecimento de água;
- Diagnóstico sistema de esgotamento sanitário;
- Diagnóstico sistema de limpeza urbana;
- Diagnóstico resíduos sólidos;
- Diagnóstico sistema de drenagem urbana;
- Caracterização municipal;
- Projeção populacional;
- Programas, projetos e ações;
- Mecanismos de avaliação sistemática;
- Ações para emergência e contingência.

A Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020) trata do tema dos planos de saneamento em seu Art. 19 transcrito a seguir:

> Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:
> I - diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

> II - objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
> III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
> IV - ações para emergências e contingências;
> V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Quando se compara a itemização descrita acima e o que está previsto na Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), percebe-se que, aparentemente, o PMSB atendeu os principais requisitos legais.

No entanto, quando se avalia o conteúdo do PMSB/2018, percebe-se que ele não atende a sua principal função, que é a de estabelecer e descrever as ações para a Universalização dos sistemas através da ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados no município, a partir de um diagnóstico completo da atual situação.

O PMSB/2018 possui um diagnóstico demasiadamente simplificado, sem demonstrar completamente as unidades, o comparativo entre oferta e demanda durante o período de estudo e demais informações técnicas necessárias.

Quanto às propostas, o PMSB/2018 apresenta apenas objetivos genéricos, não apresentando ações específicas mais detalhadas, tampouco metas de ampliação e melhorias dos serviços prestados.

Ainda sobre a Lei nº11.445/2007, essa estabelece, em seu Art. 11:

> Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:
> I - a existência de plano de saneamento básico;
> II - a existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços, nos termos estabelecidos no respectivo plano de saneamento básico;
> III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
> IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.
> V - a existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico.

Analisando o Art. 11 e comparando com o PMSB/2018, percebe-se que o PMSB/2018 não apresenta uma viabilidade técnica e econômico-financeira, tampouco metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico.

Portanto, para que se faça a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deve-se atualizar o PMSB, incluindo as informações que a legislação determina.

2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Atualmente, o sistema de abastecimento de água da Sede Municipal e do Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) de Divinópolis (MG) são interligados, possuindo um sistema produtor composto por duas ETAs (ETA Rio Pará e ETA Rio Itapecerica).

Existem ainda os sistemas isolados de Ferrador e Lago das Roseiras, sendo atendidos por dois poços através de manancial subterrâneo. O diagnóstico dos sistemas existentes está descrito com detalhes na sequência.

2.2.1. Mananciais

O Município de Divinópolis (MG) está situado na Bacia Hidrográfica do Rio Pará, que corresponde a uma das dez unidades de Planejamento e gestão de Recursos Hídricos - UPGRHs da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no Estado de Minas Gerais, identificada com UPGRH SF2 conforme Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH-MG nº 06/2002.

Essa Bacia está localizada no Alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no sudoeste do Estado de Minas Gerais.

O Rio Pará possui uma extensão de cerca de 365 quilômetros e área da bacia hidrográfica compreendendo aproximadamente 12.300 km², abrangendo 35 municípios, sendo que Divinópolis é o principal Município. Ele nasce na serra das Vertentes, próximo ao povoado de Hidelbrando, no município de Resende Costa.

O rio corta também os municípios de Desterro de Entre Rios, Passa Tempo, Piracema, Carmópolis de Minas, Itaguara, Cláudio, Carmo do Cajuru, Divinópolis, São Gonçalo do Pará, Conceição do Pará, Pitangui, Martinho Campos e Pompéu onde logo após deságua no rio São Francisco. É um dos principais contribuintes do reservatório da Usina Hidrelétrica de Três Marias.

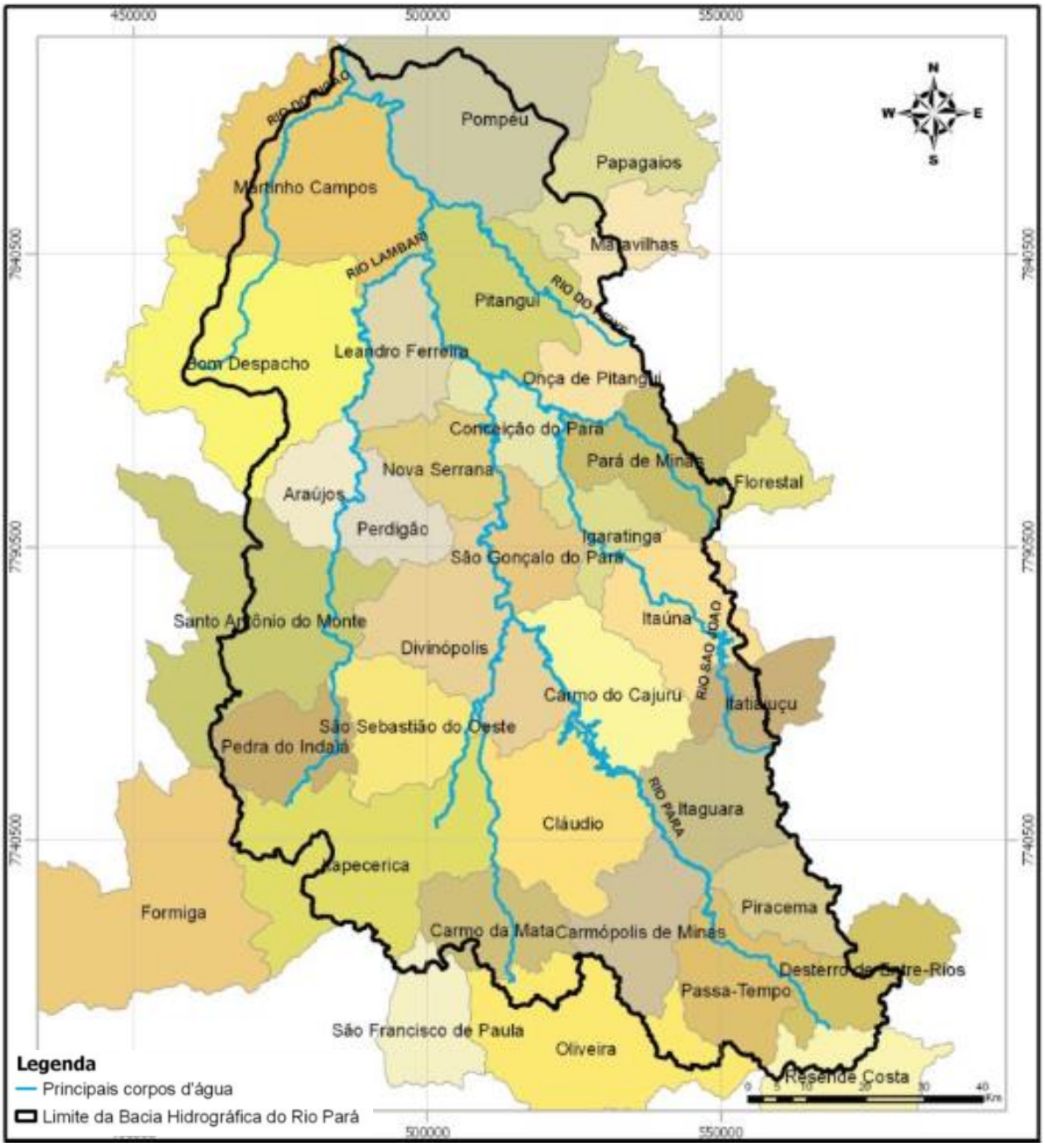


Figura 23 - Mapa dos limites administrativos dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.
Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 2008.

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Pará utilizou uma divisão da Bacia denominada compartimentação hidromorfológica contendo 10 sub-bacias hidrográficas, a saber (conforme Figura 24):

- Sub-bacia Alto Rio Pará;
- Sub-bacia Ribeirão Boa Vista;
- Sub-bacia Rio Itapecerica;
- Sub-bacia Médio Rio Pará;
- Sub-bacia Ribeirão da Paciência;

- Sub-bacia Rio São João;
- Sub-bacia Rio Lambari;
- Sub-bacia Rio do Peixe;
- Sub-bacia Rio Picão;
- Sub-bacia Baixo Rio Pará.

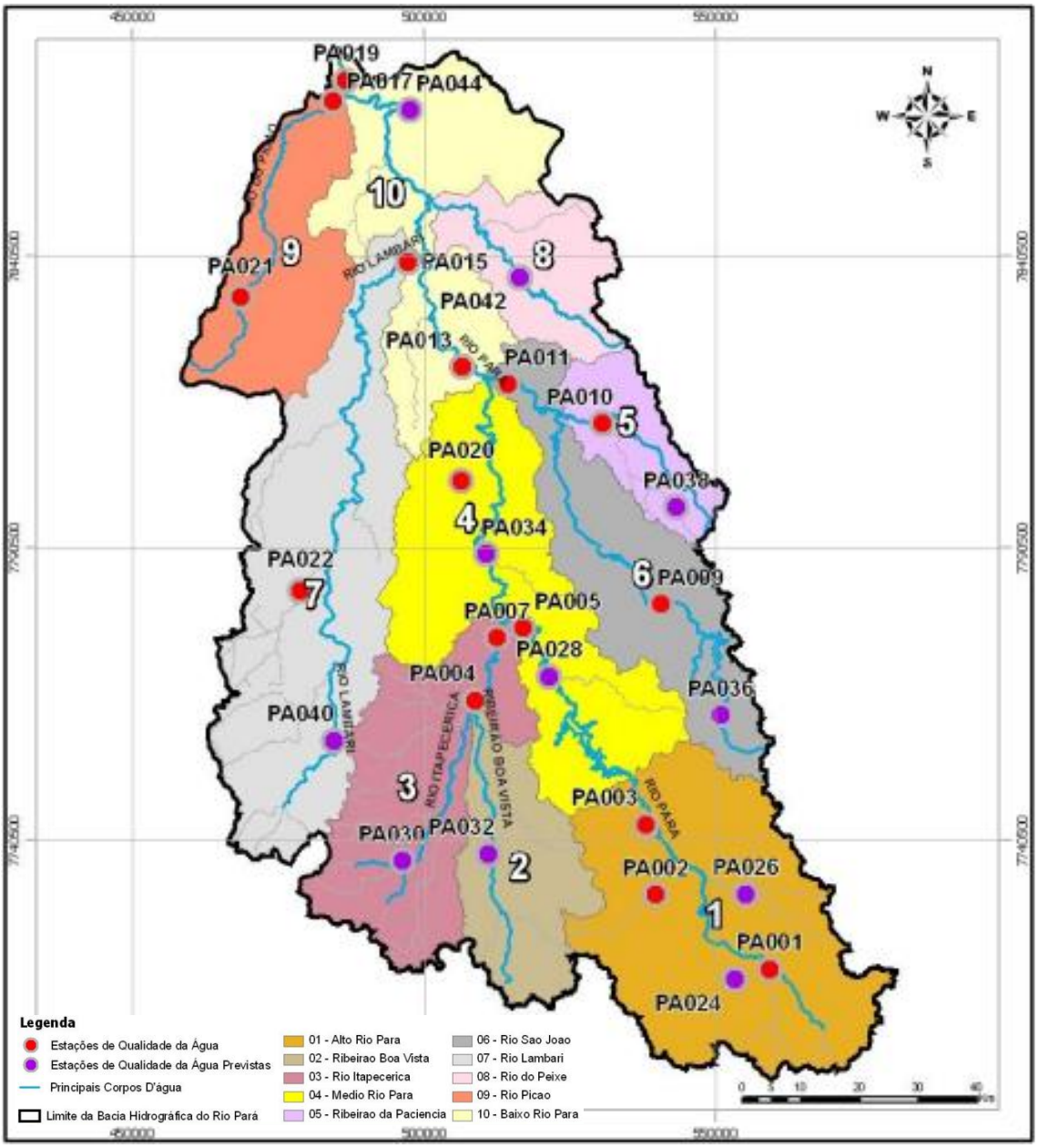


Figura 24 - Mapa das 10 Sub-bacias de Compartimentação Hidromorfológica adotada para o Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.
Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 2008.

O Município de Divinópolis possui seu território em duas dessas sub-bacias: Sub-bacia Rio Itapecerica e Sub-bacia Médio Rio Pará.

Com relação aos sistemas produtores, a população da Sede Municipal é atendida por dois, a saber: Sistema ETA Rio Pará e Sistema ETA Rio Itapecerica, que possuem como mananciais os rios que dão nomes aos sistemas.

Quanto à disponibilidade hídrica, segundo dados disponíveis na ANA para o Município de Divinópolis, nos pontos de captação constam as seguintes vazões de referência:

- Rio Pará: Q_{95} = 11.612,45 l/s;
- Rio Itapecerica: Q_{95} = 8503,04 l/s.

Já segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Pará, constam alguns valores de referência para as sub-bacias as quais se encontram os dois pontos de captação utilizados atualmente, conforme segue:

- Rio Pará:
  - Q_{95} cerca de 14.000 l/s;
  - $Q_{7,10}$ cerca de 7.900 l/s.
- Rio Itapecerica:
  - Q_{95} cerca de 5.400 l/s;
  - $Q_{7,10}$ cerca de 2.100 l/s.

Analisando os números disponibilizados anteriormente e considerando o valor outorgado atualmente para o Rio Itapecerica, conclui-se que os mananciais utilizados têm capacidade de atendimento da população da Sede e do Distrito de Santo Antônio dos Campos até final de plano.

Quanto ao manancial subterrâneo, utilizado para os sistemas isolados e em parte da Sede para reforço do abastecimento, a água subterrânea é a componente do ciclo hidrológico que infiltra nos solos através do excesso de precipitação pluviométrica, formando os aquíferos.

Os aquíferos são formações geológicas com capacidade de acumular e transmitir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais rochosos.

Segundo a ocorrência dos sistemas de aquíferos predominantes na Bacia do Rio Pará, estes podem ser classificados tecnicamente em 4 tipos distintos, sendo eles: Sistema Aquífero Granular, Sistema Aquífero Cárstico, Sistema Aquífero Cárstico-Fissurado e Sistema Aquífero Fraturado.

Segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Pará, foram identificados 4 sistemas aquíferos na Bacia Hidrográfica do Rio Pará: Sistemas Gnáissico Granítico, Pelítico, Quartzítico e Pelítico Carbonático. Na Figura 25 consta a localização dos principais sistemas aquíferos presentes na Bacia, onde pode-se notar que o município de Divinópolis se encontra na região do sistema Gnáissico Granítico.

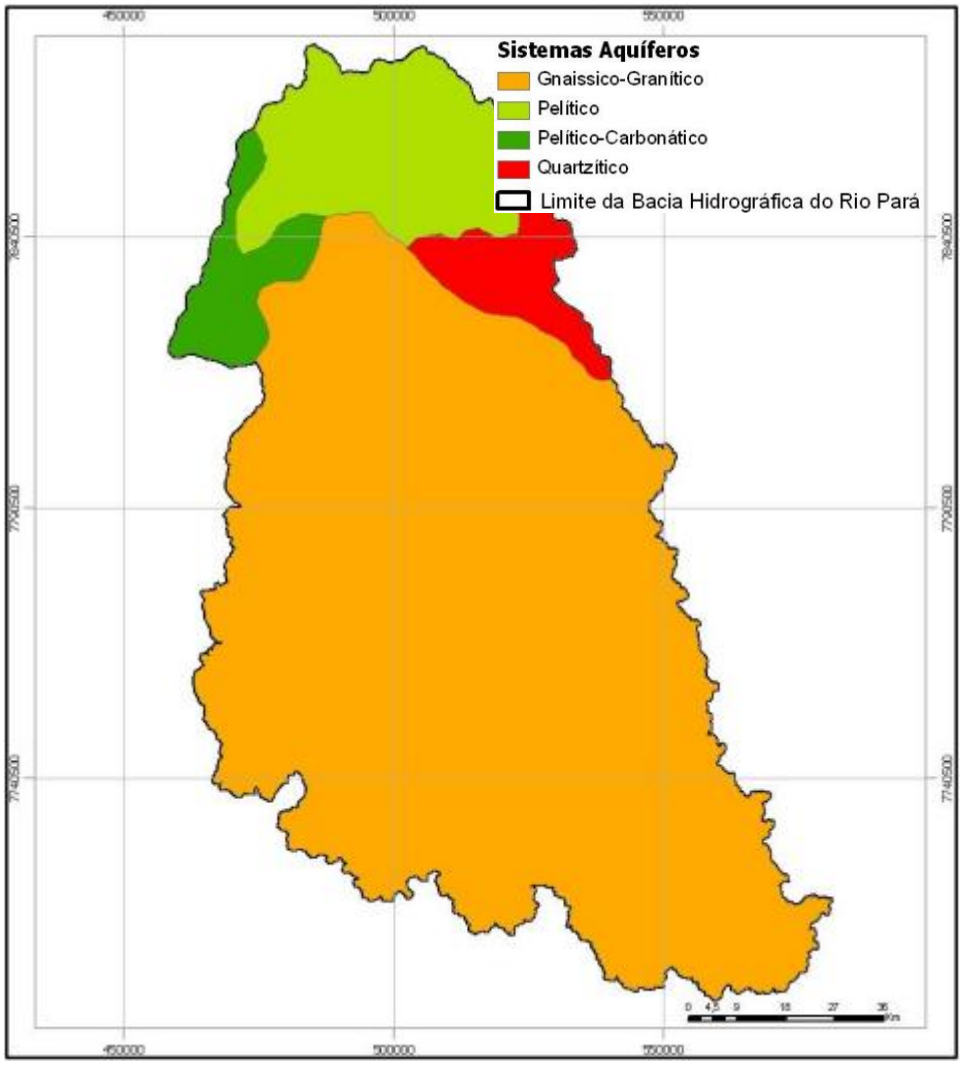


Figura 25 - Principais sistemas aquíferos existentes na Bacia Hidrográfica do Rio Pará.
Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 2008.

Ainda segundo o Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Pará, as seguintes vazões específicas correspondem ao Sistema Gnáissico-Granítico, demonstrando que o manancial subterrâneo deve ser utilizado somente para o atendimento de pequenas populações distantes da Sede Municipal:

- Valor médio = 0,17 l/s.m;
- Valor máximo = 2,22 l/s.m;
- Valor mínimo = 0,0004 l/s.m.

2.2.2. Outorga

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos representa um instrumento, através do qual o Poder Público autoriza, concede ou ainda permite ao usuário fazer o uso deste bem público. É através deste ato que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos

usuários. Os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário são passíveis de outorga, já que alteram a condição quantitativa e qualitativa dos corpos d'água.

Os atos de autorização de usos dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais (outorga, cancelamento, emissão de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso de recursos hídricos, bem como perfuração e tamponamento de poços tubulares e demais usos) são da competência do IGAM. Quando se trata de cursos d´água federais (corpos hídricos de domínio da União), é a ANA quem concede a outorga de direito de uso.

A outorga é muito importante por duas razões principais:

- Informação e controle dos usuários de recursos hídricos: Através da outorga, possibilita o conhecimento de todos os usuários de recursos hídricos de determinado curso d'água, ou bacia hidrográfica, tornando possível o gerenciamento deste, assim como estabelecer prioridades, determinar limites, identificar conflitos, entre outros;
- Permitir investimentos e ações na Bacia Hidrográfica através da cobrança pelo uso da água. Este ponto não necessariamente deve ser feito em conjunto com a emissão da outorga. No entanto, a sua implementação permite que haja recursos financeiros para ações necessárias na Bacia Hidrográfica.

Quanto à Divinópolis (MG), foram fornecidas as seguintes outorgas:

- Poço Ferrador:
  - Vazão: 12,6 m³/h;
  - Tempo captação: 16 h/dia;
  - Validade: 11/07/2052;
  - Coordenada geográfica: Lat. 20°11'80,49" S e Long. 44°48'00,39" O.

- Poço Sambeca:
  - Vazão: 5,4 m³/h;
  - Tempo captação: 10 h/dia;
  - Validade: 11/07/2052;
  - Coordenada geográfica: Lat. 20°14'48,8" S e Long. 44°46'17,84" O.

- CAB Rio Itapecerica:
  - Vazão: 775 l/s;
  - Tempo captação: 20 h/dia;
  - Validade: 16/07/2056;
  - Coordenada geográfica: Lat. 20°10'0" S e Long. 44°54'0" O.

- CAB Rio Pará:
  - Vazão: 136 l/s;
  - Tempo captação: 20 h/dia;
  - Validade: 21/12/2054;
  - Coordenada geográfica: Lat. 20°06'38" S e Long. 44°50'16" O.

2.2.3. Regulação e fiscalização dos serviços

A Lei Nacional do Saneamento Básico, nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), traz no seu arcabouço legal-institucional diretrizes para as funções de regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, separando as funções de planejamento, regulação e fiscalização e prestação desses serviços, acabando com a autorregulação dos prestadores e condicionando a validade dos contratos à existência de entidade de regulação e fiscalização e normas de regulação, conforme Artigo 11 transcrito a seguir.

> Art. 11. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:
>
> I - a existência de plano de saneamento básico;
>
> II - a existência de estudo que comprove a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços, nos termos estabelecidos no respectivo plano de saneamento básico;
>
> III - a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes desta Lei, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização;
>
> IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.
>
> V - a existência de metas e cronograma de universalização dos serviços de saneamento básico.

Essa lei ainda estabelece que os titulares/municípios definam a entidade que será responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, podendo a atividade de regulação ser exercida diretamente pelo titular ou delegada, conforme pode ser observado nos artigos transcritos a seguir:

> Art. 9º. O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:
>
> I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
>
> II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

As atividades administrativas de regulação, inclusive organização, e de fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser executadas pelo titular:

- Diretamente, mediante órgão ou entidade de sua administração direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe; ou
- Mediante delegação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, por meio de gestão associada de serviços públicos autorizada por consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados.

Especificamente para a área atendida pela COPASA, onde há uma concessão do sistema de água, a responsabilidade pela regulação é da Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG).

A ARSAE-MG foi criada através da Lei Estadual nº 18.309/2009 (alterada pela Lei Estadual 20.822/2013), sendo uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial. Está vinculada à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD) e possui os seguintes objetivos principais:

- Regulamentar e fiscalizar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário dos municípios atendidos pela COPASA-MG e pela COPANOR e de outros municípios do Estado de Minas Gerais ou consórcios públicos que expressamente concederem autorização à ARSAE-MG para a realização dessas atividades;
- Editar normas técnicas, econômicas, contábeis e sociais, incluindo o regime tarifário, para a prestação de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Minas Gerais;
- Fiscalizar o cumprimento pelas concessionárias, pelos usuários e pelo poder concedente das normas traçadas para a prestação dos serviços, zelando pela observância dos direitos, deveres e obrigações das três partes;
- Orientar os interessados (consumidores, prestadores do serviço e poder concedente) sobre a aplicação das normas.

2.2.4. Qualidade da água distribuída

Segundo a Portaria n° 888/2021 do Ministério da Saúde (MS), os responsáveis pelo controle de qualidade devem aprovar, junto à autoridade pública, um plano de amostragem.

Quanto aos resultados, esses devem ser disponibilizados mensalmente nas contas de água e anualmente no relatório de qualidade da água distribuída, que deve ser divulgado ao consumidor e constar no endereço eletrônico do prestador de serviço.

O SNIS possui em sua lista de indicadores alguns que versam sobre o tema, tais como os constantes nos quadros a seguir.

Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN057.

Nome: IN057 - Índice de fluoretação da água (%)	
Fórmula: **IN057 = [AG027 / (AG006 + AG018)] x 100**	**Dados:** AG006 - Volume de água produzido (1.000 m³/ano) AG018 - Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano) AG027 - Volume de água fluoretada (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 5 - Forma de cálculo e valoração do IN075.

Nome: IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%)	
Fórmula: $IN075 = \frac{QD007}{QD006} \times 100$	**Dados:** QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual analisadas (amostras/ano) QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 6 - Forma de cálculo do IN076.

Nome: IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)	
Fórmula: $IN076 = \frac{QD009}{QD008} \times 100$	**Dados:** QD008 - Quantidade de amostras para turbidez analisadas (amostras/ano) QD009 - Quantidade de amostras para turbidez fora do padrão (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 7 - Forma de cálculo do IN079.

Nome: IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (%)	
Fórmula: $IN079 = \frac{QD006}{QD020} \times 100$	**Dados:** QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual analisadas (amostras/ano) QD020 - Quantidade mínima de amostras para cloro residual obrigatórias (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 8 - Forma de cálculo do IN080.

Nome: IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (%)	
Fórmula: $IN080 = \frac{QD008}{QD019} \times 100$	**Dados:** QD008 - Quantidade de amostras para turbidez analisadas (amostras/ano) QD019 - Quantidade mínima de amostras para turbidez obrigatórias (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 9 - Forma de cálculo do IN084.

Nome: IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%)	
Fórmula: $IN084 = \frac{QD027}{QD026} \times 100$	**Dados:** QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais analisadas (amostras/ano) QD027 - Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Quadro 10 - Forma de cálculo do IN085.

Nome: IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (%)	
Fórmula: $$IN085 = \frac{QD026}{QD028} \times 100$$	**Dados:** QD026 - Quantidade de amostras para coliformes totais analisadas (amostras/ano) QD028 - Quantidade mínima de amostras para coliformes totais obrigatórias (amostras/ano)

Fonte: SNIS, 2021.

Na Tabela 9 constam os resultados divulgados pelo SNIS para os indicadores descritos anteriormente no período entre os anos 2018 e 2021.

Tabela 9 - Indicadores referentes à qualidade da água.

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN057 - Índice de fluoretação de água (percentual)	100	100	100	100
IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (percentual)	0,62	0,41	0,28	0,06
IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão (percentual)	1,3	1,28	1,37	0,39
IN079 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - cloro residual (percentual)	105,8	106,14	105,61	112,12
IN080 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - turbidez (percentual)	105,78	106,12	105,61	120,05
IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (percentual)	1,62	1,68	0,55	0,75
IN085 - Índice de conformidade da quantidade de amostras - coliformes totais (percentual)	159,98	162,67	147,86	147,23

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Analisando a Tabela 9, percebe-se que os padrões, na sua maioria, vêm sendo cumpridos.

A COPASA forneceu os resultados das análises da água tratada no período de janeiro/2021 a março/2023, onde percebe-se o atendimento da legislação, com exceção de algumas amostras do parâmetro cloro na ETA Itapecerica e alguns resultados pontuais, como o de trihalometanos na ETA Rio Pará.

Segundo o Relatório de Fiscalização nº 31/2019 da ARSAE/MG, foram apresentadas reclamações sobre a má qualidade da água que estaria sendo distribuída pela COPASA. Desta forma, foram realizadas coletas de água na saída do tratamento da ETA Itapecerica e no sistema de distribuição, em locais onde houve questionamentos quanto à qualidade da água. Os resultados das análises para os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos avaliados durante a fiscalização estavam em conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação vigente.

Ainda segundo o mesmo Relatório de Fiscalização, em relação aos meses de outubro de 2018 a março de 2019, na saída do tratamento da ETA Itapecerica, constatou-se que o plano de amostragem não foi cumprido integralmente para os parâmetros físico-químicos entre os meses de janeiro e março de 2019. E quanto ao controle realizado no sistema de distribuição, constatou-se que o plano de amostragem não foi cumprido integralmente para os parâmetros cloro residual livre, turbidez e coliformes totais no mês de dezembro de 2018.

Em relação à divulgação da qualidade da água distribuída ao consumidor, o Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo

humano. O Art. 5º e o Art. 12º deste Decreto, descritos a seguir, estabelecem algumas definições:

> Art. 5º - Na prestação de serviços de fornecimento de água é assegurado ao consumidor, dentre outros direitos:
>
> I - receber nas contas mensais, no mínimo, as seguintes informações sobre a qualidade da água para consumo humano: a) divulgação dos locais, formas de acesso e contatos por meio dos quais as informações estarão disponíveis; b) orientação sobre os cuidados necessários em situações de risco à saúde; c) resumo mensal dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água; e d) características e problemas do manancial que causem riscos à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores, especialmente crianças, idosos e pacientes de hemodiálise, orientando sobre as precauções e medidas corretivas necessárias;
>
> II - receber do prestador de serviço de distribuição de água relatório anual contendo, pelo menos, as seguintes informações: a) transcrição dos arts. 6º, inciso III, e 31 da Lei nº 8.078, de 1990 , e referência às obrigações dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água, estabelecidas em norma do Ministério da Saúde e demais legislações aplicáveis; b) razão social ou denominação da empresa ou entidade responsável pelo abastecimento de água, endereço e telefone; c) nome do responsável legal pela empresa ou entidade; d) indicação do setor de atendimento ao consumidor; e) órgão responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano, endereço e telefone; f) locais de divulgação dos dados e informações complementares sobre qualidade da água; g) identificação dos mananciais de abastecimento, descrição das suas condições, informações dos mecanismos e níveis de proteção existentes, qualidade dos mananciais, fontes de contaminação, órgão responsável pelo seu monitoramento e, quando couber, identificação da sua respectiva bacia hidrográfica; h) descrição simplificada dos processos de tratamento e distribuição da água e dos sistemas isolados e integrados, indicando o município e a unidade de informação abastecida; i) resumo dos resultados das análises da qualidade da água distribuída para cada unidade de informação, discriminados mês a mês, mencionando por parâmetro analisado o valor máximo permitido, o número de amostras realizadas, o número de amostras anômalas detectadas, o número de amostras em conformidade com o plano de amostragem estabelecido em norma do Ministério da Saúde e as medidas adotadas face às anomalias verificadas; e j) particularidades próprias da água do manancial ou do sistema de abastecimento, como presença de algas com potencial tóxico, ocorrência de flúor natural no aquífero subterrâneo, ocorrência sistemática de agrotóxicos no manancial, intermitência, dentre outras, e as ações corretivas e preventivas que estão sendo adotadas para a sua regularização.
>
> Art. 12º - Os responsáveis pelos sistemas de abastecimento devem disponibilizar, em postos de atendimento, informações completas e atualizadas sobre as características da água distribuída, sistematizadas de forma compreensível aos consumidores.

Os relatórios anuais de qualidade de água estão disponíveis no site da COPASA.

2.2.5. Nível de atendimento

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) contém informações sobre o índice de atendimento urbano de água, conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Índice de atendimento urbano de água segundo o SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
AG001 - População total atendida com abastecimento de água	224.834	227.376	228.871	228.871

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN023 - Índice de atendimento urbano de água	97,8	97,97	97,72	96,88

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Considerando as informações colhidas durante a visita técnica e a análise da região atendida com o sistema de abastecimento de água, os números apresentados na Tabela 10 são coerentes, representando a disponibilidade do sistema, e não necessariamente atendimento adequado.

No Relatório de Fiscalização nº 31/2019 da ARSAE/MG consta o valor de 100% de índice de cobertura (número de imóveis com sistema a disposição) e 94,03% de índice de atendimento (imóveis efetivamente ligados ao sistema), corroborando com os números divulgados pelo SNIS.

2.2.6. Adutoras de água tratada e redes de distribuição

Com relação aos sistemas operados pela COPASA, não foi disponibilizado pela prestadora de serviço atual o cadastro georreferenciado das redes existentes, contendo separação por diâmetro, caminhamento e extensões. As principais adutoras são as que partem das ETAs até aos reservatórios.

Segundo o PMSB de 2018, a extensão da rede de distribuição é de 1.040 km, em tubos de ferro galvanizado, PVC, ferro fundido, PVC e DEFoFo, com diâmetros variando entre 15 e 500 mm.

O Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) apresenta, para o ano de 2021, uma extensão de 1.183 km de rede de distribuição de água, sendo que, no período entre 2018 e 2021 houve um acréscimo de cerca de 140 km.

Segundo a NBR 12.218, o diâmetro nominal mínimo para a rede de distribuição deve ser de 50 mm (diâmetro externo de 60 mm). No entanto, devido à falta do cadastro técnico, não há como estimar se existem redes com diâmetros inferiores ao definido em Norma.

2.2.7. Distrito Sede

A população da Sede é atendida por dois sistemas produtores: Sistema da ETA Rio Pará e Sistema da ETA Itapecerica, ambos descritos a seguir.

2.2.7.1. Sistema Rio Pará

2.2.7.1.1. Captação e Adução de Água Bruta

A Captação de Água Bruta (CAB) é feita através de balsa no Rio Pará, localizada no Distrito Industrial do município, contendo um conjunto motobomba (o conjunto reserva fica armazenado no almoxarifado) com as seguintes características:

- Cota = 700 m;
- Coordenadas Geográficas:
  - Latitude: 20° 6'38.26"S;

- Longitude: 44°50'15.91"O.

- Q = 150 l/s;
- Hm = 30 m.c.a.;
- Potência: 60 CV;

Existe um gradeamento na própria balsa para evitar a aproximação de materiais de maior tamanho, inclusive aguapés. A balsa encontra-se em bom estado de conservação, necessitando apenas de pequenas manutenções e pintura.

Da CAB até a ETA, a água é transportada inicialmente através de um mangote de PEAD DN 250 mm e, posteriormente, através de uma Adutora de Água Bruta (AAB) de 300 mm em PVC, com extensão aproximada de 800 metros. O diâmetro existente é adequado à capacidade atual do sistema de produção.

Figura 26 - Relatório fotográfico - CAB Rio Pará.
Fonte: SERENCO.

2.2.7.1.2. Tratamento

A ETA Rio Pará, localizada no Bairro Icaraí, é a unidade de tratamento responsável pelo atendimento dos seguintes bairros da Sede do município: Vila Romana, Danilo Passos, Niteroi (parte), Jd. Primavera, Savassi, Jd. Dos Candidés, Jd. Floramar, Distrito Industrial, Icaraí e São Caetando, representando cerca de 20% da população.

Segundo o PMSB de 2018, a ETA possui capacidade de tratamento de 540 m³/h (150 l/s), e segundo o Relatório de Fiscalização da ARSAE nº 53/2016 a sua capacidade é de 140 l/s. A COPASA, através da Comunicação Externa nº 153/2023 informou que a capacidade dessa ETA é de 150 l/s. Considerando a outorga existente (de 136 l/s e 20 h/dia) a vazão média a ser captada não pode ultrapassar 113,3 l/s.

Essa unidade conta com as seguintes características principais:

- Cota = 714 m;
- Coordenadas Geográficas:
  - Latitude: 20° 6'54.87"S
  - Longitude: 44°50'36.77"O
- Tratamento composto das seguintes unidades:
  - 2 (dois) floco decantadores em ferro cimento;
  - 5 (cinco) filtros rápidos em ferro cimento, por gravidade, com leito misto;
  - Torre de reunião e tanque de contato em concreto armado (cerca de 300 m³).

A desinfecção (através de cloro gás) ocorre no interior do tanque de contato da ETA, que possui capacidade de 300 m³. A aplicação de flúor também ocorre no tanque contato.

São feitas ainda a dosagem de sulfato de alumínio na água bruta e alcalinizante na água decantada.

A lavagem dos filtros é feita através da própria água bruta, sendo feita diariamente. A limpeza dos floco-decantadores é feita com periodicidade média a cada 2 meses.

Existe ainda um laboratório instalado que permite a realização das análises básicas de operação (cor, turbidez, cloro residual, pH).

O lodo gerado no processo de tratamento, atualmente, não recebe qualquer tipo de tratamento, sendo retornado “in natura” para o meio ambiente. Também não há gerador de energia instalado nessa unidade.

A partir do tanque de contato, a água tratada é transportada até o R4 por uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), com as seguintes características:

- Dois conjuntos motobomba em paralelo:
  - Q = 70 l/s;
  - Hm = 80 m.c.a.;
  - P = 150 CV.
- Um conjunto motobomba reserva:
  - Q = 75 l/s;
  - Hm = 86 m.c.a.;
  - P = 200 CV.

A Adutora de Água Tratada (AAT) que interliga a EEAT até o R4 tem uma extensão de 1.750 metros, sendo em ferro fundido, com diâmetro de 300 mm (diâmetro adequado para a vazão de produção da ETA).

A ETA Rio Pará encontra-se em bom estado de conservação, não necessitando de grandes intervenções. A Figura 27 ilustra o seu relatório fotográfico.

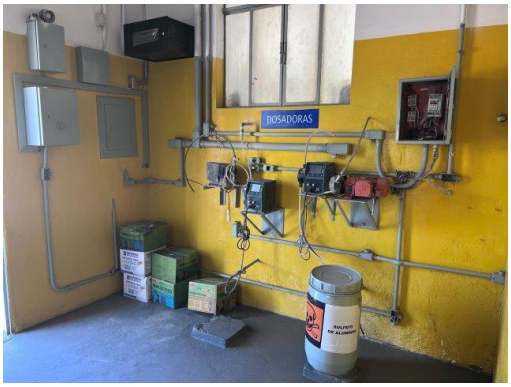
Flocodecantador

Flocodecantador

Filtros

Filtros

Cloro gás



Dosagem de produtos químicos

Laboratório

Laboratório

Aplicação de coagulante

Tanque de contato

Armazenamento de produtos químicos

Preparo de alcalinizante

EAT

EAT

Figura 27 - ETA Rio Pará.
Fonte: SERENCO.

2.2.7.1.3. Reservatórios

O Sistema Rio Pará conta com um volume principal de reservação de água tratada de 3.325 m³. A capacidade desses reservatórios pode ser visualizada na Tabela 11 e algumas fotos na Figura 28.

Tabela 11 - Principais Reservatórios do Sistema Rio Pará.

Reservatório	Cap. (m³)	Tipo	Material
R4	3.300	Apoiado	Concreto
Candidés	25	Elevado	Concreto
TOTAL	**3.325**		

Fonte: SERENCO.

R4

Candidés

Figura 28 - Reservatórios do Sistema ETA Rio Pará.

Fonte: SERENCO.

O estado de conservação do reservatório R4 é bom, com algumas infiltrações e necessidade de pequenas correções e pintura. Segundo informações colhidas na visita técnica, existe uma rede na saída do R4 com DN 400 mm em cimento amianto, com cerca de 2 km de extensão.

Considerando as demandas calculadas até final de plano e a área de abrangência atual, os reservatórios existentes não são suficientes para atendimento da população até final de plano, devendo ser ampliados.

2.2.7.1.4. EEATs

Além da EAT existente na ETA Rio Pará, existe apenas mais uma unidade elevatória localizada no reservatório R4, com as seguintes características principais:

- Q = 70 l/s;
- Hm = 46 m.c.a.;
- P = 40 CV.

A EAT R4 possui apenas uma bomba instalada, sendo que a reserva está incompleta e fora de operação. Essa EAT é responsável pela alimentação do REL Candidés através de uma tubulação com DN 200 mm.

Essa unidade possui estado de conservação ruim, necessitando de melhorias na parte civil, elétrica e a instalação da bomba reserva.

Figura 29 - EEAT R4.
Fonte: SERENCO.

2.2.7.2. Sistema Rio Itapecerica

2.2.7.2.1. Captação e Adução de Água Bruta

A CAB é feita através de tomada de água direta no Rio Itapecerica, localizada no bairro Belvedere, através de canal de desvio e desarenador, alimentando o poço de sucção da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB).

A CAB conta com dois canais paralelos, contando com gradeamento e desarenador. A EEAB conta com três conjuntos motobombas (sendo um reserva) com vazão unitária de 350 l/s e potência de 100 cv.

Segundo informações do PMSB/2018 essa unidade possui atualmente capacidade instalada de 775 l/s utilizando conjuntos motobomba anfíbios. Da CAB até a ETA, a água é transportada através de uma AAB de 900 mm, em tubos de ferro fundido, e extensão aproximada de 200 metros (diâmetro adequado à capacidade atual do sistema produtor).

Figura 30 - CAB Rio Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

2.2.7.2.2. Tratamento

A ETA Rio Itapecerica é a unidade de tratamento responsável pelo atendimento de toda a Sede Municipal (com exceção dos bairros atendidos pelo sistema ETA Rio Pará) e também do Distrito de Santo Antônio dos Campos.

A ETA está localizada em área inundável, sendo que foram feitas obras de contenção para minimizar os impactos das cheias, tais como: construção de diques de contenção, elevação da altura das caixas de passagem e dos acessos à EAT, proteção das bombas dosadoras de produtos químicos e instalação de passarelas.

Segundo o PMSB de 2018 e Relatório de Fiscalização nº GFO-53/2016 da ARSAE-MG, a ETA possui capacidade de tratamento de 2.790 m³/h (775 l/s). A COPASA, através da Comunicação Externa nº 153/2023 informou que a capacidade dessa ETA é de 670 l/s. Considerando a outorga existente (de 775 l/s e 20 h/dia) a vazão média a ser captada não pode ultrapassar 646 l/s.

A ETA conta com as seguintes características:

- Cota = 702 m;
- Coordenadas Geográficas:
  - Latitude: 20°10'3.29"S;
  - Longitude: 44°53'57.65"O.
- Tratamento composto das seguintes unidades:
  - Canal de entrada;
  - Quatro floculadores mecânicos, com 4 (quatro) câmaras cada;
  - Quatro decantadores convencionais;
  - Oito filtros rápidos por gravidade com leito filtrante misto;
  - Tanque de Contato com volume de 750 m³;
  - Reservatório para lavagem dos filtros, com 300 m³ de capacidade.

Segundo informações colhidas durante a visita técnica, a capacidade de projeto dessa ETA é de 700 l/s e 4 filtros necessitam de substituição do material filtrante.

A desinfecção (através de cloro gás) ocorre no interior do tanque de contato da ETA, assim com a dosagem de flúor. É feita a dosagem ainda de sulfato de alumínio na água bruta e alcalinizante na água decantada.

A lavagem dos filtros é feita através da água filtrada armazenada em um reservatório próprio, reservatório esse alimentado pela EAT.

Existe ainda um laboratório instalado que permite a realização das análises básicas de operação (cor, turbidez, cloro residual, pH).

O lodo gerado no processo de tratamento, atualmente, não recebe qualquer tipo de tratamento, sendo retornado “in natura” para o meio ambiente. Existem algumas estruturas instaladas para o tratamento e reaproveitamento do lodo gerado no tratamento, mas ainda não finalizadas e, portanto, fora de operação. Pelo aspecto dessas estruturas, elas não são recentes, devendo estar há algum tempo com as obras paralisadas.

A ETA possui telemetria e telecomando para todas as principais unidades. A partir do tanque de contato, a água tratada é transportada até o Centro de Reservação R1 (contendo os reservatórios R1, R1-A e R1-B) por uma EEAT, com as seguintes características (segundo PMSB/2018):

- 3 conjuntos moto bomba, sendo 2x500 cv e 1 reserva de 600 cv.

Segundo o PMSB/2018, essa unidade estava sendo preparada para operação com capacidade de 775 l/s, já tendo sido feitas as adequações elétricas e reforço estrutural da unidade.

No entanto, não há informações atualizadas sobre a conclusão dessas obras e a efetiva operação dessa unidade com 775 l/s, podendo ser um obstáculo à produção máxima de 775 l/s por esse sistema.

Segundo o PMSB de 2018, existem duas AATs que interligam a EEAT até o CR1, com as seguintes características:

- Linha 1:
  - DN 600 mm;
  - Ferro fundido;
  - 800 metros.
- Linha 2:
  - 898 metros, sendo:
    - 306 metros em FºFº DN 800 mm;
    - 190 metros em aço DN 600 mm;
    - 402 metros em FºFº DN 600 mm.

A linha 2 foi executada para permitir a adução de água tratada até 775 l/s. A Figura 31 ilustra o relatório fotográfico da ETA Rio Itapecerica.

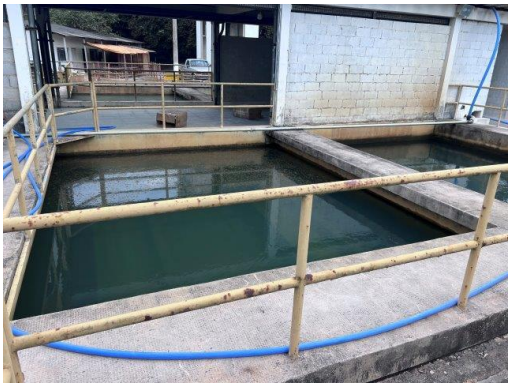
Vista geral

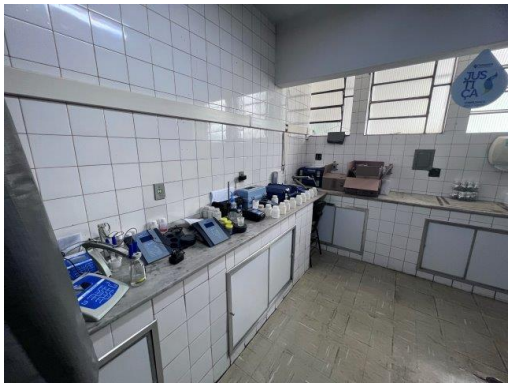
Entrada de água bruta

Floculadores

Floculadores

Decantadores


Filtros


Laboratório

Laboratório

Cloro gás

Armazenamento de produtos químicos

Estrutura para UTR

Estrutura para UTR

EAT

EAT

EAT

EAT

Figura 31 - ETA Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

O Relatório de Fiscalização nº 39/2019 relatou a existência de reclamações por parte de líderes comunitários sobre a inexistência de gerador de energia capaz de garantir o pleno funcionamento da ETA quando há interrupção de fornecimento de energia elétrica. A

resposta da COPASA foi que é inviável a manutenção de geradores devido à elevada potência instalada e que ela possui um contrato de locação, que é utilizado para ocorrências de manutenção programada (ainda assim apenas para parte do funcionamento da ETA).

Ainda segundo o Relatório de Fiscalização, há interrupções constantes no fornecimento de energia e há problemas ne rede elétrica que faz com que haja ocasiões em que há energia, mas não é possível a operação normal dos equipamentos. Na etapa de proposições serão previstos investimentos para a aquisição de geradores para essa unidade.

2.2.7.2.3. Poços

Existem 3 (três) poços em operação na área de atendimento do Sistema Rio Itapecerica, localizados na região sudeste da Sede Municipal. Esses poços foram perfurados com o objetivo de diminuir os problemas que o desabastecimento vem causando na região sudeste.

A COPASA, através da Comunicação Externa nº 153/2023 informou que a capacidade dos poços é de 4,5, 5,0 e 7,0 l/s.

Poço 1

Poço 1

Poço 2

Poço 2

Poço 3

Poço 3

Figura 32 - Poços.
Fonte: SERENCO.

2.2.7.2.4. Reservatórios

O Sistema Itapecerica conta com um volume principal de reservação de água tratada de 19.600 m³. A capacidade dos principais reservatórios pode ser visualizada na Tabela 12 e algumas fotos na Figura 33.

Tabela 12 - Principais Reservatórios do Sistema Itapecerica.

Reservatório	Cap. (m³)	Tipo	Material
R1A	750	Apoiado	Concreto
R1B	4.000	Apoiado	Metálico
R1C	4.000	Apoiado	Aço vitrificado
R2	4.000	Apoiado	Concreto
R3	2.000	Apoiado	Concreto
R5	1.350	Apoiado	Concreto
R6	500	Apoiado	Concreto
R7	1.000	Apoiado	Concreto
Reserv. de menor porte	2.000	Diversos	Diversos
TOTAL	**19.600**		

Fonte: SERENCO.

R1A

R1B

R1C

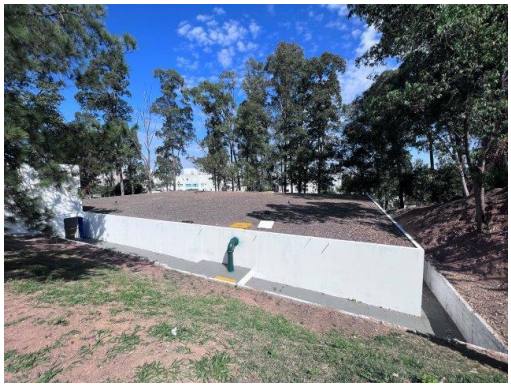
R5

R5

REL Jd. Oliveiras

RAP / REL Liberdade

R2



R2

R7 e REL Padre Eustáquio

REL Serra Verde

RAP Nova Fortaleza

R6

R3

Figura 33 - Reservatórios do Sistema ETA Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

Na área do reservatório R1, existem 4 reservatórios: R1A, R1B e R1C e um reservatório que está desativado devido a um recalque do solo que condenou a sua estrutura de concreto. O reservatório R1C ainda não está interligado ao sistema e, portanto, ainda está fora de operação.

O estado de conservação dos reservatórios existentes no geral é bom, não necessitando de grandes intervenções.

Considerando as demandas calculadas até final de plano e a área de abrangência atual, os reservatórios existentes não são suficientes para atendimento da população até final de plano, devendo ser ampliados.

2.2.7.2.5. EEATs

Segundo informações contidas no Relatório de Fiscalização nº 53/2016, além da EAT existente na ETA Itapecerica, existem ainda as unidades constantes na Tabela 13.

Tabela 13 - Principais EATs do Sistema Itapecerica.

EAT	Vazão (l/s)	HM (mca)	Pot (cv)
R1	78	55	2 + 1 - 150 cv
R5	7,8	14	1 + 1 - 2 cv
R6	0,42	25	1
R2	71	42	2 x 60 cv
R3 - Bom Sucesso	40	124	2x100 cv
R3 - Hospital	94	39	2x75cv
R3 - R7	-	-	1x100cv e 1x125cv
BOO M. Peçanha	28	53	40
BOO Walchir	-	-	2x15cv
Santa Cruz	-	-	2x1cv
Campina Verde	-	-	2x3cv
R7	8,6	17	2x4cv
BOO Serra Verde	-	-	1x20cv
BOO Alto das Oliv.	-	-	1x30cv
BOO Jd. Oliv.	4	75	2x20cv
BOO TV união	1,5	70	1x6cv
BOO São Frei Galvão	-	-	2x25cv
BOO Boa Vista	3	35	2x3cv
BOO Alta Ville	1,5	85	2x40cv
BOO São Simão	14,6	70	2x25cv

Fonte: SERENCO.

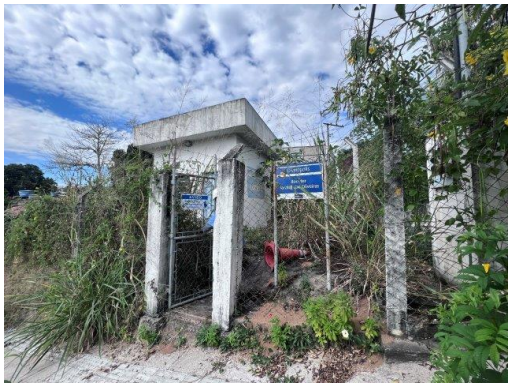
Essas unidades possem bom estado de conservação, não necessitando de grandes intervenções. Algumas unidades necessitam de limpeza, melhorias na parte elétrica, civil e pintura.

EAT R1

EAT R1

EAT R5

EAT R5



BOO Jd. Oliveiras

BOO Jd. Oliveiras

EAT R2

EAT R2

BOO Alta Ville

EAT R6

EAT R7

Figura 34 - EEATs do Sistema ETA Itapecerica.

Fonte: SERENCO.

2.2.7.3. Localização das Unidades Principais

A Figura 35 ilustra a localização das principais unidades da Sede Municipal.

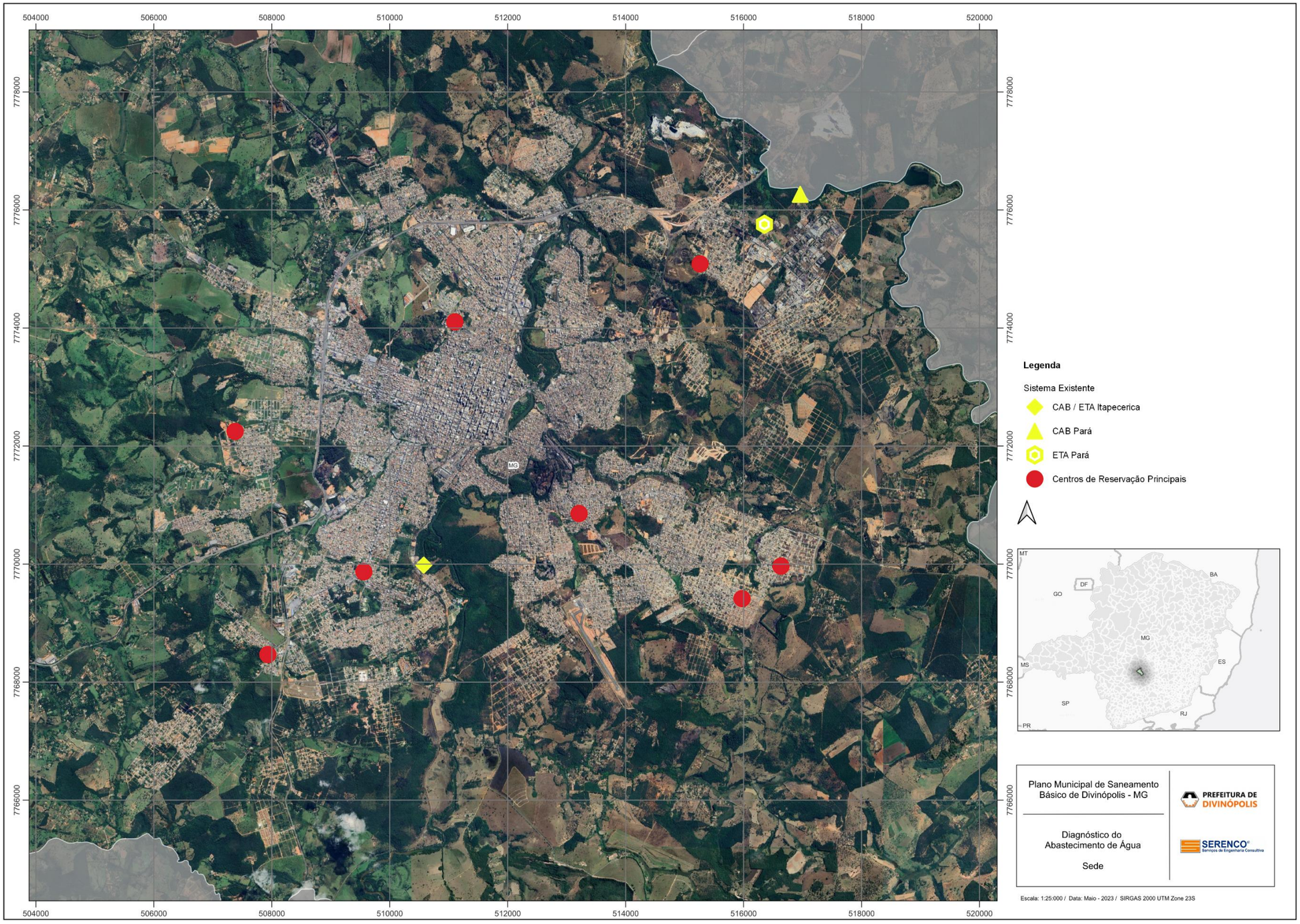


Figura 35 - Localização das Principais Unidades da Sede Municipal.
Fonte: SERENCO.

2.2.8. Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida)

O Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) fica localizado à aproximadamente 13,5 km da Sede da Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG).

Segundo o censo demográfico de 2010, a população e os domicílios da localidade foram os seguintes:

- População total = 7.677 habitantes;
- Domicílios ocupados totais = 2.398 unidades;
- Dados urbanos:
  - 5.364 habitantes;
  - 1.600 domicílios ocupados;
  - 3,35 habitantes por domicílio.
- Dados rurais:
  - 2.313 habitantes;
  - 798 domicílios ocupados;
  - 2,90 habitantes por domicílio.

De acordo com informações da COPASA, o Distrito de Santo Antônio dos Campos é atendido com água tratada através da ETA do Sistema Rio Itapecerica e, consequentemente, do CR1.

Do CR1 existe uma derivação de uma AAT até o BOO Ermida, com as seguintes características:

- 2 conjuntos (1+1);
- Q = 18 l/s;
- Hm = 107 m.c.a.;
- P = 40 CV.

Após o BOO Ermida, uma AAT, com extensão aproximada de 7.000 metros e DN 150 mm, abastece o CR do Distrito, que contém dois reservatórios com as seguintes características:

- RAP = 150 m³;
- REL = 50 m³.

Existe ainda um segundo reservatório e uma EAT (RAP e EAT Santa Cruz), com as seguintes características principais:

- RAP 150 m³ em concreto;
- EAT = 2 bombas (1+1) de 1 cv.

A Figura 36 ilustra o relatório fotográfico das unidades do Distrito.

EAT Ermida

EAT Ermida

EAT Ermida

EAT Ermida

CR Ermida

CR Ermida

CR Ermida

Booster para REL

RAP Santa Cruz

EAT Santa Cruz

Figura 36 - Unidades do Sistema do Distrito Santo Antônio dos Campos (Ermida).
Fonte: SERENCO.

Durante a visita técnica, notou-se que as condições de conservação das estruturas são adequadas, necessitando de pequenas intervenções (pinturas, entre outras) para sua melhoria, principalmente no RAP.

A Figura 37 ilustra a localização das unidades do Sistema do Distrito Santo Antônio dos Campos (Ermida).

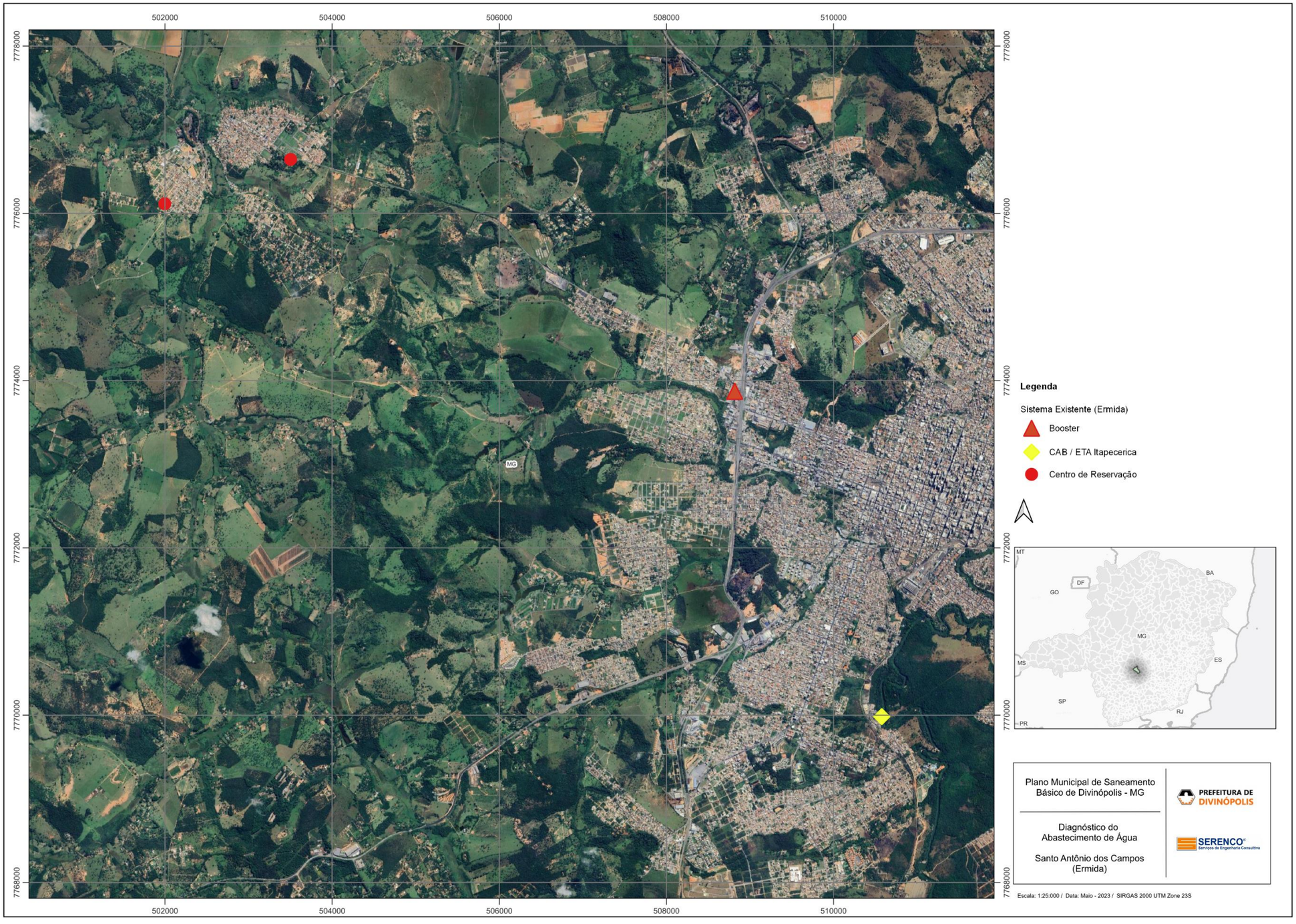


Figura 37 - Localização das Unidades do Sistema do Distrito Santo Antônio dos Campos.
Fonte: SERENCO.

2.2.9. Sistema do Ferrador (Chácaras Belo Horizonte)

A prestação do serviço de abastecimento de água do sistema do Ferrador é realizada pela COPASA e contava com 1 (um) poço profundo em operação, com vazão de 3,5 l/s e conjunto motobomba com potência de 1,5 CV. Entretanto, o conjunto motobomba se soltou da tubulação e o poço teve que ser desativado.

Atualmente o sistema Ferrador recebe água através de caminhões pipa da COPASA, oriundos da Sede Municipal, diretamente injetada no reservatório da localidade.

Conforme verificado em visita técnica, a COPASA está implantando dois reservatórios em fibra de vidro, com 20 m³ cada um, na área da antiga ETA da localidade. Na mesma área está localizada uma casa de química, para dosagem de cloro, e uma EAT, com um conjunto motobomba de 7,5 CV e linha de recalque é de DN 75 mm. Da EAT a água do poço a ser perfurado será recalcada para um REL de 20 m³ de capacidade.

A Figura 38 ilustra a localização das unidades do Sistema do Ferrador.

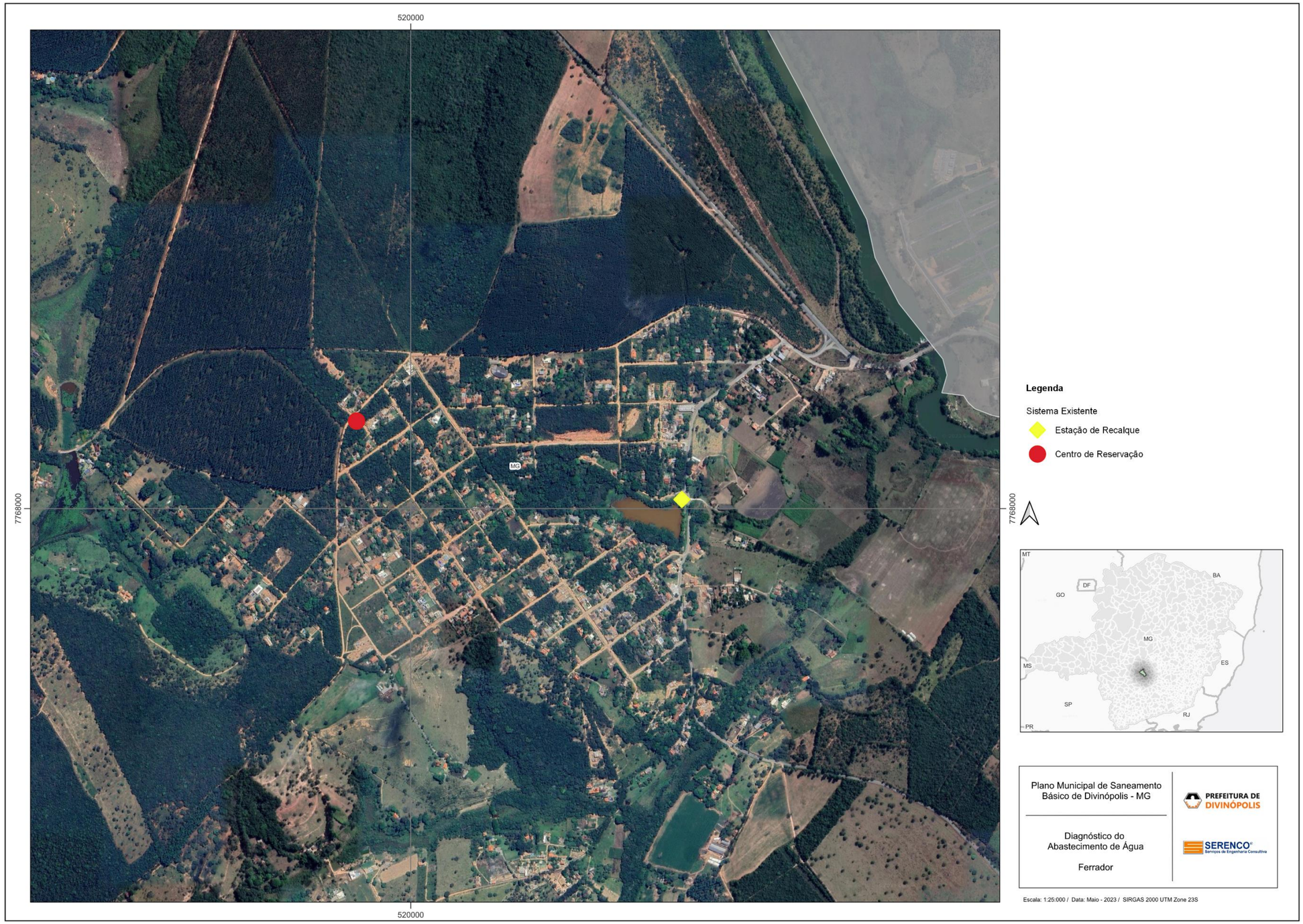


Figura 38 - Localização das Unidades do Sistema do Ferrador.
Fonte: SERENCO.

2.2.10. Sistema Chácaras Sambeca (Lago das Roseiras)

A prestação do serviço de abastecimento de água do sistema Lago das Roseiras é realizada pela COPASA e contém 1 poço profundo em operação, com vazão de 2,3 l/s e conjunto motobomba com potência de 4,5 CV, onde é feita a dosagem de cloro.

Do poço a água bruta é transportada para um reservatório de 50 m³ de capacidade. A Figura 39 ilustra a localização das unidades do Sistema Lago das Roseiras.

Figura 39 - Localização das Unidades do Sistema Lago das Roseiras.
Fonte: SERENCO.

2.2.11. Índice de perdas

O tema das perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água é motivo de preocupação em todo o mundo há décadas e, apesar dos avanços tecnológicos, é um problema que ainda persiste, principalmente no Brasil. Para sua análise deve-se levar em conta a escassez hídrica e os altos custos de energia elétrica, além da sua relação com a saúde financeira das empresas prestadoras de serviços.

O combate às perdas é muito desafiador para todos os setores de uma empresa prestadora de serviço de abastecimento de água, já que é influenciada por muitos fatores, tais como: infraestrutura existente dos sistemas, aspectos culturais e políticos, disponibilidade financeira, tecnologias disponíveis, qualificação da mão de obra, entre outros.

Pode-se afirmar que os sistemas de abastecimento de água sempre apresentarão perdas. No entanto, quando estas são elevadas, representam desperdício de recursos naturais, operacionais e de receita, necessitando, sempre, que haja em funcionamento programas de avaliação, controle e redução de perdas.

O uso racional da água de abastecimento público, em benefício da saúde pública, do saneamento ambiental e da eficiência dos serviços, propicia melhor produtividade e pode postergar investimentos para ampliação dos sistemas, já que parte da água desperdiçada passa a ser devidamente utilizada. Estudo publicado pelo Instituto Trata Brasil (TONETO JUNIOR et al., 2013) apontou que uma redução de 10% nas perdas das companhias brasileiras agregaria R$ 1,3 bilhão à receita operacional com água.

No entanto, primeiramente, é necessário que se defina o que são perdas de água nos sistemas de abastecimento públicos. Teoricamente, as perdas se dividem em perdas aparentes e perdas reais.

As perdas aparentes, também chamadas de perdas não físicas ou comerciais, estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços. São provocadas por falhas decorrentes de erros de medição (hidrômetros inoperantes, com submedição, erros de leitura, fraudes, equívocos na calibração dos hidrômetros), ligações clandestinas, by pass irregulares nos ramais das ligações (conhecidos como gatos), falhas no cadastro comercial, etc. Nesse caso, a água é efetivamente consumida, mas não é faturada.

Já as perdas reais, também conhecidas como perdas físicas, referem-se a toda água disponibilizada para a distribuição que não chega aos consumidores. Essas perdas acontecem por vazamentos em adutoras, redes, ramais, conexões, reservatórios e outras unidades operacionais do sistema. Elas compreendem principalmente os vazamentos em tubulações da rede de distribuição, provocados especialmente pelo excesso de pressão, habitualmente em regiões com grande variação topográfica. Os vazamentos também estão associados à qualidade dos materiais utilizados, à idade das tubulações, à qualidade da mão-de-obra e à ausência de programas de monitoramento de perdas, dentre outros fatores.

A utilização de água para procedimentos operacionais, como lavagem de filtros e decantadores das ETAs e descargas na rede, não deve ser considerada perda quando este consumo se refere ao estritamente necessário para operação.

Com o intuito de monitorar os diversos tipos de consumo e de perdas que ocorrem em um sistema de abastecimento de água, a IWA (International Water Association) / AWWA

(American Water Works Association) propôs um método para classificar, padronizar e uniformizar uma terminologia para este tema, chamado de balanço hídrico e que está reproduzido no Quadro 11.

Quadro 11 - Balanço hídrico proposto pela IWA/AWWA para sistemas de abastecimento de água.

<table>
<tr><td rowspan="8">Volume de entrada no sistema</td><td rowspan="4">Consumo autorizado</td><td rowspan="2">Consumo autorizado faturado</td><td>Consumo faturado medido (incluir água exportada)</td><td rowspan="2">Água faturada</td></tr>
<tr><td>Consumo faturado não medido (estimados)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consumo autorizado não faturado</td><td>Consumo não faturado medido (usos próprios, caminhão pipa, etc)</td><td rowspan="6">Água não faturada</td></tr>
<tr><td>Consumo não faturado não medido (combate a incêndios, favelas, etc)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Perda de água</td><td rowspan="2">Perdas aparentes</td><td>Uso não autorizado (fraudes e falhas de cadastro)</td></tr>
<tr><td>Erros de medição (micromedição)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Perdas reais</td><td>Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição</td></tr>
<tr><td>Vazamentos e extravasamentos em reservatórios</td></tr>
<tr><td>Vazamentos em ramais prediais (a montante do ponto de medição)</td></tr>
</table>

Fonte: BEZERRA, 2013.

O SNIS contém alguns indicadores para o índice de perdas, entre eles:

- IN013 - Índice de perdas faturamento (percentual);
- IN049 - Índice de perdas na distribuição (percentual).

A forma de cálculo, de acordo com o glossário de indicadores do SNIS, está descrita nos quadros a seguir.

Quadro 12 - Forma de cálculo do IN013.

Nome: IN013 - Índice de perdas faturamento (%)	
Fórmula: **IN013 = [(AG006+AG018-AG011-AG024) / (AG006+AG018-AG024)] x 100**	**Dados:** AG006: Volume de água produzido (1.000 m³/ano) AG011: Volume de água faturado (1.000 m³/ano) AG018: Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano) AG024: Volume de serviço (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2020.

Quadro 13 - Forma de cálculo do IN049.

Nome: IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	
Fórmula: **IN049 = [(AG006+AG018-AG010-AG024) / (AG006+AG018-AG024)] x 100**	**Dados:** AG006: Volume de água produzido (1.000 m³/ano) AG010: Volume de água consumido (1.000 m³/ano) AG018: Volume de água tratada importado (1.000 m³/ano) AG024: Volume de serviço (1.000 m³/ano)

Fonte: SNIS, 2020.

Os valores específicos para Divinópolis (MG), entre os anos 2018 e 2021, segundo o SNIS, estão na Tabela 14.

Tabela 14 - Índices de perdas divulgados pelo SNIS para Divinópolis (MG).

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN013 - Índice de perdas faturamento (percentual)	38,92	40,69	40,46	39,69
IN049 - Índice de perdas na distribuição (percentual)	38,74	40,44	40,22	39,42

Fonte: SNIS, 2018 - 2021.

Analisando os dados da Tabela 14, percebe-se que as perdas permaneceram praticamente constantes no período entre 2018 e 2021, com a manutenção de um índice de perdas elevado na área atendida pela COPASA.

Na Figura 40 consta, para o ano de 2021, segundo o SNIS, o índice de perdas segundo os tipos de prestadores de serviços, as regiões geográficas e a média do Brasil, demonstrando que os números em Divinópolis (MG) são superiores à média da região sudeste, mas inferiores à média brasileira.

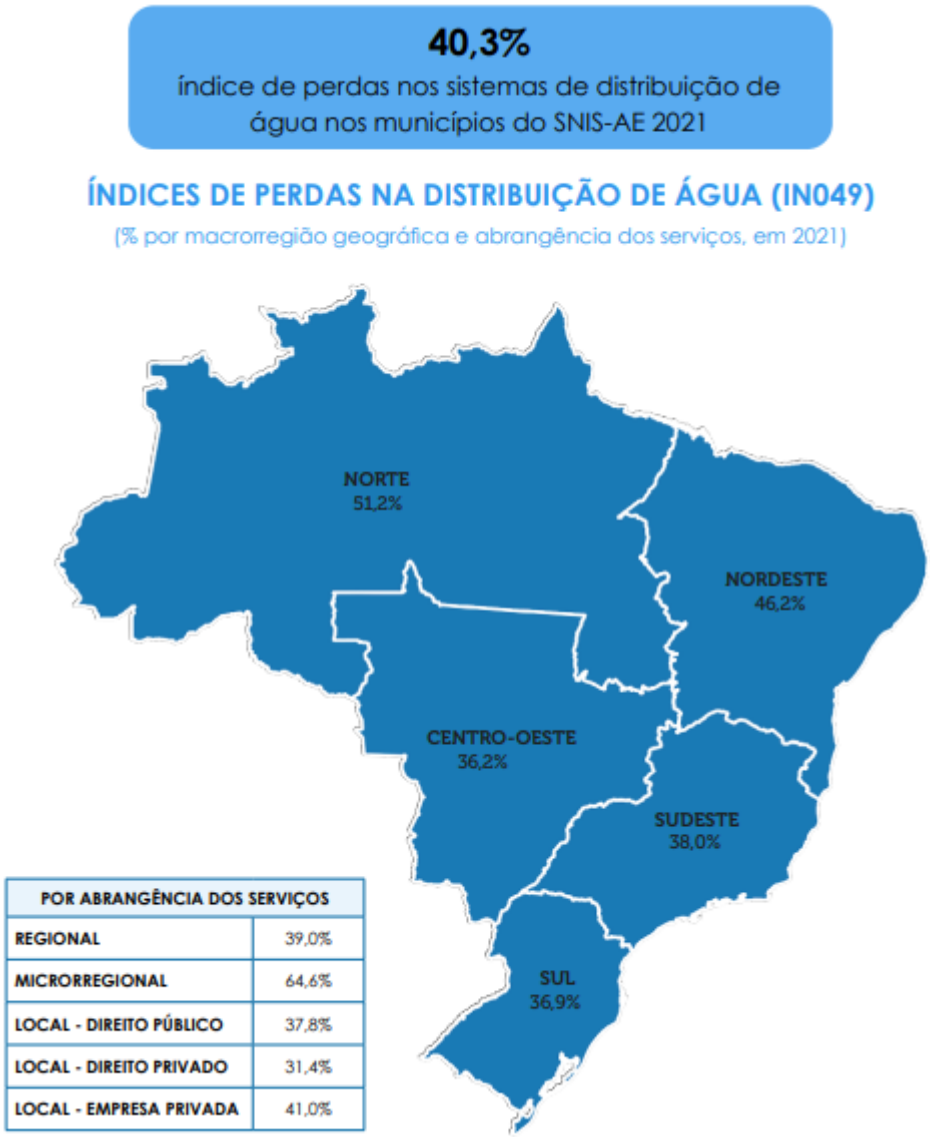


Figura 40 - Índice de perdas na distribuição (IN049) em 2021.
Fonte: SNIS, 2021.

A redução das perdas físicas permite diminuir os custos de produção (mediante redução do consumo de energia, de produtos químicos e outros) e utilizar as instalações existentes para aumentar a oferta, sem expansão do sistema.

A redução das perdas aparentes permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços. Contribui indiretamente para a ampliação da oferta efetiva, uma vez que induz à redução de desperdícios por força da aplicação da tarifa aos volumes efetivamente consumidos.

O combate a perdas ou desperdícios implica, portanto, redução do volume de água não contabilizada, exigindo a adoção de medidas que permitam reduzir as perdas reais e aparentes, e mantê-las permanentemente em nível adequado, considerando a viabilidade técnico-econômica das ações de combate a perdas em relação ao processo operacional de todo o sistema.

Além disso, podem ser desenvolvidas medidas de natureza preventiva de controle de perdas nas fases de projeto e construção do sistema, através de passos iniciais de organização anteriores à operação.

No documento sobre as proposições serão feitas algumas indicações para auxílio no combate às perdas.

2.2.12. Índice de micromedição

Segundo dados disponíveis no SNIS demonstrados na Tabela 15, a totalidade das ligações existentes são micromedidas, ou seja, possuem hidrômetros instalados, índice este que deverá ser mantido ao longo dos anos.

Tabela 15 - Índice de micromedição - SNIS.

Ano	Ligações ativas		
	Totais (ud)	Micromedidas (ud)	% de lig. Micromedidas
2018	76.877	76.875	100,00%
2019	78.329	78.310	99,98%
2020	80.031	80.024	99,99%
2021	80.656	80.656	100,00%

Fonte: SNIS, 2018 - 2021.

De acordo com a COPASA (Comunicação Externa CE nº 72/2023), o índice de micromedição no ano de 2022 se manteve em 100,00%.

No entanto, não basta que existam hidrômetros instalados em todas as ligações existentes. Isto porque outros fatores interferem na medição correta do consumo de água, tais como: qualidade, tempo de operação, instalação, dimensionamento correto, entre outros. O erro de medição, ou submedição dos hidrômetros, é uma das principais causas das perdas aparentes em qualquer sistema.

É fato que o tempo de operação de um hidrômetro influi negativamente nas suas medições. No entanto, não há muita informação disponível sobre o desempenho real dos hidrômetros ao longo do tempo.

Em um estudo realizado em Maceió/AL pelo engenheiro Maurício Fourniol (FOURNIOL, 2004), foram feitos ensaios de laboratório em hidrômetros velocimétricos com vazão máxima de 3 m³/h e os resultados estão na Figura 41. Estes resultados, apesar de não serem verdades absolutas, ajudam a mostrar a influência que a idade dos hidrômetros tem nos erros de medição.

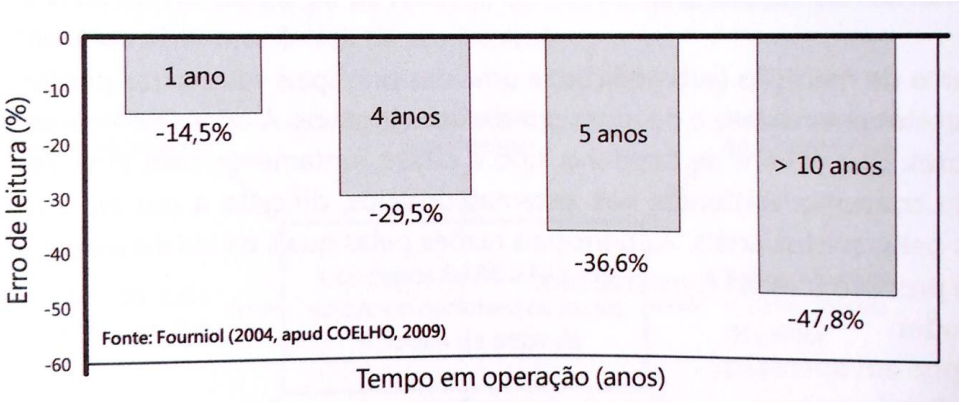


Figura 41 - Erros de medição de hidrômetros resultantes dos ensaios de hidrômetros domiciliares velocimétricos em uma rede de distribuição de Maceió sem intermitência.
Fonte: BEZERRA, 2013.

Não há uma norma específica que determine o tempo de operação máximo que um hidrômetro possa ficar em funcionamento. Tem-se utilizado uma recomendação de tempo de funcionamento médio de 5 a 7 anos antes que seja feita a sua substituição, mas cada caso deve ser analisado pelo departamento competente.

De acordo com a COPASA (Comunicação Externa CE nº 72/2023), a idade do parque de hidrômetros é de 4,26 anos.

Existe a Portaria nº 246, de 17 de outubro de 2000, do INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), que aprovou o regulamento técnico metrológico, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora, e que pode ser usada como base para a definição da política de manutenção do parque de hidrômetros.

Como forma de auxiliar, o presente PMSB irá propor, na etapa de prognósticos, uma quantidade anual de substituição de hidrômetros, com o intuito de previsão de investimentos futuros.

2.2.13. Regularidade e frequência

Segundo o Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei 14026/2020), os serviços públicos de saneamento básico deverão ter como base alguns princípios fundamentais, incluindo, entre eles, a regularidade e continuidade. O SNIS, dentre seus indicadores, possui quatro deles referentes a este tema, indicadores que possuem a forma de cálculo descrita na Tabela 16.

Tabela 16 - Indicadores referentes à regularidade.

Indicador	Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
IN071 - economias atingidas por paralisações	QD004 / QD002	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (paralis./ano) QD004: Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações (economias/ano)	econ./ paralis.
IN072 - duração média das paralisações	QD003 / QD002	QD002: Quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água (paralis./ano) QD003: Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano) - horas/ano	econ./ paralis.

Indicador	Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
IN073 - economias atingidas por intermitências	QD015 / QD021	QD015: Quantidade de econômicas ativas atingidas por interrupções sistemáticas (economias/ano) QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas (interrup./ano)	econ./ interrup.
IN074 - duração média das intermitências	QD022 / QD021	QD021: Quantidade de interrupções sistemáticas (interrup./ano) QD022: Duração das interrupções sistemáticas (horas/ano)	horas / interrup.

Fonte: SNIS, 2021.

As informações que são utilizadas para o cálculo dos indicadores IN071, IN072, IN073 e IN074 estão descritas a seguir, conforme glossário do SNIS:

- QD002 - Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: Paralisações/ano;
- QD003 - Duração das paralisações (soma das paralisações maiores que 6 horas no ano): Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as durações de paralisações que, individualmente, foram iguais ou superiores a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as durações das paralisações dos diversos sistemas devem ser somadas. As durações devem corresponder às paralisações computadas na informação QD002. Unidade: Horas/ano;
- QD004 - Quantidade de economias ativas atingidas por paralisações: Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por paralisações no sistema de distribuição de água. Devem ser somadas somente as economias ativas atingidas por paralisações que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. A quantidade de economias ativas atingidas deve corresponder às paralisações computadas na informação QD002. Unidade: Economias/ano;
- QD015 - Quantidade de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas: Quantidade total anual, inclusive repetições, de economias ativas atingidas por interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água decorrentes de intermitências prolongadas. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. A quantidade de economias ativas atingidas deve corresponder às interrupções sistemáticas computadas na informação QD021. Unidade: Economias/ano;
- QD021 - Quantidade de interrupções sistemáticas: Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água, provocando intermitências prolongadas no

abastecimento. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Devem ser somadas as interrupções que, individualmente, tiveram duração igual ou superior a seis horas. Unidade: Interrupções/ano;

- QD022 - Duração das interrupções sistemáticas: Quantidade de horas, no ano, em que ocorreram interrupções sistemáticas no sistema de distribuição de água provocando intermitências prolongadas. No caso de município que é atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. As durações devem corresponder às interrupções sistemáticas computadas na informação QD021. Unidade: Horas/ano.

Especificamente para Divinópolis (MG), as informações estão completas, constando na Tabela 17 os dados disponíveis, onde pode-se notar a grande quantidade de economias atingidas por paralisações e intermitências, principalmente no ano de 2019.

Tabela 17 - Indicadores referentes à regularidade - SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN071 - Economias atingidas por paralisações (econ./paralis.)	5.167	17.604	6.170	4.496
IN072 - Duração média das paralisações (horas/paralis.)	8,07	9,56	8,42	7,89
IN073 - Economias atingidas por intermitências (econ./interrup.)	41.787	37.559	9.397	8.363
IN074 - Duração média das intermitências (horas/interrup.)	9,5	11,33	8,47	8,75

Fonte: SNIS, 2018 - 2021.

Quanto a esse assunto, o Relatório de Fiscalização nº 31/2019 da ARSAE/MG, apurou reclamações de agentes públicos sobre desabastecimentos constantes em alguns bairros, realizando uma fiscalização nesse sentido.

Nessa fiscalização foram entrevistados representantes da Câmara Municipal e líderes comunitários, que reafirmaram os problemas e apontaram os locais mais críticos. Em entrevista com moradores nesses locais, os problemas de desabastecimento foram confirmados.

Segundo esse Relatório, entre setembro de 2018 e fevereiro de 2019 foram feitas 5.533 reclamações de desabastecimento distribuídas em 152 bairros, das quais a maior parte procedente das regiões norte e sudeste da Sede, sendo que os 10 bairros com maior relação entre reclamações e número de ligações foram:

- Residencial Alto das Oliveiras;
- Padre Eustáquio;
- Chácaras Beira Rio;
- Santa Lúcia;
- Dona Rosa;
- Chácaras Belo Horizonte;
- Davanuse;
- Nova Fortaleza II;
- Nossa Senhora de Lourdes;
- Santa Rosa.

Quanto à região Norte, essa área faz parte da zona de abastecimento do Reservatório R2, sendo que há relatos de problemas no abastecimento nessa região desde o ano de 2013. Segundo o Relatório de Fiscalização citado, a COPASA informou que estavam em estágio final de execução um booster para melhorar o abastecimento no bairro Nova Fortaleza II.

Já a região sudeste é atendida pelo Reservatório R7 e REL Padre Eustáquio, sendo essa a área com maior índice de reclamações. Ainda segundo o Relatório de Fiscalização, a falta de água ocorre semanalmente, por longos períodos, sendo utilizados inclusive caminhões pipa para abastecimento dos reservatórios (fato esse testemunhado na visita técnica ocorrida em abril de 2023 e conforme Figura 42).

Figura 42 - Abastecimento do Reservatório R7 por caminhões pipa.
Fonte: SERENCO.

A COPASA relatou para a ARSAE (informação constante no Relatório de Fiscalização citado) que o desabastecimento dessa região ocorreu devido a quedas de energia na rede elétrica e de manutenções pontuais, o que não está de acordo com frequência e período das reclamações. Há ainda outra informação prestada pela COPASA de que haveria estudo para verificação da possibilidade de implantação de novas redes para abastecimento direto da região sudeste a partir da ETA Pará.

Quando se analisam algumas informações existentes das adutoras implantadas, percebe-se que, tanto a região Norte (reservatório R2) quanto a região Sudeste (reservatório R3 e posteriormente reservatório R7), são abastecidas por gravidade a partir de duas redes em comum em um trecho inicial a partir do reservatório R1, redes essas com DN 400 e 500 mm.

Essas duas redes seguem até o R2. No entanto, em determinado trecho, há uma interligação com a alimentação do R3, que é feita através de uma única rede de 500 mm.

Especificamente sobre o R3, que é responsável pelo atendimento da região Sudeste (que apresenta a maior quantidade de reclamações de desabastecimento), a sua região de abrangência é grande, incluindo os seguintes locais: Lagoa Park, Santa Lúcia, Padre Eustáquio, Vila das Roseiras, Novo Paraíso, Davanuze, Vale do Sol, Sagrada Família, Dona Rosa, Santa, Rosa, Res. Mariza Pardini, Dona Maria Helena, Mangabeiras, Porto Velho, Interlagos, Antônio Fonseca, Nossa Senhora da Graças, Cidade Jardim, Santa Tereza, Mar e Terra, Nossa Senhora de Lourdes, Nova Holanda, Santos Dumont, Aeroporto, Res. Quintas das Palmeiras, Maria Peçanha, Res. Terra Azul, Res. Costa Azul, Jd. Jusa Fonseca, Jd. Dona Quita, Paraíso e Heleno Ramos de Freitas.

Analisando os diâmetros existentes, as áreas de atendimento e a informação que essas redes são exclusivas para atendimento dos reservatórios R2 e R3, conclui-se que

elas não possuem capacidade de transporte suficiente, ocasionando problemas de abastecimento já para as vazões atuais.

O Relatório de Fiscalização citado anteriormente chegou à conclusão de que o problema é anterior ao R7:

> Diante disso, acredita-se que a falta d'água vivenciada pelos moradores do bairro Padre Eustáquio e adjacências não se deve a problemas especificamente no R7, mas à insuficiência de reservação e distribuição do R3 e estações elevatórias associadas a ele.

2.2.14. Consumo per capita

Segundo a bibliografia sobre o assunto, "o consumo per capita é a quantidade de água usada por dia, em média, por um habitante, normalmente expresso em litros/habitante/dia. Em cidades servidas por sistemas de abastecimento, o consumo per capita "q" é obtido dividindo-se a quantidade de água aduzida durante o ano por 365 e pelo número total de habitantes ou de pessoas abastecidas." (GOMES, H. P., 2004, p. 21).

Pela definição acima, na quantidade de água aduzida estão incluídos os consumos de todas as categorias, tanto a residencial, quanto as demais (comercial industrial e pública). Isso implica dizer que o consumo relacionado às categorias não residenciais estará sendo contabilizado como uma parcela dentro do consumo per capita das economias residenciais, ou seja, o crescimento das demandas relacionadas a outros consumos seguirá a mesmas tendências de crescimento das demandas residenciais (crescimento populacional), na mesma proporção que ocorre atualmente.

Da mesma forma, o SNIS também possui um indicador referente ao consumo per capita (IN022), calculado desta mesma forma citada anteriormente, conforme Quadro 14. Os resultados constantes no SNIS estão demonstrados na Tabela 18.

Quadro 14 - Forma de cálculo do indicador IN022.

Forma de cálculo	Informações envolvidas	Unidade
$\frac{AG010 - AG019}{AG001^*} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG001: População Atendida com abastecimento de água AG010: Volume de água consumido (1.000 m³/ano) AG019: Volume de água tratada exportado (1.000 m³/ano)	l /hab./dia

AG001: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.
Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 18 - Consumo médio per capita de Divinópolis (MG) segundo SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN022 - Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	145,27	149,51	147,62	151,88

Fonte: SNIS, 2018-2021.

Desta forma, será adotado para a etapa de proposições o valor de 152 l/hab.xdia, sendo o dado mais recente disponível.

Recorrendo novamente à bibliografia existente sobre o assunto, na Tabela 19 constam os parâmetros gerais esperados para o consumo per capita, demonstrando que os valores constantes no SNIS estão de acordo da faixa esperada.

Tabela 19 - Estimativa média dos consumos domésticos.

Uso doméstico	l/hab/dia
Bebida e cozinha	10 - 20
Lavagem de roupa	10 - 20
Banhos e lavagens de mãos	25 - 55
Instalações sanitárias	15 - 25
Outros usos	15 - 30
Perdas e desperdícios	25 - 50
Total	**100 - 200**

Fonte: GOMES, 2004.

Comparando-se com o diagnóstico nacional divulgado pelo SNIS para o ano de 2021, percebe-se que os valores médios do período analisado estão abaixo do valor médio do Sudeste e muito próximos da média nacional.

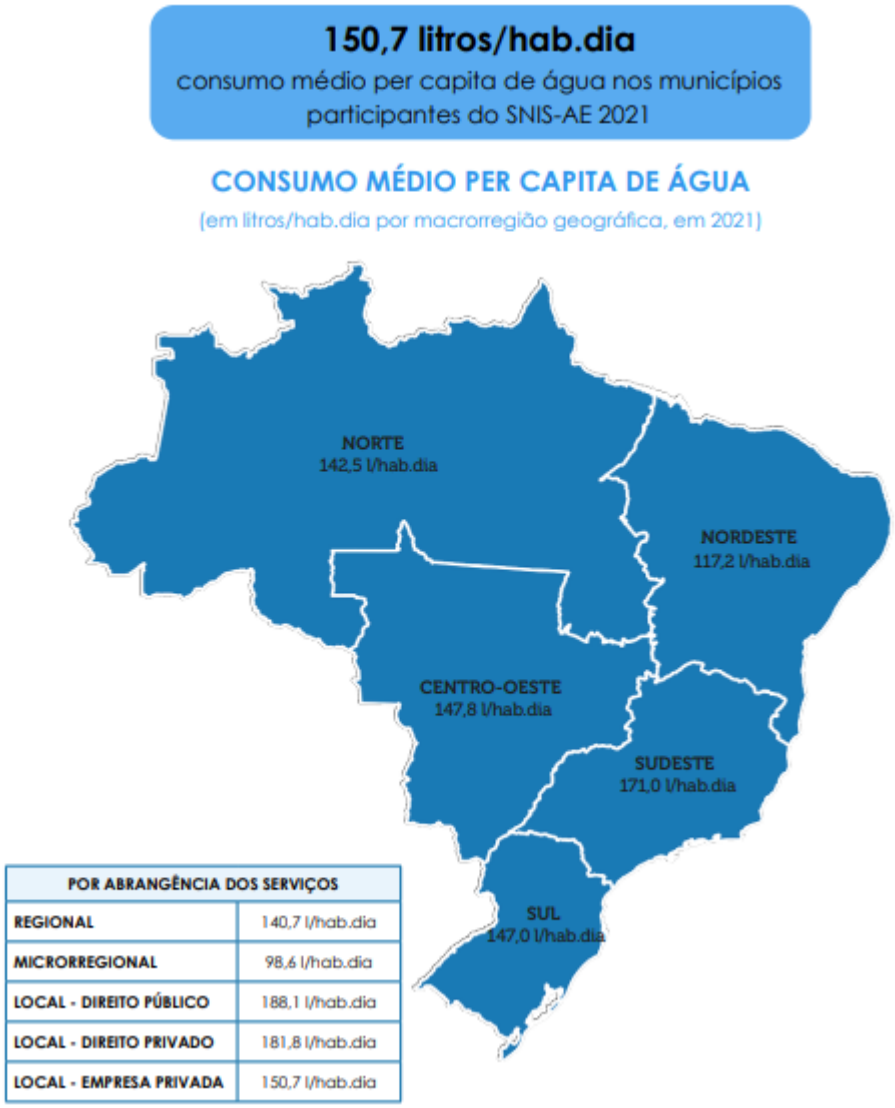


Figura 43 - Consumo médio per capita (IN022) segundo estado e Brasil.
Fonte: SNIS, 2021.

2.2.15. Demandas

Quanto à demanda a ser calculada para sistemas públicos de abastecimento de água, a seguir serão transcritos alguns trechos da NBR 12.211 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água:

> 5.3.1 - Na determinação da demanda de água devem ser considerados o consumo das ligações medidas e não medidas e o volume de perdas no sistema.
>
> 5.3.1.2 - Os valores das demandas de água, adotados para dimensionamento do sistema de abastecimento, devem ser baseados em condições locais, ressalvados os casos previstos na presente Norma.
>
> 5.3.2. No caso de comunidade que conta com sistema público de abastecimento de água, as demandas devem ser determinadas através de dados de operação do próprio sistema, a menos que ocorram condições que tornem esses dados não confiáveis.

Desta forma, o estudo de demandas para o Sistema de Abastecimento de Divinópolis (MG) teve como base os seguintes elementos já descritos anteriormente:

- Estudo de projeção populacional;
- Índice de perdas;
- Porcentagem de atendimento da população;
- Consumo per capita;
- Coeficientes de variação de vazão.

Os coeficientes de variação de vazão adotados para os cálculos de demandas do presente PMSB são os usualmente utilizados em trabalhos desta natureza e recomendados pelas principais Bibliografias do assunto:

- K1 = 1,20 (coeficiente de máxima vazão diária): Relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual;
- K2 = 1,50 (coeficiente de máxima vazão horária): Relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia.

2.2.15.1. Sede

As tabelas abaixo apresentam os elementos utilizados e as demandas calculadas para a sede municipal de Divinópolis (MG).

Tabela 20 - Demandas calculadas para a Sede.

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	221.461	39%	249	638,7	766,4	1.149,7
2	2025	226.376	37%	241	632,1	758,6	1.137,9
3	2026	231.345	35%	234	626,1	751,4	1.127,1
4	2027	234.028	33%	227	614,5	737,4	1.106,1

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
5	2028	236.711	31%	220	603,5	724,2	1.086,4
6	2029	239.393	29%	214	593,2	711,8	1.067,7
7	2030	242.076	27%	208	583,4	700,1	1.050,1
8	2031	244.758	26%	205	581,9	698,3	1.047,4
9	2032	247.440	25%	203	580,4	696,5	1.044,7
10	2033	250.123	25%	203	586,7	704,0	1.056,1
11	2034	252.806	25%	203	593,0	711,6	1.067,4
12	2035	255.488	25%	203	599,3	719,2	1.078,7
13	2036	258.170	25%	203	605,6	726,7	1.090,1
14	2037	260.854	25%	203	611,9	734,3	1.101,4
15	2038	263.536	25%	203	618,2	741,8	1.112,7
16	2039	266.218	25%	203	624,5	749,4	1.124,0
17	2040	268.901	25%	203	630,8	756,9	1.135,4
18	2041	271.583	25%	203	637,0	764,5	1.146,7
19	2042	274.266	25%	203	643,3	772,0	1.158,0
20	2043	276.948	25%	203	649,6	779,6	1.169,3
21	2044	279.631	25%	203	655,9	787,1	1.180,7
22	2045	282.313	25%	203	662,2	794,7	1.192,0
23	2046	284.996	25%	203	668,5	802,2	1.203,3
24	2047	287.679	25%	203	674,8	809,8	1.214,6
25	2048	290.361	25%	203	681,1	817,3	1.226,0
26	2049	293.043	25%	203	687,4	824,9	1.237,3
27	2050	295.726	25%	203	693,7	832,4	1.248,6
28	2051	298.409	25%	203	700,0	840,0	1.259,9
29	2052	301.091	25%	203	706,3	847,5	1.271,3
30	2053	303.773	25%	203	712,6	855,1	1.282,6
31	2054	306.456	25%	203	718,8	862,6	1.293,9
32	2055	309.138	25%	203	725,1	870,2	1.305,2
33	2056	311.821	25%	203	731,4	877,7	1.316,6
34	2057	314.504	25%	203	737,7	885,3	1.327,9
35	2058	317.186	25%	203	744,0	892,8	1.339,2

Fonte: SERENCO.

Considerando os valores calculados de demanda máxima diária, e que o sistema é único também para atender o Distrito de Ermida, percebe-se que a atual capacidade de produção de água é suficiente para atendimento da população atual, não sendo suficiente, no entanto, para atendimento da população em final de plano.

2.2.15.2. Distrito de Santo Antônio dos Campos

A Tabela 21 apresentam os elementos utilizados e as demandas calculadas para o Distrito de Santo Antônio dos Campos.

Tabela 21 - Demandas calculadas para o Distrito de Santo Antônio dos Campos.

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Perdas (%)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	5.876	39%	249	16,9	20,3	30,5
2	2025	6.007	37%	241	16,8	20,1	30,2
3	2026	6.139	35%	234	16,6	19,9	29,9
4	2027	6.210	33%	227	16,3	19,6	29,4
5	2028	6.281	31%	220	16,0	19,2	28,8
6	2029	6.352	29%	214	15,7	18,9	28,3
7	2030	6.423	27%	208	15,5	18,6	27,9
8	2031	6.495	26%	205	15,4	18,5	27,8
9	2032	6.566	25%	203	15,4	18,5	27,7
10	2033	6.637	25%	203	15,6	18,7	28,0
11	2034	6.708	25%	203	15,7	18,9	28,3
12	2035	6.779	25%	203	15,9	19,1	28,6
13	2036	6.850	25%	203	16,1	19,3	28,9
14	2037	6.922	25%	203	16,2	19,5	29,2
15	2038	6.993	25%	203	16,4	19,7	29,5
16	2039	7.064	25%	203	16,6	19,9	29,8
17	2040	7.135	25%	203	16,7	20,1	30,1
18	2041	7.206	25%	203	16,9	20,3	30,4
19	2042	7.277	25%	203	17,1	20,5	30,7
20	2043	7.349	25%	203	17,2	20,7	31,0
21	2044	7.420	25%	203	17,4	20,9	31,3
22	2045	7.491	25%	203	17,6	21,1	31,6
23	2046	7.562	25%	203	17,7	21,3	31,9
24	2047	7.633	25%	203	17,9	21,5	32,2
25	2048	7.705	25%	203	18,1	21,7	32,5
26	2049	7.776	25%	203	18,2	21,9	32,8
27	2050	7.847	25%	203	18,4	22,1	33,1
28	2051	7.918	25%	203	18,6	22,3	33,4
29	2052	7.989	25%	203	18,7	22,5	33,7
30	2053	8.060	25%	203	18,9	22,7	34,0
31	2054	8.132	25%	203	19,1	22,9	34,3
32	2055	8.203	25%	203	19,2	23,1	34,6
33	2056	8.274	25%	203	19,4	23,3	34,9
34	2057	8.345	25%	203	19,6	23,5	35,2
35	2058	8.416	25%	203	19,7	23,7	35,5

Fonte: SERENCO.

2.2.16. Conselho Municipal de Saneamento Básico

O Conselho Municipal de Saneamento Básico de Divinópolis foi criado pela Lei 7.925, de 22 de dezembro de 2014, alterada pela Lei 8.668, de 10 de dezembro de 2019.

A função do Conselho é de controle social, sendo um órgão colegiado, consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador em matéria de saneamento básico, bem como de formulação, planejamento e avaliação da execução de suas políticas.

Foi assegurada pela referida Lei a representação de forma paritária de representantes da sociedade civil em relação aos representantes governamentais.

O controle social é exercido pelo Conselho por meio do recebimento sistemático de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento das ações de saneamento básico, a análise do Plano Plurianual e das propostas orçamentárias anuais e do acompanhamento da execução destes.

O Decreto Municipal nº 14.256/21 nomeou os membros do Conselho, sendo formado:

- Representante do Poder Executivo;
- FUNEDI - UEMG;
- COPASA;
- CREA/MG;
- Federação das Associações de Moradores de Bairro e Conselhos Comunitários Regionais de Divinópolis - FAMBACCORD;
- SEMSUR;
- SEMFOP;
- SEPLAM;
- PROCON;
- SEMUSA;
- Procuradoria geral do município.

2.2.17. Fundo Municipal de Saneamento Básico

O Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB) de Divinópolis foi criado pela Lei 8.664, de 09 de dezembro de 2019.

O FMSB foi criado vinculado à Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) e os seus recursos destinam-se a custear programas e ações de saneamento básico e infraestrutura urbana e rural, a critério do Município.

Os recursos do FMSB devem ser aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do Município, após consulta ao Conselho Municipal de Saneamento. O Fundo é administrado por um Conselho Gestor (de caráter deliberativo, fiscalizador e consultivo), que aprova a destinação dos recursos.

A Resolução ARSAE-MG nº 110, de 28 de junho de 2018 estabeleceu o mecanismo de reconhecimento tarifário do repasse de parcela da receita direta dos prestadores regulados pela ARSAE a fundos municipais de saneamento.

Essa Resolução reconhece que o repasse é permitido aos municípios que tenham Fundo Municipal de Saneamento instituído por Lei, possuam PMSB e Conselho Municipal de Saneamento, limitando o repasse a 4% da receita líquida dos serviços tarifados de água e esgoto.

2.2.18. Fontes alternativas de abastecimento de água

A Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14026/2020), em seu artigo 45 transcrito a seguir, trata do assunto das fontes alternativas de abastecimento, vedando a sua existência em caso de disponibilidade de sistema público de abastecimento de água.

> Art. 45. As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços.
>
> § 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.
>
> § 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

A necessidade de garantia da potabilidade da água para consumo humano, a qual depende de atendimento aos requisitos e procedimentos descritos na Portaria do Ministério da Saúde nº 888/2021, acaba por inviabilizar a existência de fontes alternativas para uma única residência, por exemplo, porque seria muito oneroso atender todas as análises necessárias, possuir um responsável técnico, entre outras medidas, para atendimento dessa Portaria.

Como o sistema público coletivo possui tratamento adequado da água, realiza as mais diversas análises da água tratada, essa consegue garantir a qualidade da água distribuída para a população. Por esse principal motivo, a Lei Federal nº 11.445/2007 (artigo 45) veda a existência de fontes alternativas de abastecimento em caso de disponibilidade de sistema público de abastecimento de água.

No Município de Divinópolis (MG) não existe um cadastro unificado contendo as informações sobre todas as fontes alternativas de abastecimento, cabendo à Vigilância Sanitária Municipal a sua fiscalização.

Os poços utilizados pelo sistema público foram demonstrados anteriormente, mas sabe-se da existência de poços em residências e na área rural.

Para o caso de residências que possuem fontes alternativas e que não tem a disponibilidade de rede púbica, deve haver, por parte da Vigilância Sanitária, acompanhamento e instrução, orientando os moradores sobre os procedimentos que devem ser adotados para minimizar os riscos de contaminação e, inclusive, podendo distribuir hipoclorito de sódio para que possa ser feita a desinfecção da água das fontes alternativas.

É importante que se faça o cadastro de todos os imóveis com fontes alternativas de abastecimento, com o intuito de orientar e, principalmente, impedir que a população que usufrui destas fontes possa ser contaminada ou sofrer algum dano à sua saúde. Além disso, há a importância da correta medição do consumo destas fontes alternativas em locais providos de rede coletora de esgoto, pois esta será fonte de geração de esgoto doméstico que deverá ser devidamente tratado.

2.2.19. Área rural

De acordo com o IBGE, no Censo Demográfico de 2010, cerca de 2,58% da população total residia na área rural, totalizando 5.500 pessoas. Ainda segundo o IBGE, analisando os Censos Demográficos anteriores, percebe-se que a população rural vem diminuindo em todos os censos, desde 1970, quando havia 9.658 pessoas na área rural.

Os imóveis localizados nas áreas rurais e não atendidos por sistemas coletivos, são atendidos atualmente através de fontes próprias de abastecimento de água, por meio de poços (rasos ou profundos), ou ainda captação superficial de cursos d'água. Esses sistemas são operados pelos próprios usuários e possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do município.

Devido à baixa densidade demográfica destas regiões, além da distância em relação às áreas que possuem infraestrutura do sistema de abastecimento de água coletivo, não haverá possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente.

Face ao exposto, as opções para melhoria da qualidade do atendimento da área rural são:

- Organização de moradores próximos com o intuito de perfurar, em conjunto, um poço que tenha qualidade satisfatória e, também em conjunto, arcar com as despesas de análises e profissional responsável de forma a atender à legislação vigente;
- Intensificação do acompanhamento da Vigilância Sanitária e cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento, inclusive fazendo análises, orientando e distribuindo produtos para desinfecção da água utilizada.

De acordo com a Secretaria Municipal de Agronegócios (SEMAG), existem atualmente os seguintes sistemas isolados na área rural do município, os quais são operados/mantidos pela Prefeitura Municipal.

A SEMAG opera esses sistemas através de 6 funcionários específicos para o serviço, executando as manutenções preventivas e corretivas necessárias.

Todos os sistemas recebem desinfecção a partir de pastilhas de cloro. Algumas análises começaram a ser feitas da água tratada nesses sistemas. No entanto, ainda não há resultados para demonstração.

Os imóveis conectados aos sistemas atualmente pagam uma taxa anual, sendo essa taxa cobrada em carnê específico, sendo que não há nenhum hidrômetro instalado.

Algumas comunidades apresentaram problemas de falta d´água nos últimos anos, principalmente Boa Vista e Lagoa. A Prefeitura tem a previsão de perfuração de novos poços nessas comunidades.

Tabela 22 - Sistemas isolados - área rural.

Comunidade	Poço	Reservatório (m³)		Dist. Poço ao reservatório (m)
		Cap. (m³)	Material	
Buritis	2 ud	25	-	900 e 1100
Boa Vista	1 ud	30	Polietileno	1500
Chôro	1 ud	30	Alvenaria	900
Costas	2 ud	25	Polietileno	1000 e 400
Quilombo	1 ud	25	Alvenaria	600
Mata dos Coqueiros	1 ud	5	Metal	200
Córrego Falso	1 ud	20	Fibra	500
Branquinhos	1 ud	25	Alvenaria	500
Cachoeirinha	1 ud	20	Metal	500
Amadeu Lacerda	1 ud	50	Metal	400
Perobas	1 ud	10	Alvenaria	400
Djalma Dutra	2 ud	25	Metal	200 e 500
Lagoa	1 ud	25	Alvenaria	300
Lajes	1 ud	25	Alvenaria	200
Lava-pés	1 ud	30	Metal	150
Lajinha	1 ud	20	Metal	400
Tamboril	1 ud	30	Metal	1300
Cacôco	1 ud	25	Metal	-
Cachoeirinha Ponte de Ferro	1 ud	55	Metal	700
Córrego do Paiol	1 ud	100	Metal	2400

Fonte: SEMAG, 2023.

2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No município de Divinópolis (MG) existe sistema de esgotamento sanitário público instalado e em operação. A COPASA é a responsável pelos serviços de esgotamento sanitário no Município (Sede Municipal e Distrito de Santo Antônio do Campos), através do Contrato de Programa nº 1053673, assinado no dia 29 de junho de 2011, e demais Termos Aditivos, conforme descrito com mais detalhes no diagnóstico do sistema de água.

Este sistema é do tipo separador absoluto, que segundo a NBR 9.648/1986 “é o conjunto de condutos, instalações e equipamentos destinados a coletar, transportar, condicionar e encaminhar, somente esgoto sanitário, a uma disposição final conveniente, de modo contínuo e higienicamente seguro”.

O sistema de esgotamento sanitário de uma cidade com sistema separador absoluto é geralmente composto pelas seguintes unidades:

- Ligações domiciliares: tubulação que faz a ligação entre a instalação predial (interna) à rede coletora de esgoto, composta não somente por tubulação, mas também por um dispositivo de inspeção;
- Rede coletora: conjunto de tubulações que recebem contribuição de esgoto das ligações domiciliares em qualquer ponto ao longo do seu comprimento. Além de tubulações, a rede coletora é composta por órgãos acessórios, que são dispositivos fixos desprovidos de equipamentos mecânicos, podendo ser poços de visitas (PV), tubos de inspeção e limpeza (TIL), terminais de limpeza (TL) e caixa de passagem (CP);
- Interceptores: tubulação que recebe os efluentes de coletores de esgoto em pontos determinados, providos de PVs e nunca ao longo de seus trechos;
- Emissários: tubulação que recebe as contribuições de esgoto exclusivamente na extremidade montante;
- Estações elevatórias de esgoto (EEE): instalações que visam à elevação do nível do esgoto desde o nível do poço de sucção das bombas até o nível de descarga do recalque, impedindo o aprofundamento demasiado das redes coletoras;
- Estação de tratamento de esgoto (ETE): conjunto de técnicas associadas contendo equipamentos, órgãos auxiliares e sistemas de utilidades com o objetivo de reduzir os componentes poluentes encontrados nos esgotos sanitários, incluindo compostos orgânicos e bacteriológicos; e,
- Corpo receptor: curso d’água ou solo que recebe o lançamento do esgoto tratado.

Entretanto, segundo o PMSB/2018, apesar do sistema ser separador absoluto, recebe indevidamente lançamentos de águas pluviais, principalmente nas regiões mais antigas da cidade.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Divinópolis é dividido em duas bacias: Rio Pará e Rio Itapecerica, sendo que esta última é subdividida em região central e Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Os efluentes, tratados ou não, têm como destino, direta ou indiretamente, os corpos d’água. “A capacidade receptora destas águas, em harmonia com sua utilização,

estabelece o grau de condicionamento a que deverá ser submetido o efluente sanitário, de modo que o corpo d'água receptor não sofra alterações nos parâmetros de qualidade fixados para a região afetada pelo lançamento" (Jordão e Pessoa, 2009, pag. 93).

Existem diferentes processos de tratamento e forma de classificá-los. Considerando a classificação em função da eficiência das unidades, as instalações de tratamento podem ser, conforme Jordão:

- Tratamento preliminar (remoção de sólidos grosseiros, remoção de gorduras e remoção de areia);
- Tratamento primário (sedimentação, flotação, sistemas anaeróbios, digestão do lodo e secagem do lodo);
- Tratamento secundário (filtração biológica, processos de lodos ativados, lagoas de estabilização aeróbias);
- Tratamento terciário (processos de remoção de organismos patogênicos, processos de remoção de nutrientes e processos de tratamento avançados, tais como filtração final, absorção por carvão, membranas).

Portanto, "o grau e a eficiência do tratamento necessários serão sempre função do corpo receptor e das características do uso da água a jusante do ponto de lançamento; da capacidade de autodepuração e diluição do corpo d'água; da legislação ambiental; e das consequências dos lançamentos dos esgotos" (Jordão e Pessoa, 2009, pág. 112).

Do ponto de vista econômico, o ideal é fazer o estritamente necessário em termos de tratamento com o intuito de atender às condicionantes descritas anteriormente e, além disso, ter em mente que os processos mais sofisticados oneram tanto no custo da construção, como no da operação e manutenção.

2.3.1. Distrito Sede

A empresa SANAG, no ano de 2010, elaborou o estudo de concepção do sistema de esgotamento sanitário do município de Divinópolis. A seguir constam algumas informações principais sobre esse estudo:

- Subsistema Pará:
  - Bairros atendidos: Cel. Jovelino Rabelo, Jardim Floramar, Gafanhoto, Grajaú, Icaraí, Ipanema, Jardim Candidés, Lagoa dos Mandarins, São Caetano, Savassi. Responde pelo atendimento à demanda de aproximadamente 7% do núcleo urbano;
  - Concepção: Duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), denominada ETE Pará;
- Subsistema Itapecerica:
  - Bairros atendidos pelo Subsistema Itapecerica: Antônio Fonseca, Alvorada, Afonso Pena, Bela Vista, Belo Vale, Belvedere, Bom Pastor, Cacôco, Campina Verde, Catalão, Centro, Cidade Jardim, Costa Azul, Danilo Passos, Dona Quita,

Dona Rosa, Espírito Santo, Esplanada, Floresta, Halim Souki, Interlagos, Ipiranga, Jardim Betânia, Jardim das Acácias, Jardinópolis, Jusa Fonseca, José Antônio Gonçalves, L.P.Pereira, Manoel Valinhas, Mangabeiras, Nações, Maria Peçanha, Niterói, N.Sra.Graças, Nova Fortaleza, Nova Holanda, Orion, Padre Libério, Planalto, Paraíso, Ponte Funda, Porto Velho, Quintino, Rancho Alegre, Realengo, Santa Lúcia, Santa Luzia, Santa Rosa, Santa Tereza, São José, São Judas Tadeu, São Miguel, São Roque, São Sebastião, Santos Dumont , São Roque, São Cristóvão, Serra Verde, Sidil, Sion, Tietê, Vale do Sol, Vila Romana. Responde pelo atendimento à demanda de aproximadamente 93% do núcleo urbano;

- Concepção: Resumidamente, a concepção proposta prevê a reversão dos efluentes da margem direita para esquerda em cinco pontos. Foram previstas 41 estações elevatórias de esgoto e uma Estação Elevatória Final pertencente à ETE;
- Duas Estações de Tratamento de Esgoto: ETE Jardim Real (atende apenas ao bairro de mesmo nome) e ETE Itapecerica (atende a todo o restante do Subsistema).

- Em ambos os subsistemas, está prevista a implantação de Interceptores Principais, ao longo dos cursos d'água, e interceptores secundários que visam interceptar os efluentes ao longo dos afluentes.

Esse estudo de concepção é o documento mais recente disponibilizado sobre a concepção do sistema de esgotamento sanitário de Divinópolis, e será utilizado como base para o presente PMSB, comparando com as informações colhidas durante as visitas técnicas. O detalhamento do sistema existente será feito na sequência.

2.3.1.1. Nível de atendimento

Os dados existentes do SNIS sobre o atendimento da população urbana (Sede e Distrito de Santo Antônio dos Campos) com o sistema de esgotamento sanitário estão contidos na Tabela 23, onde pode-se notar pequena variação anual no atendimento da população.

Tabela 23 - Índice de atendimento urbano de esgoto segundo o SNIS.

Descrição	2018	2019	2020	2021
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto (percentual)	85,94	86,29	87,45	87,5

Fonte: SNIS, 2018-2021.

A COPASA forneceu um mapa contendo os locais onde existe rede implantada, corroborando com os dados contidos na Tabela 23.

Além disso, dados da ARSAE de set/2021 (conforme Figura 44) mostram um atendimento com coleta em 83,6%. No entanto, quando se comparam as ligações ativas + factíveis de esgoto com as ligações de água (ativas + factíveis), encontra-se um nível de

atendimento de 88% com cobertura do sistema de esgoto, ou seja, com a disponibilidade de rede coletora.

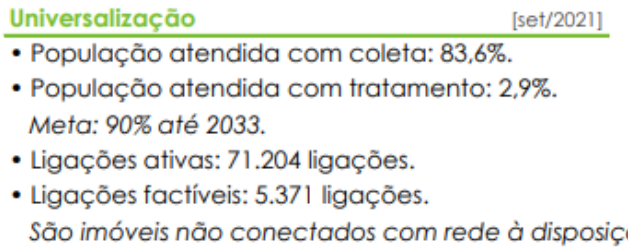


Figura 44 - Nível de atendimento com o sistema de esgotamento sanitário.
Fonte: ARSAE/MG, 2021.

Quanto ao tratamento, o nível de atendimento é de apenas 2,9% segundo a ARSAE, devido a várias unidades já implantadas ainda não estarem em operação, conforme será demonstrado na sequência desse diagnóstico.

2.3.1.2. Rede Coletora e ligações

Com relação aos sistemas operados pela COPASA, não foi disponibilizado pela prestadora de serviço o cadastro georreferenciado das redes existentes e interceptores, contendo separação por diâmetro, caminhamento e extensões, sendo fornecido apenas um mapa contendo os locais onde existe rede implantada.

Segundo o Relatório de Fiscalização nº GFO-54/2016 da ARSAE-MG, a Sede Municipal possuía uma extensão de 22.130 metros de interceptores, com diâmetros variando de 150, 200 e 300 mm, e 769.248 metros de rede coletora, com diâmetro de 150 mm, atendendo 193.364 habitantes.

O Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento apresenta, para o ano de 2021, uma extensão de 836,76 km de redes de esgotos, sendo que no período entre 2018 e 2021 houve um acréscimo de cerca de 10 km de redes.

Quando se comparam os mapas enviados pela COPASA com a área de atendimento dos sistemas de água e esgoto, conclui-se que eles são idênticos, ou seja, os logradouros que possuem rede de abastecimento de água também possuem rede coletora de esgoto, fazendo com que nível de atendimento com coleta seja igual à cobertura com o sistema de água. A diferença entre as metragens de rede de água e esgoto pode ser devido à existência de redes duplas ou mais de uma rede de água no mesmo logradouro.

Um problema encontrado durante as visitas técnicas refere-se a várias ligações domiciliares que não foram executadas ou não estão visíveis, impossibilitando a verificação da quantidade existente (já que não existe cadastro dessas unidades) e a sua manutenção. Deverá ser considerada, na etapa de proposições, a execução dessas ligações domiciliares.

Grande parte da rede coletora funciona apenas para coleta e não se sabe a real condição dessa infraestrutura ou se há a necessidade de complemento para interligação ao sistema existente. Desta forma, na etapa de proposições serão previstos valores para substituição de parte da rede existente, para contemplar trechos em estado precário, com diâmetros ou condições inadequadas de operação.

Segundo o Plano Diretor Participativo, a rede coletora existente apresenta trechos com mais de 40 anos de uso, que, por serem antigos e subdimensionados, requerem intervenções e manutenções constantes, sendo necessário o redimensionamento e a substituição da rede instalada no Centro e nos bairros mais antigos da cidade. O mapa da Figura 45 está desatualizado quanto ao atendimento com rede, mas será utilizado como base para o cálculo da necessidade de substituição de redes coletoras.

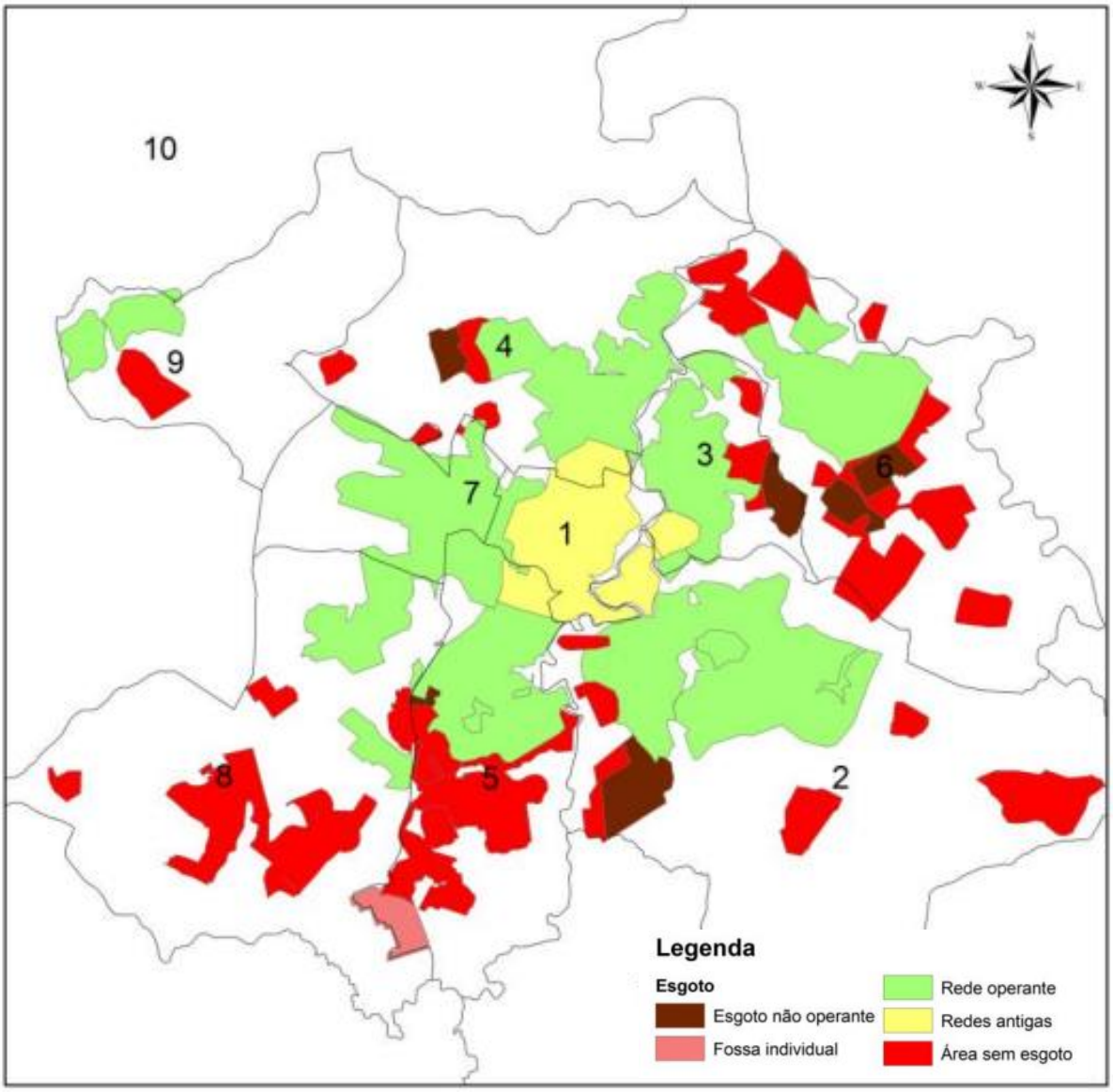


Figura 45 - Atendimento com o sistema de esgoto.
Fonte: Plano Diretor Participativo, 2013.

2.3.1.3. Interceptores e Estações Elevatórias de Esgoto

Segundo o PMSB de 2018, existiam 7 (sete) estações elevatórias de esgoto (EEEs) operando:

- EEE Belvedere;
- EEE Candidés;
- EEE Lagoa Park;

- EEE Alto das Oliveiras;
- EEE Elisabeth Nogueira;
- EEE Santa Lúcia;
- EEE final da ETE Pará.

Ainda segundo o PMSB de 2018, existiam 10 (dez) EEEs em construção na bacia do Rio Itapecerica, para direcionar para as ETEs Itapecerica e Ermida (Santo Antônio do Campos). As EEEs Candidés e Final direcionam para a ETE Pará, e as demais tinham seus lançamentos em redes coletoras ainda não direcionadas para tratamento, cujos interceptores e ETEs estavam em implantação.

Segundo o estudo de concepção feito em 2010, foram previstos cerca de 68 km de interceptores e coletores tronco para o Subsistema Itapecerica (Tabela 24), e cerca de 4 km para o Subsistema Pará (Tabela 25).

Tabela 24 - Resumo dos interceptores e coletores tronco propostos - Subsistema Itapecerica.

DN (mm)	Material	Extensão (m)
200	PVC	31.906
250	PVC	4.342
300	PVC	4.406
350	PVC	3.667
400	PVC	6.270
500	CA EA2	1.812
600	CA EA3	2.664
700	CA EA4	1.568
1000	CA EA5	1.146
1200	CA EA6	944
200	FoFo	801
250	FoFo	258
300	FoFo	26
350	FoFo	90
400	FoFo	746
500	FoFo	127
600	FoFo	1.133
700	FoFo	1.247
900	FoFo	285
1000	FoFo	1.619
1200	FoFo	2.905
Total		**67.962**

Fonte: SANAG, 2010.

Analisando os detalhes do estudo de concepção, as extensões contidas na Tabela 24 não contemplam os seguintes interceptores:

- Jardinópolis / Moinho (extensão estimada em 15 km);
- Engenho (extensão estimada em 5 km);
- Olhos d´Água (extensão estimada em 3,5 km);
- Sidil (extensão estimada em 3 km);
- Bagaço (extensão estimada em 6 km).

Portanto, para o subsistema Itapecerica, considerando os interceptores da Tabela 24 e os acima citados, chega-se a uma extensão total de 100.462 metros.

Tabela 25 - Resumo dos interceptores e coletores tronco propostos - Subsistema Pará.

DN (mm)	Material	Extensão (m)
200	PVC	2.223
250	PVC	193
300	PVC	967
400	PVC	852
200	FoFo	91
250	FoFo	44
Total		**4.370**

Fonte: SANAG, 2010.

Quanto às estações elevatórias e suas respectivas linhas de recalque, e mesmo estudo de concepção feito em 2010 projetou 41 (quarenta e uma) unidades para o Subsistema Itapecerica (Tabela 26), e 2 (duas) unidades para o Subsistema Pará (Tabela 27).

Tabela 26 - Resumo das EEEs - Subsistema Itapecerica.

EEE	LR	
	DN (mm)	Extensão (m)
01D (Cidade Jardim)	200	630
02D (Antares)	300	1.060
03D (Antônio Fonseca)	75	255
04D (Milho Branco)	200	325
05D (Porto Velho - Bom Sucesso)	75	205
06D (Porto Velho)	150	270
07D (Ponte Funda)	350	130
08D (Pains)	400	340
09D (Pains - Campo do Guarani)	75	150
10D (Olaria)	200	175
11D (Niterói)	75	155
12D (Canavial)	250	215
13D (Espírito Santo)	75	75
14D (Manuel Valinhas)	250	340
15D (Danilo Passos)	100	115
16D (Danilo Passos I)	75	10
17D (Vila Romana)	150	235
18D (Eldorado)	75	560
19D (Eldorado)	80	150
01E (Jardinópolis)	150	1.422
02E (Morumbi)	100	430
03E (Engenho / Jd. Belvedere)	200	474
04E (Belvedere)	150	70
05E (Divinópolis Clube)	75	325
06E (São Miguel)	350	1.150
07E (Belo Vale)	100	240
08E (Jd. Betânia)	50	225
09E (Orion)	400	300
10E (Vila Sto. Antônio)	400	465
11E (Cj. Hab. Nilda Barros)	75	75

EEE	LR	
	DN (mm)	Extensão (m)
12E (Catalão)	350	155
13E (Flechas - Catalão)	500	1.305
14E (Dom Pedro II)	150	700
15E (Esplanada - Oratório)	75	480
16E (Esplanada - Porto Velho)	75	552
17E (FCA)	500	150
18E (Bom Sucesso)	75	175
19E (Sidil)	900	180
20E (Bagaço)	1000	590
21E (Candelária)	150	1.360
Santa Lúcia	150	1.422

Fonte: SANAG, 2010.

Tabela 27 - Resumo das EEEs - Subsistema Pará.

EEE	LR	
	DN (mm)	Extensão (m)
02E (Jd. Candidés)	200	430
03E (Jd. Floramar)	250	474

Fonte: SANAG, 2010.

Foram realizadas visitas técnicas para a elaboração do presente diagnóstico. Durante essas visitas foi possível fazer um levantamento das estações elevatórias que estão executadas. Também foi possível fazer um levantamento aproximado dos interceptores existentes (por tratar-se de unidades enterradas) e devido ao não fornecimento do cadastro técnico do sistema existente. A seguir constam as informações obtidas nas visitas.

Subsistema Pará

Os interceptores previstos no estudo de concepção para esse Subsistema estão executados.

Quanto às estações elevatórias, conforme demonstrado anteriormente, havia a previsão de instalação de 2 unidades. Atualmente, está executada apenas a EEE 02E (Jd. Candidés).

No entanto, a EEE 02E não estava em operação no dia da visita técnica (problemas no conjunto motobomba), sendo todo o esgoto lançado em córrego próximo pelo extravasor da EEE. Essa unidade está em estado precário, necessitando de melhorias e reformas.

Analisando os mapas do estudo de concepção, a EEE 03E está projetada para um local próximo ao presídio.

O funcionamento desse Subsistema pode assim ser resumido: Interceptor da Divisa/Canindés transporta a contribuição dos esgotos coletados até a EEE 02E. A LR da EEE 2E transporta o esgoto até um PV na rua Luis Guilherme.

Já o Interceptor Pará transporta a contribuição dos esgotos coletados diretamente até a EEE Final, localizada na ETE Pará. No início desse Interceptor existe um local

denominado “Lagoa dos Mandarins”, que além de receber a contribuição das residências do condomínio, recebe também o efluente de caminhões limpa fossa.

Figura 46 - Relatório fotográfico - EEE 02E (Candidés).
Fonte: SERENCO.

Subsistema Itapecerica

A seguir serão descritos os interceptores implantados e visitados durante as visitas técnicas.

- Interceptor Moinho / Jardinópolis:
  - Trechos implantados = 14.000 m;
  - Sendo implantado pela Prefeitura Municipal;
  - Previsão de término dos interceptores: final de 2023;
  - Elevatórias ainda não executadas.
- Interceptor Vila Romana - trechos implantados:
  - Trechos implantados = 6.258 m;
  - Falta executar travessia no Rio Itapecerica;
  - Esse interceptor é contribuinte do Interceptor Jardim Candelária / Interceptor Itapecerica ME trecho 4.
- Interceptor Jardim Candelária:
  - Trechos implantados = 1.370 m;

- Esse interceptor é contribuinte do Interceptor Itapecerica ME trecho 4.

- Interceptor Bagaço:
  - Trechos implantados = 6.155 m;
  - Falta executar travessia sob MG-494;
  - Esse interceptor é contribuinte da EEE 20E.
- Interceptor Manuel Valinhas:
  - Trechos implantados = 3.175 m;
  - Faltam executar trechos interligando as tubulações implantadas;
  - Esse interceptor é contribuinte do Interceptor Sidil.
- Interceptor Sidil:
  - Trechos implantados = 2.894 m;
  - Contribuinte da EEE 20E.
- Interceptor Garganta:
  - Trechos implantados = 9.968 m;
  - Faltam executar trechos interligando as tubulações implantadas, inclusive travessias sob rodovias e ferrovias;
  - Esse interceptor é contribuinte do Interceptor Sidil.
- Interceptor Chácara:
  - Trechos implantados = 6.960 m;
  - Faltam executar trechos interligando as tubulações implantadas devido à interferências (principalmente rochas);
  - Esse interceptor é contribuinte do Interceptor Pains.
- Interceptor Pari / Milho Branco:
  - Trechos implantados = 7.865 m;
  - Interceptores ainda não concluídos, faltando trechos;
  - Esses interceptores são contribuintes de 3 EEEs: Elizabeth Nogueira, 01d (Cidade Jardim) e 03D (Antônio Fonseca).
- Interceptor Itapecerica ME:
  - Trechos 3 e 4 implantados = 6.519 m.

Considerando todos os interceptores implantados para o Subsistema Itapecerica, a extensão total resulta em 65.164 metros. Comparando com a extensão total demonstrada anteriormente de 100.462 metros, restam ainda cerca de 35 km de interceptores para serem executados. Restam ainda também as diversas travessias e trechos de interligação que, somados (correspondem a cerca de 3 km de interceptores).

Quanto às estações elevatórias, foi feita uma tabela comparativa (Tabela 28) das EEEs constantes no estudo de concepção e as unidades visitadas para a elaboração do PMSB.

Mudanças podem ter ocorrido após o estudo de concepção a partir da elaboração dos projetos executivos. Por esse motivo, uma unidade foi considerada eliminada (outras poderão ser eliminadas posteriormente na etapa de execução).

Além disso, a COPASA utiliza alguns nomes diferentes dos adotados pelo estudo de concepção (por isso o comparativo de nomes constante na tabela a seguir). Algumas unidades existentes não foram consideradas no estudo de concepção.

As unidades existentes necessitam de investimentos para completa operacionalidade (unidades fora de operação) e de melhorias e reformas nas unidades em operação.

Tabela 28 - Comparativo EEEs (estudo de concepção x situação atual).

EEE - Estudo de concepção	EEE - COPASA	Condição
01D (Cidade Jardim)	01D	Executada apenas parte civil
02D (Antares)		Não executada
03D (Antônio Fonseca)	03D	Executada apenas parte civil
04D (Milho Branco)		Não executada
05D (Porto Velho - Bom Sucesso)	05D	Executada apenas parte civil
06D (Porto Velho)	EEE 7	Executada apenas parte civil
07D (Ponte Funda)		Não executada
08D (Pains)		Não executada
09D (Pains - Campo do Guarani)		Não executada
10D (Olaria)		Não executada
11D (Niterói)		Não executada
12D (Canavial)		Não executada
13D (Espírito Santo)		Não executada
14D (Manuel Valinhas)	EEE 10	Executada (fora de operação)
15D (Danilo Passos)		Não executada
16D (Danilo Passos I)	16D	Executada (fora de operação)
17D (Vila Romana)		Não executada
18D (Eldorado)		Não executada
19D (Eldorado)		Não executada
01E (Jardinópolis)		Não executada
02E (Morumbi)		Não executada
03E (Engenho / Jd. Belvedere)		Não executada
04E (Belvedere)		Não executada
05E (Divinópolis Clube)		Não executada
06E (São Miguel)		Não executada
07E (Belo Vale)		Não executada
08E (Jd. Betânia)		Não executada
09E (Orion)		Não executada
10E (Vila Sto. Antônio)		Não executada
11E (Cj. Hab. Nilda Barros)	Portal Vila Jardim	Executada (em operação)
12E (Catalão)		Não executada
13E (Flechas - Catalão)		Não executada
14E (Dom Pedro II)	EEE 17	Executada apenas parte civil
15E (Esplanada - Oratório)		Não executada

EEE - Estudo de concepção	EEE - COPASA	Condição
16E (Esplanada - Porto Velho)		Não executada
17E (FCA)		Não executada
18E (Bom Sucesso)		Não executada
19E (Sidil)	-	Eliminada
20E (Bagaço)	EEE 19	Executada (fora de operação)
21E (Candelária)		Não executada
Santa Lúcia	Santa Lúcia	Executada (em operação)
-	Alto das Oliveiras	Executada (em operação)
-	Elizabeth Nogueira	Executada (em operação)
-	Lagoa Park	Executada apenas parte civil
-	BRZ	Executada (em operação)

Fonte: SANAG, 2010 e SERENCO.

EEE 14E (17)

EEE 14E (17)

EEE Santa Lúcia

EEE Santa Lúcia

EEE Lagoa Park

EEE Lagoa Park

EEE 20E (19)

EEE 20E (19)

EEE 16D

EEE 16D

EEE 14D (10)

EEE 14D (10)

EEE 6D (7)

EEE 6D (7)

EEE 1D

EEE 1D

EEE 2E

EEE 2E

EEE 5D

EEE 5D

EEE 11E

EEE 11E

Figura 47 - Relatório Fotográfico EEEs Subsistema Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

2.3.1.4. Estações de Tratamento de Esgoto

Subsistema Rio Pará

A ETE Pará entrou em operação no ano de 2013 e possui capacidade nominal de 15 l/s, mas vem operando com uma vazão média de cerca de 11 l/s. Resumidamente essa unidade é composta pelas seguintes unidades:

- EEE Final;
- Tratamento preliminar (gradeamento e desarenador);
- Reatores anaeróbios tipo UASB (3 unidades);
- Filtros biológicos percoladores (6 unidades);
- Decantadores secundários (6 unidades);
- Leitos de secagem de lodo (12 unidades).

A ETE Pará possui autorização ambiental de funcionamento nº 07840/2017, emitida pela SEMAD e com validade de 4 anos, estando, portanto, vencida desde 25/10/2021.

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio Pará, sendo lançado a cerca de 200 m a jusante da CAB da ETA Rio Pará. Quanto ao enquadramento, a Deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará nº 65/2023 aprovou o novo enquadramento, onde delibera que o local de lançamento da ETE Pará (trecho 57) é enquadrado como Classe 2.

Quanto ao lodo dos leitos de secagem, o descarte ocorre a cada 15 ou 30 dias, sendo o lodo desidratado transportado até o aterro controlado de Divinópolis (assim como os resíduos do tratamento preliminar).

Durante a visita técnica constava na ETE os resultados do parâmetro DBO de agosto/2021 até julho/2022, com uma média de eficiência de remoção de 68% no período, o que está em desacordo com a Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022.

A COPASA forneceu alguns resultados de análises do efluente tratado, conforme Tabela 29. Analisando os resultados dos parâmetros que constam limites na COPAM 8/2022, Nitrogênio amoniacal apresentou resultados superiores ao permitido e, quanto à DBO, não é possível chegar a uma conclusão porque ela depende da eficiência do tratamento (com exceção do 2 sem/22 e 1 sem/21 que apresentaram menores que 60 mg/l e com certeza de acordo com a legislação).

Tabela 29 - Resultados de análises - ETE Rio Pará.

RESUMO DE EFLUENTE FINAL - RIO PARÁ						
Parâmetros	1º SEM/21	2º SEM/21	1º SEM/22	2º SEM/22	1º SEM/23	Unid.
	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	
Cloretos	65,18	118,45	85,43	135,62	31,11	mg/L Cl-
Condutividade Elétrica	736,00	1054,02	757,90	727,10	406,80	µS/cm
DBO	441,33	199,05	327,78	35,18	20,45	mg/L
DQO	809,51	415,61	569,45	146,30	68,60	mg O2/L
Fósforo Total	4,42	1,33	3,28	4,37	1,61	mg/L P
Nitrato	1,00	1,19	1,00	1,00	2,43	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	42,00	68,60	13,70	44,10	27,60	mg NH3-N/L

RESUMO DE EFLUENTE FINAL - RIO PARÁ						
Parâmetros	1º SEM/21	2º SEM/21	1º SEM/22	2º SEM/22	1º SEM/23	Unid.
	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	Resultado	
Óleos e Graxas	27,97	23,29	26,92	45,00	13,16	mg/L
Oxigênio Dissolvido	1,80	0,00	1,70			mg O2/L
Sólidos Suspensos Totais	82,60	64,55	102,01	295,38	104,22	mg/L
Surfactantes Aniônicos	2,53	1,54	4,67	8,18	0,93	mg/L LAS

Fonte: COPASA, 2023.

Vista aérea

Vista geral

EEE Final

EEE Final

EEE Final

Tratamento preliminar

Reator UASB

Reator UASB

Filtro Biológico percolador

Filtro Biológico percolador

Queimador de gás

Decantadores

Decantadores

Leitos de secagem

Sala Elétrica

Laboratório

Laboratório

Figura 48 - Relatório fotográfico - ETE Pará.
Fonte: SERENCO.

Subsistema Rio Itapecerica

A ETE Itapecerica, resumidamente, é composta pelas seguintes unidades:

- EEE Final;
- Tratamento preliminar (desarenador);
- Reatores anaeróbios tipo UASB (4 módulos);
- Leitos de secagem de lodo (8 unidades).

Segundo o PMSB de 2018, a capacidade nominal (vazão média) da ETE Itapecerica é de 396 l/s. Segundo o Relatório de Fiscalização ARSAE/MG nº 32/2019, a vazão total seria de 400 l/s, sendo que 1/4 (100 l/s) entraria em operação em junho de 2019.

Analisando as dimensões dos reatores UASB existentes, é coerente a informação do relatório da ARSAE, em que cada módulo possui capacidade de 100 l/s. Desta forma, os reatores UASB existentes possuem capacidade de tratamento de 400 l/s. No entanto, durante a visita técnica foi constatado que apenas 2 módulos possuem condições de operação, e que os outros dois módulos estão ainda inacabados.

Atualmente, essa unidade funciona de forma precária, com uma pequena vazão, já que as elevatórias e interceptores que a alimentam ainda estão fora de operação (atualmente não há controle da vazão de tratamento pela operação).

A parte elétrica da estação está, aparentemente, implantada (ainda sem transformadores instalados). No entanto a ETE funciona atualmente a partir da utilização de gerador a diesel.

Além dos leitos de secagem, existe uma estrutura inacabada para desaguamento do lodo, composta por adensador por gravidade e edificação para desidratação mecânica do lodo. No entanto, apenas a parte civil está feita, ainda sem os equipamentos e instalações elétricas e hidráulicas.

O corpo receptor do efluente tratado é o Rio Pará, sendo lançado logo a jusante do encontro com o Rio Itapecerica. Quanto ao enquadramento, a Deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará nº 65/2023 aprovou o novo enquadramento, onde delibera que o local de lançamento da ETE Pará (trecho 58) é enquadrado como Classe 2.

A ETE Itapecerica está regularizada pelo TAC 24/2022 SEMAD/SUPRAM ASF - DRCP assinado em 26/07/2017. O objeto do TAC é a regularização corretiva da fase de instalação e testes operacionais. O processo de Licença de Instalação Corretiva + Licença de Operação está em andamento na Supram ASF.

A COPASA forneceu alguns resultados de análises do efluente tratado, conforme Tabela 30. Analisando os resultados dos parâmetros que constam limites na COPAM 8/2022, Nitrogênio amoniacal apresentou resultados superiores ao permitido e, quanto à DBO, não é possível chegar a uma conclusão porque ela depende da eficiência do tratamento.

Tabela 30 - Resultados de análises - ETE Rio Itapecerica.

RESUMO DE EFLUENTE FINAL - RIO ITAPECERICA					
Parâmetros	**1º SEM/21**	**1º SEM/22**	**2º SEM/22**	**1º SEM/23**	**Unid.**
	Resultado	**Resultado**	**Resultado**	**Resultado**	
Cloretos	113,08	350,02	62,47	30,84	mg/L Cl-
Condutividade Elétrica	1221,00	304,80	900,00	785,80	µS/cm
DBO	131,89	127,34	273,88	242,65	mg/L
DQO	286,24	240,46	505,00	3366,00	mg O2/L
Fósforo Total	7,45	9,04	6,26	2,29	mg/L P
Nitrato	24,00	4,16	2,90	42,80	mg/L N
Nitrogênio Amoniacal	68,40	75,70	41,30	19,70	mg NH3-N/L
Óleos e Graxas	28,14	91,30	16,80		mg/L
Oxigênio Dissolvido		1,20		5,90	mg O2/L
Sólidos Suspensos Totais		48,96	91,80	5444,00	mg/L
Surfactantes Aniônicos	18,72	12,52	20,18	7,06	mg/L LAS

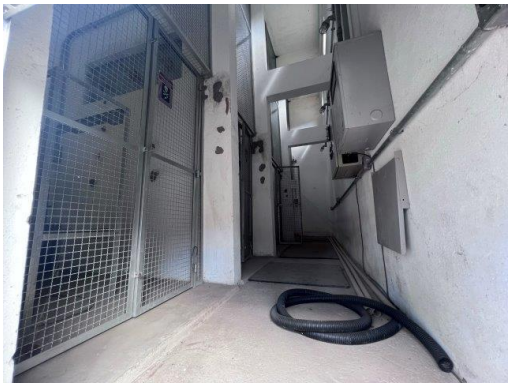
Fonte: COPASA, 2023.

Vista aérea

EEE Final

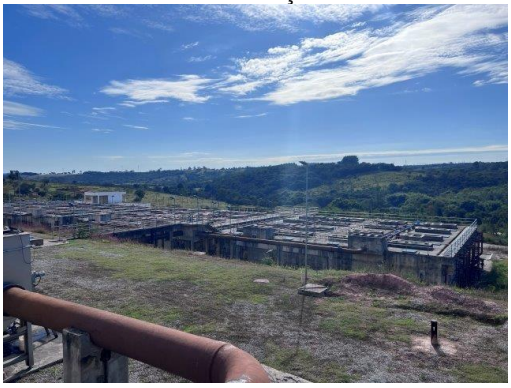
EEE Final

EEE Final



Subestação

Tratamento preliminar



Reatores UASB

Reatores UASB

Reatores UASB

Reatores UASB

Reatores UASB

Reatores UASB

Reatores UASB

Desidratação do lodo

Desidratação do lodo

Desidratação do lodo

Leitos de secagem

Gerador

Queimador de gás

Laboratório

Laboratório

Figura 49 - Relatório fotográfico - ETE Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

Sistemas isolados

Segundo o Relatório de Fiscalização nº GFO-54/2016 da ARSAE-MG, a Sede Municipal possuía 10 (dez) fossas comunitárias construídas pela Prefeitura Municipal, e que a COPASA deveria garantir a operação delas, mas que todas estavam em condições inadequadas.

Já segundo o Relatório de Fiscalização nº 32/2019, existem algumas unidades de tratamento simplificadas, sendo que quatro delas (Nova Fortaleza I, Nova Fortaleza II, Costa Azul, Terra Azul) estão previstos no contrato de programa e são operados pela COPASA, sendo sistemas de tratamento com lançamento em sumidouros, sendo que não são avaliadas as condições de operação através de análises de eficiência no tratamento.

Durante as visitas técnicas ocorridas em 2023, foram identificadas as seguintes unidades de tratamento isoladas:

- Fossa Bairro Xavante;
- Fossa Nova Fortaleza;
- ETE Portal Vila Jardim e Portal Vila das Flores;
- Fossa Nilda Barros;
- Fossa Lagoa dos Mandarins;
- ETE Jardim Real;
- ETE Copacabana.

A ETE Jardim Real é uma estrutura inacabada que nunca entrou em operação. Essa unidade, desde o estudo de concepção, é prevista para ser um sistema isolado devido à sua localização. A sua implantação é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Atualmente a rede coletora é contribuinte de um poço de armazenamento de esgoto, que é retirado por caminhão limpa fossa quando atinge determinado nível.

A ETE Copacabana é uma estrutura de armazenamento muito precária, em que há um revezamento entre caminhões da COPASA e da Prefeitura para o seu transporte até a Fossa dos Mandarins.

As Fossas Xavante, Nova Fortaleza e Nilda Barros também são estruturas precárias de armazenamento, de onde caminhões retiram o esgoto após determinado período.

A ETE Portal Vila Jardim é operada pela COPASA e possui capacidade de 4,62 l/s. Foi implantada em 2022 e possui uma pequena EEE. O tratamento é composto por reatores UASB seguidos de filtros anaeróbios.

A Fossa Lagoa dos Mandarins, segundo o Relatório de Fiscalização nº 32/2019, é responsável por receber o material coletado de outras fossas do município. Seu efluente é encaminhado pela rede de coleta para a ETE Pará.

ETE Jd. Real inacabada

ETE Jd. Real - poço para retirada por caminhão

ETE Copacabana

ETE Copacabana

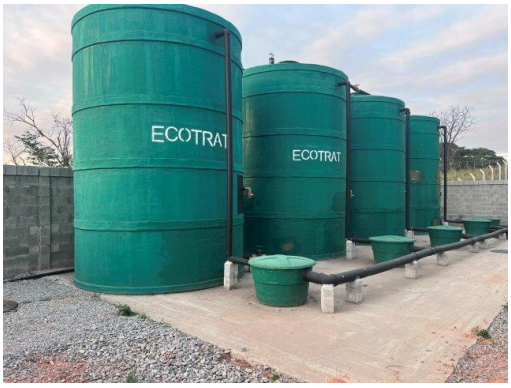
Fossa Xavante

Fossa Xavante

Fossa Nova Fortaleza

Fossa Nova Fortaleza

ETE Portal Vila Jardim



ETE Portal Vila Jardim

Fossa Nilda Barros

Fossa Nilda Barros

Figura 50 - Relatório fotográfico - sistemas isolados.
Fonte: SERENCO.

2.3.1.5. Mapa Ilustrativo

A Figura 51 ilustra a localização das principais unidades do sistema existente da Sede Municipal.

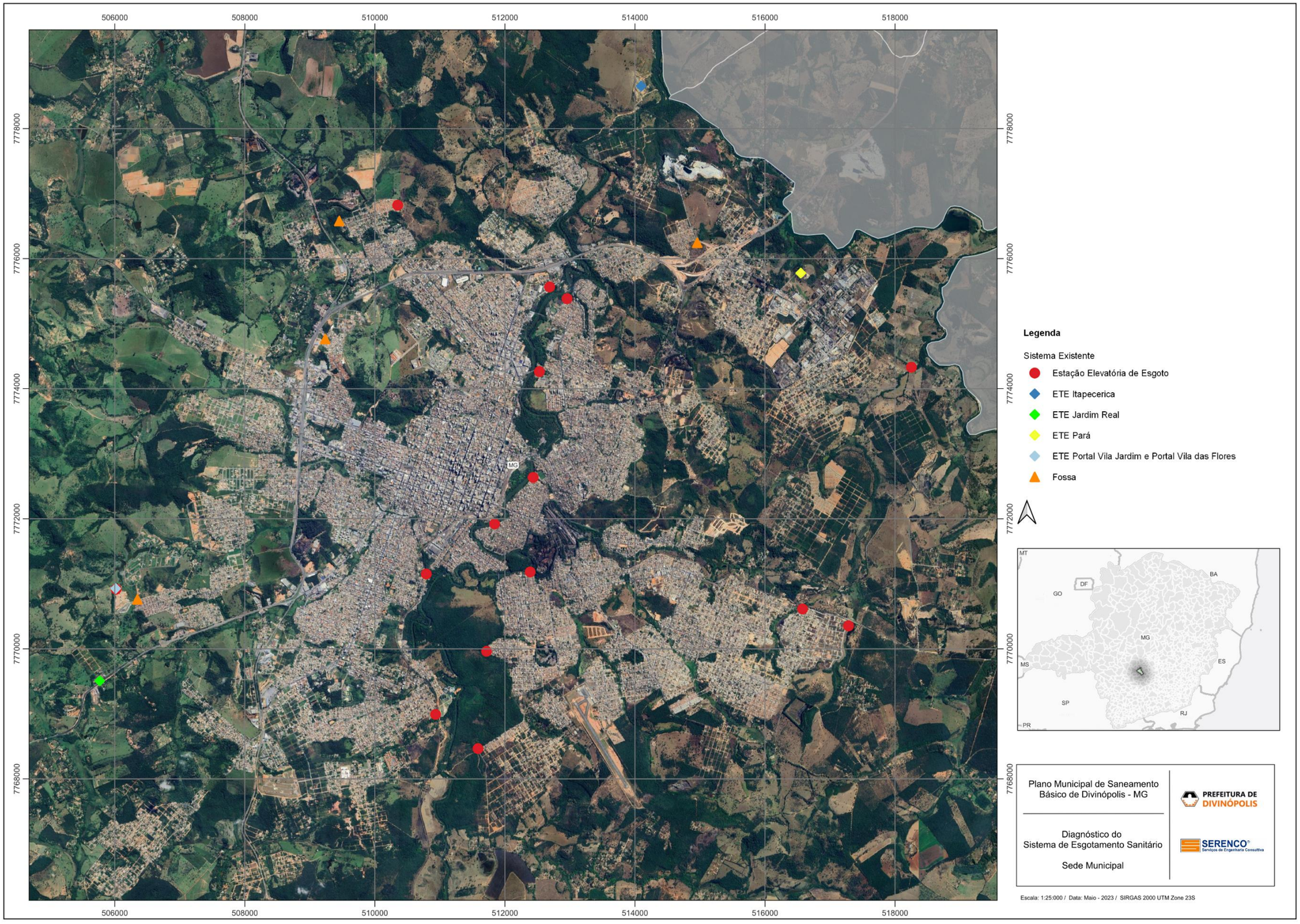


Figura 51 - Localização das Unidades do Sistema de Esgotamento Sanitário - Sede Municipal.
Fonte: SERENCO.

2.3.1. Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida)

Atualmente o Distrito Santo Antônio dos Campos (Ermida) é atendido somente com coleta do esgoto gerado em praticamente todas as ruas da localidade, mas sem nenhum tipo de tratamento, ou seja, todo o esgoto gerado é lançado “in natura” nos córregos da região. Também não há estações elevatórias instaladas no Distrito.

De acordo com a Tabela 31, a COPASA informou, em junho de 2022, que estava em obras a implantação da ETE do Distrito, com vazão de 15 l/s e investimento de R$ 5.950.000,00.

Tabela 31 - Obras e Licitações em andamento, segundo a COPASA em 2022.

SISTEMA	Nº CT	Nº CT SAP	OBJETO	VALOR	OBSERVAÇÃO
SAA	210506	4600070488	Obras e serviços de implantação e setorização do SAA-Divinópolis/MG.	**439.895,28**	Em andamento
SAA	211287	4600071634	Obras e serviços de construção de reservatório metálico apoiado de 4.000m³, no município de Divinópolis/MG.	**4.838.187,22**	Em andamento
SAA	220067	4600073491	Obras e serviços de substituição de redes de distribuição	**1.713.014,64**	Em andamento
SAA	-	-	Obras e serviços de complementação da substituição de redes de distribuição do SAS-Divinópolis/MG.	**8.000,00**	Em procedimento licitatório
SAA	-	-	Obras de melhorias na ETA Itapecerica.	**5.000,00**	Em procedimento licitatório
SES	220364	4600073787	Obras e serviços de tratamento em estrutura de concreto, no reator 3 da ETE do SES-Divinópolis/MG.	**206.710,76**	Em andamento
SES	211179	4600071453	Obras e serviços complementares ao SES-Divinópolis.	**4.477.933,03**	Em andamento
SES	220257	4600073521	Serviços de instalação de uma ETE, vazão média 15l/s no bairro Santo Antônio dos Campos (Ermida)	**5.950.000,00**	Em andamento
SES	-	-	Obras de complementação do SES-Divinópolis/MG.	**71.000.000,00**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de tubos FOFO PB DN500 para esgoto	**516.489,36**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Execução do interceptor São Miguel, redes coletoras e parte da linha de recalque da EEE 17.	**2.604.218,26**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de painéis elétricos para as Estações Elevatórias de Esgoto 1, 7, 11, 17 e 18.	**1.248.343,76**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de comportas em PRFV para o SES-Divinópolis/MG.	**487.520,00**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de comportas em AÇO INOX para o SES-Divinópolis/MG.	**45.713,05**	Em procedimento licitatório
SES	-	-	Fornecimento de fornecimento de válvula FLAP para o SES-Divinópolis/MG.	**36.600,00**	Em procedimento licitatório
			TOTAL	**93.577.625,36**	

Fonte: Adaptado COPASA, 2022.

Entretanto, foi verificado em visitas técnicas realizadas em 2023 que o Distrito não conta com uma ETE em obras.

Assim como para o Distrito Sede, quando se comparam os mapas enviados pela COPASA com a área de atendimento dos sistemas de água e esgoto, conclui-se que eles são idênticos, ou seja, os logradouros que possuem rede de abastecimento de água também possuem rede coletora de esgoto, fazendo com que nível de atendimento com coleta seja igual à cobertura com o sistema de água.

Um problema encontrado durante as visitas técnicas refere-se a várias ligações domiciliares que não foram executadas ou não estão visíveis, impossibilitando a verificação da quantidade existente (já que não existe cadastro dessas unidades) e a sua manutenção. Deverá ser considerada, na etapa de proposições, a execução dessas ligações domiciliares.

Grande parte da rede coletora funciona apenas para coleta e não se sabe a real condição dessa infraestrutura ou se há a necessidade de complemento para interligação ao sistema existente. Desta forma, na etapa de proposições serão previstos valores para substituição de parte da rede existente, para contemplar trechos em estado precário, com diâmetros ou condições inadequadas de operação.

2.3.2. Monitoramento da Qualidade dos Efluentes Tratados

Para o monitoramento da qualidade dos efluentes tratados faz-se necessária a execução de uma série de análises físico-químicas e microbiológicas das estações de tratamento de esgoto existentes. Deve-se realizar análises do lodo proveniente das ETAs, ETEs, efluentes não domésticos e do lodo de fossa séptica.

O padrão de lançamento do efluente tratado está disposto na Resolução CONAMA nº 357/2005 e Resolução CONAMA nº 430/2011, devendo se adequar também ao enquadramento do corpo receptor após a zona de mistura e as leis estaduais vigentes, como a Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022.

Outra ação deveria ser o monitoramento da qualidade dos efluentes não domésticos, contribuindo para a redução de lançamentos clandestinos de resíduos de caminhão limpa-fossa, obstruções nas redes coletoras, diminuição de águas pluviais no sistema de esgoto e redução de altas concentrações de cargas de efluentes industriais.

Além dos parâmetros a serem analisados, as legislações exigem um número mínimo de amostras a serem coletadas. Assim, toda ETE deve possuir um “Plano de Monitoramento” com planejamento de coleta das amostras, que tem como objetivo avaliar a eficiência de remoção de poluentes, avaliar as condições operacionais e desempenho das unidades de tratamento e assegurar que os efluentes lançados atendam as características de lançamento.

Atualmente, a ETE Pará está em operação na Sede Municipal e a ETE Itapecerica está em operação precária com pequena vazão. Os resultados das análises fornecidas foram descritos no item referente a cada unidade.

2.3.3. Outorga

A outorga de direito de uso dos recursos hídricos representa um instrumento, através do qual o Poder Público autoriza, concede ou ainda permite ao usuário fazer o uso deste bem público. É através deste ato que o Estado exerce, efetivamente, o domínio das águas preconizado pela Constituição Federal, regulando o compartilhamento entre os diversos usuários. Os sistemas de esgotamento sanitário são passíveis de outorga, já que alteram a condição quantitativa e qualitativa dos corpos d’água.

Os atos de autorização de usos dos recursos hídricos no Estado de Minas Gerais (outorga, cancelamento, emissão de reserva de disponibilidade hídrica para fins de aproveitamentos hidrelétricos e sua consequente conversão em outorga de direito de uso

de recursos hídricos) são da competência do IGAM. Quando se trata de cursos d´água federais (corpos hídricos de domínio da União), é a ANA quem concede a outorga de direito de uso.

A outorga é muito importante por duas razões principais:

- Informação e controle dos usuários de recursos hídricos: Através da outorga, possibilita o conhecimento de todos os usuários de recursos hídricos de determinado curso d'água, ou bacia hidrográfica, tornando possível o gerenciamento deste, assim como estabelecer prioridades, determinar limites, identificar conflitos, entre outros;
- Permitir investimentos e ações na Bacia Hidrográfica através da cobrança pelo uso da água. Este ponto não necessariamente deve ser feito em conjunto com a emissão da outorga. No entanto, a sua implementação permite que haja recursos financeiros para ações necessárias na Bacia Hidrográfica.

Não foram fornecidas informações referentes às outorgas existentes das ETEs, nem possível obtê-las pelo site do IGAM.

A Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1548, de 29 de março de 2012, estabelece que o limite máximo de captações e lançamentos a serem outorgados nas bacias hidrográficas do estado, por cada seção considerada em condições naturais, será de 50% da $Q_{7,10}$, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalente os outros 50% de vazão.

Conforme demonstrado no item sobre os mananciais do sistema de abastecimento de água, o Rio Pará (corpo receptor das duas ETEs da Sede Municipal), possui vazão suficiente para recebimento do efluente tratado.

2.3.4. Vazões geradas

O cálculo das vazões geradas estimadas para o sistema de esgotamento sanitário teve como base os seguintes elementos já descritos anteriormente:

- Estudo de projeção populacional;
- Porcentagem de atendimento da população;
- Consumo per capita;
- Coeficientes de variação de vazão;
- Coeficiente de retorno;
- Vazão de infiltração.

Na etapa de prognóstico, os Subsistemas Itapecerica e Pará serão dimensionados de forma separada, de forma a permitir uma previsão de investimentos por Subsistema. As tabelas a seguir apresentam os elementos utilizados e as vazões geradas calculadas.

Tabela 32 - Vazões geradas calculadas - Sede.

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	Vazão média sanitária (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	198.863	347,68	431,96	501,50	710,10
2	2025	203.510	351,44	439,39	509,68	720,54
3	2026	208.211	355,20	446,90	517,94	731,06
4	2027	210.625	355,01	448,06	519,06	732,07
5	2028	213.040	354,83	449,22	520,19	733,09
6	2029	215.454	354,66	450,39	521,32	734,12
7	2030	217.868	354,48	451,56	522,46	735,15
8	2031	220.282	356,35	454,77	526,04	739,86
9	2032	222.696	358,20	457,96	529,60	744,52
10	2033	225.110	362,08	463,19	535,61	752,86
11	2034	227.525	365,97	468,42	541,61	761,19
12	2035	229.939	369,85	473,65	547,62	769,53
13	2036	232.353	373,73	478,87	553,62	777,86
14	2037	234.768	377,62	484,10	559,63	786,20
15	2038	237.182	381,50	489,33	565,63	794,53
16	2039	239.596	385,38	494,55	571,63	802,86
17	2040	242.011	389,27	499,78	577,64	811,20
18	2041	244.425	393,15	505,01	583,64	819,53
19	2042	246.839	397,03	510,24	589,64	827,86
20	2043	249.253	400,91	515,47	595,65	836,20
21	2044	251.668	404,80	520,69	601,65	844,53
22	2045	254.082	408,68	525,92	607,66	852,87
23	2046	256.496	412,56	531,15	613,66	861,20
24	2047	258.911	416,45	536,38	619,67	869,54
25	2048	261.325	420,33	541,60	625,67	877,87
26	2049	263.739	424,22	546,83	631,67	886,20
27	2050	266.154	428,10	552,06	637,68	894,54
28	2051	268.568	431,98	557,29	643,68	902,87
29	2052	270.982	435,87	562,51	649,69	911,21
30	2053	273.396	439,75	567,74	655,69	919,54
31	2054	275.811	443,63	572,97	661,70	927,87
32	2055	278.225	447,52	578,19	667,70	936,21
33	2056	280.639	451,40	583,42	673,70	944,54
34	2057	283.054	455,28	588,65	679,71	952,88
35	2058	285.468	459,17	593,88	685,71	961,21

Fonte: SERENCO.

Tabela 33 - Vazões geradas calculadas - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	Vazão média sanitária (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	5.277	9,23	13,28	15,12	20,66
2	2025	5.400	9,33	13,51	15,38	20,98
3	2026	5.525	9,43	13,76	15,64	21,30

Ano		População Urbana Atendida SES - coleta (hab.)	Vazão média sanitária (L/s)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
4	2027	5.589	9,42	13,78	15,66	21,31
5	2028	5.653	9,42	13,80	15,68	21,33
6	2029	5.717	9,41	13,82	15,70	21,35
7	2030	5.781	9,41	13,84	15,72	21,36
8	2031	5.845	9,46	13,91	15,80	21,48
9	2032	5.909	9,50	13,99	15,89	21,59
10	2033	5.973	9,61	14,12	16,04	21,80
11	2034	6.037	9,71	14,24	16,19	22,01
12	2035	6.101	9,81	14,37	16,33	22,22
13	2036	6.165	9,92	14,50	16,48	22,43
14	2037	6.229	10,02	14,63	16,63	22,65
15	2038	6.294	10,12	14,76	16,78	22,86
16	2039	6.358	10,23	14,89	16,93	23,07
17	2040	6.422	10,33	15,02	17,08	23,28
18	2041	6.486	10,43	15,15	17,23	23,49
19	2042	6.550	10,54	15,27	17,38	23,70
20	2043	6.614	10,64	15,40	17,53	23,91
21	2044	6.678	10,74	15,53	17,68	24,12
22	2045	6.742	10,84	15,66	17,83	24,33
23	2046	6.806	10,95	15,79	17,98	24,54
24	2047	6.870	11,05	15,91	18,12	24,75
25	2048	6.934	11,15	16,04	18,27	24,97
26	2049	6.998	11,26	16,17	18,42	25,18
27	2050	7.062	11,36	16,30	18,57	25,39
28	2051	7.126	11,46	16,43	18,72	25,60
29	2052	7.190	11,56	16,56	18,87	25,81
30	2053	7.254	11,67	16,68	19,02	26,02
31	2054	7.318	11,77	16,81	19,17	26,23
32	2055	7.383	11,88	16,94	19,32	26,44
33	2056	7.447	11,98	17,07	19,47	26,65
34	2057	7.511	12,08	17,20	19,62	26,86
35	2058	7.575	12,18	17,33	19,76	27,07

Fonte: SERENCO.

2.3.5. Área Rural

A área rural atualmente é atendida através de soluções individuais, não havendo sistema coletivo implantado.

De acordo com o IBGE, no Censo Demográfico de 2010, cerca de 2,58% da população total residia na área rural, totalizando 5.500 pessoas. Ainda segundo o IBGE, analisando os Censos Demográficos anteriores, percebe-se que a população rural vem diminuindo em todos os censos, desde 1970, quando havia 9.658 pessoas na área rural.

Atualmente, as comunidades das áreas rurais possuem sistemas individuais de tratamento do esgotamento sanitário através de fossas sépticas, fossas negras ou o esgoto é lançado diretamente em córregos.

As fossas sépticas são definidas pelo PLANSAB como atendimento adequado (desde que sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos), sendo uma alternativa ao atendimento da população rural quanto ao tratamento dos esgotos domésticos.

O Ministério da Saúde tem a competência de apoiar Estados e Municípios na implementação de medidas estruturais e estruturantes em áreas rurais e comunidades tradicionais, que assegurem a ampliação do acesso, a qualidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico. Compete ainda a Formulação e Implementação do Programa Nacional de Saneamento Rural do PLANSAB, bem como a coordenação do Programa e a elaboração de um modelo conceitual em concordância com as especificidades dos territórios rurais. No exercício de suas atribuições e em consonância com sua estrutura e organização, o Ministério da Saúde delega esta competência à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Nesse contexto, além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a FUNASA, é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

As ações de saneamento rural desenvolvidas pela FUNASA são custeadas com recursos não-onerosos do Orçamento Geral da União (OGU). As ações de saneamento rural financiáveis pela Funasa são as seguintes:

- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva - cisternas;

A poluição causada pela geração de efluentes de origem animal e agrícola é de difícil determinação, pois seus lançamentos não ocorrem em pontos específicos dos corpos d'água e sim de forma distribuída, o que confere um caráter de poluição difusa com fatores de atenuação diversos os quais também dificultam sua determinação.

A poluição difusa se dá pela ação das águas da chuva ao lavarem e transportarem elementos potencialmente poluidores da atmosfera e da superfície dos terrenos para os corpos receptores. Esse tipo de poluição alcança os cursos d'água distribuída ao longo das margens, não se concentrando em um único local como é o caso da poluição pontual.

2.3.6. Soluções Individuais de Tratamento de Esgoto

As soluções individuais de tratamento de esgoto são utilizadas nos locais onde não há sistema coletivo implantado e disponível, existindo uma grande variedade de sistemas construídos no município, como por exemplo, fossas sépticas, fossas negras, ou até mesmo a inexistência de qualquer tipo de tratamento, com os esgotos gerados sendo lançados diretamente nos cursos d´água.

Quanto às fossas sépticas, elas são definidas pelo PLANSAB como atendimento adequado (desde que sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetados e construídos), sendo uma alternativa ao atendimento da população quanto ao tratamento dos esgotos domésticos.

Estes equipamentos, no entanto, além de correto dimensionamento, necessitam de constante manutenção, que se resume basicamente à limpeza periódica do lodo produzido no tratamento, com os caminhões limpa-fossa.

Já as fossas negras são modelos mais rústicos, normalmente escavadas diretamente no terreno, não possuindo revestimentos. Desta forma, os resíduos caem diretamente no solo, podendo infiltrar na terra, contaminando o ambiente e causando riscos à saúde.

Atualmente não existe um levantamento ou cadastro dessas unidades de solução individual de tratamento no município, assim como fiscalização por parte da Prefeitura dessas unidades.

A Prefeitura Municipal possui 5 caminhões limpa fossa para atendimento da população. Um deles está destinado exclusivamente à limpeza da ETE Copacabana e os demais são utilizados para a limpeza das fossas existentes no município. Segundo levantamento da Prefeitura, os bairros que demandam maior quantidade de limpezas são: Jardinópolis, Del Rei, Jd. Acácias, Geraldo Pereira, Nova Fortaleza, Floresta e Maria Peçanha.

2.3.7. Fiscalização dos serviços de Saneamento Básico

Compete à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM) os serviços relativos à fiscalização de atividades e/ou empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente causadores de degradação ambiental, coordenando programas de desenvolvimento sustentável de bacias hidrográficas, proteção dos mananciais d'água e realização de trabalho de recomposição de regiões degradadas.

A concessão do Habite-se também é relevante quanto ao tema tratado neste tópico. Atualmente, a SEPLAM é o órgão responsável pela emissão do relatório favorável à concessão do Habite-se, porém esse deve ser dado somente após a expedição de laudos favoráveis por todos os órgãos e entidades legalmente responsáveis pela vistoria, entre eles a operadora dos sistemas de água e esgoto, através do atestado de viabilidade técnica ou certidão.

O Habite-se autoriza o início da utilização efetiva e comprova que o imóvel foi construído seguindo as exigências (legislação e projeto). Com a obtenção do Habite-se conclui-se que o imóvel está regularizado.

Desta forma percebe-se que, para os imóveis regulares, a legislação atual garante que estes se enquadram na legislação quanto ao fornecimento de água e ao tratamento de esgoto, já que, caso não exista possibilidade de atendimento pelo sistema público, os métodos alternativos devem ser devidamente projetados e, na obtenção do Habite-se, é feita a verificação se foram executados em conformidade com o projeto.

A Lei Municipal nº 1071/1973 (alterada pela Lei Municipal nº 8.816/2021), que estabelece o código de obras de Divinópolis, tem alguns artigos de interesse transcritos a seguir:

Art. 190. É obrigatória a ligação das redes domiciliares às redes locais, obedecendo-se às exigências das empresas concessionárias

Art. 184 - VIII - é obrigatório o uso de fossas sépticas, dentro das normas de higiene e segurança, quando não houver rede de esgoto, instalações sanitárias;

Art. 191 Excepcionalmente, enquanto não forem construídas as redes de águas e esgotos, são permitidas, a título precário, instalações provisórias, tais como: fossas sépticas, poços ou cisternas, perfurados à montante das fossas e desde que satisfaçam as condições mínimas para o emprego.

2.3.8. Correta utilização dos serviços

Com base nos amplos aspectos abordados, faz-se necessário, primordialmente, que as obrigações do cidadão para a correta utilização dos serviços de saneamento básico sejam colocadas em prática. É preciso alinhar teorias e métodos, estabelecendo uma interface entre o saneamento e a sociedade para que os hábitos mudem no sentido de conscientizar a população sobre suas obrigações para melhor qualidade dos serviços prestados pela operadora aos usuários.

- Redução no consumo da água

Incorporar iniciativas para diminuir o consumo da água em nível residencial (uso racional da água).

A água é um elemento essencial para consumo humano, e tende a tornar-se escassa devido ao crescimento populacional e intervenções do homem na natureza, porém como forma de preservar esse recurso para uso futuro, algumas ações por parte da população podem ser utilizadas para economizar água (consumo consciente e redução de desperdícios de água) e reduzir custos na sua tarifa.

- Não jogar resíduos na rede e poços de visita (PV) de esgoto

Outra importante medida preventiva é não jogar resíduos na rede e PVs, pois o uso indevido da rede de esgoto pode ocasionar transbordamentos e obstruções.

Esse resíduo é retirado de várias formas: no momento do tratamento de esgoto, dentro da própria estação; na rotina de manutenção dos poços de visitas; e em limpezas mais profundas no interior das tubulações de esgotos. Desta forma, a utilização correta da rede de esgoto permitirá melhor funcionamento e qualidade dos serviços prestados aos usuários.

- Implantar caixa de gordura

A instalação de caixa de gordura é de fundamental importância para a operação do sistema de esgoto.

Todos os modelos de caixas de gordura devem cumprir as exigências da norma NBR nº 8160 expedida pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

A não disponibilidade de caixas de gordura nas pias da cozinha pode fazer com que essa gordura não retida entre na rede e se acumule nas paredes dos tubos, estrangulando a seção de escoamento, causando entupimentos e transbordamentos na rede de esgoto.

Vale salientar que o óleo de cozinha é também um grande vilão para contaminação do meio ambiente, e que o mesmo deve ser descartado de forma correta, conforme segue:

- Passo 1: Armazene-o em garrafas descartáveis.
- Passo 2: Entregue no posto de recebimento credenciado.

➢ Limpeza de fossas

Com relação ao déficit dos serviços de esgotamento sanitário, uma das causas que podem agravar os riscos de doenças, principalmente infecciosas e parasitárias, é a falta de tratamento de esgotos e sua consequente disposição em rios, córregos e espaços públicos, muitas vezes conduzidos em valas a céu aberto.

Em locais onde a população não tem acesso ao tratamento de esgoto, e em áreas rurais, o tratamento é realizado através de fossas sépticas que necessitam de operação (limpeza periódica). Essa limpeza é de responsabilidade de cada imóvel, devendo ser feita por caminhões limpa-fossas com certificação para destinação correta do material coletado.

➢ Conectar-se à rede corretamente

Essa irregularidade por parte de alguns moradores e proprietários ocorre principalmente devido ao fato de tais serviços implicarem em custos elevados. Porém, há necessidade de campanha de conscientização para a população não ligar a rede de esgoto na rede de água pluvial e vice-versa e, assim, diminuir os problemas decorrentes, tais como:

- Retorno de esgoto dentro do próprio imóvel ou dos vizinhos;
- Transbordamento de esgoto, juntamente com água pluvial, nos logradouros;
- Rompimento da rede coletora e danos aos imóveis.

Através da regularização das ligações já existentes, a gordura (nos casos de inexistência de caixas de gorduras) e as águas pluviais, não sendo mais lançadas na rede de esgoto, possibilitará melhor escoamento, redução das obstruções das redes coletoras e melhor funcionamento do sistema de recalque e tratamento.

➢ Considerações

A educação ambiental é de suma importância, pois os trabalhos educativos de conscientização (visitas, cartilhas, folhetos, entre outros) sensibilizando a população sobre a importância da correta utilização dos serviços de saneamento básico, sob a óptica preservacionista, tem como intuito aumentar o nível qualidade dos serviços prestados pela companhia de saneamento e, por conseguinte, reduzir os custos dos problemas decorrentes ao mau uso do sistema.

3. PROGNÓSTICO DAS PRESTAÇÕES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Como forma de nortear as propostas para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, será utilizada como base a Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que cita algumas definições e princípios fundamentais, tais como:

- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Abastecimento de água e esgotamento sanitário realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Segurança, qualidade, regularidade e continuidade;
- Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

Através destes princípios fundamentais citados, percebe-se a necessidade legal dos sistemas atingirem a totalidade da população, devendo-se, portanto, prever investimentos em um espaço de tempo (metas graduais). No entanto, nem todos receberão os serviços da mesma forma, mas todos devem ser atendidos de forma adequada.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) trata como atendimento adequado o fornecimento de água potável por rede de distribuição, com ou sem canalização interna, ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência prolongada ou racionamentos, mostrando as diferentes formas de atendimento à população.

Quanto ao sistema de esgotamento sanitário, o PLANSAB considera como atendimento adequado o que se dá por coleta seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica, sendo o termo fossa séptica entendido como o sistema composto pela fossa sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente projetado e construído.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS - SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Produção e transporte de água tratada adequada às demandas;
- Promover a expansão da rede de abastecimento de água em consonância com o programa de universalização dos serviços e o aumento populacional;
- Reservação de água tratada de forma a atender a premissa de 1/3 do consumo diário (dia de maior consumo);
- Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;

- Qualidade dos produtos (atendimento ao padrão de potabilidade da água distribuída definido pela Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde);
- Continuidade e regularidade;
- Hidrometração, com manutenção de, no mínimo, 99% do total de ligações dotadas com hidrômetro em condições de leitura;
- Controle de perdas de forma a atender as metas estabelecidas no PMSB;
- Metas de cobertura dos serviços propostas no PMSB.

3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS - SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Promover a expansão do sistema de esgotamento sanitário em consonância com o programa de universalização dos serviços;
- Qualidade do efluente tratado (atendimento aos padrões de lançamento - Resolução CONAMA nº 357/2005, Resolução CONAMA nº 430/2011 e resoluções estaduais e municipais);
- Eliminar as ligações irregulares de águas pluviais em redes coletoras de esgotos sanitários;
- Eliminar as ligações irregulares de esgotos sanitários nas redes de drenagem de águas pluviais;
- Qualidade de atendimento ao usuário, com respeito a prazos estabelecidos;
- Continuidade e regularidade;
- Implantação de programa/serviço de apoio à instalação e operação de sistemas individuais de tratamento de esgoto, onde não houver sistema coletivo.

3.4. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO DE POLÍTICAS, PROGRAMAS E PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO COM OUTROS SETORES CORRELACIONADOS

"O saneamento básico é direito social, serviço público de interesse local, medida de promoção à saúde e de proteção ambiental, e, ainda, ação de infraestrutura para a salubridade do meio urbano e da habitação" (BRASIL, 2009 p.16).

Neste contexto, a sua promoção demanda esforços e gera resultados em vários níveis, envolvendo diversos setores, como áreas de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e educação, propiciando um grande potencial para a melhoria da qualidade de vida da população.

A Lei Federal nº 11.445/2007, Art. 2º, Inciso VI (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), estabelece como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento no Brasil:

> *"Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de relevante interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante."*

A concretização desse princípio fundamental exige, portanto, a concepção e implementação de ações intersetoriais entre as diversas secretarias e órgãos da administração pública de Divinópolis (MG). Segundo Brasil (2011b), “tal articulação representa grande desafio para a área de saneamento, pois, além de contar com as dificuldades inerentes a qualquer processo de intersetorialidade, conta ainda com a falta de prática de planejamento e pouca experiência em trabalhos intersetoriais”.

Para Leite e Duarte (2005 apud Brasil, 2011b p.22), o conceito de intersetorialidade:

> *“Visa romper com uma visão fragmentada da ação pública, o que exige a integração de objetivos, metas, procedimentos de diversos órgãos governamentais, implicando a necessidade de mudanças de estratégias de ação, formas de destinar recursos públicos, estrutura organizacional e burocrática.”*

Não existem, atualmente, em Divinópolis (MG), mecanismos bem definidos de articulação e integração de políticas, programas e projetos de saneamento com outros setores correlatos. Os setores atendidos pelo saneamento básico em questão: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aproximam-se entre si em função das interconexões indevidas que geralmente ocorrem, como por exemplo, pelo lançamento de esgotos sanitários nas redes de drenagem pluvial ou o contrário, lançamento de águas pluviais nas redes coletoras de esgoto, resíduos nos córregos e poços de visita de esgoto, pela poluição difusa da lavagem de coberturas, pátios, sistema viário e rodoviário, entre outras, componentes da infraestrutura e das atividades urbanas desenvolvidas dentro da malha urbana.

Também, os resíduos sólidos lançados indevidamente nas redes de drenagem causando obstruções ao escoamento das águas pluviais em bocas de lobo, poços de visita, tubulações e galerias se apresentam com frequência.

Por outro lado, as águas pluviais transportadas aos corpos receptores contaminadas por esgotos sanitários, poluição difusa e resíduos sólidos, comprometem a qualidade das águas das bacias hidrográficas e dos mananciais.

Foi criado, em dezembro de 2014, através da Lei Municipal nº 7.923/2014 (alterada pela Lei Municipal nº 8.668/2019), o Conselho Municipal de Saneamento Básico de Divinópolis (MG), com a função de controle social, sendo um órgão colegiado, consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador em matéria de saneamento básico, bem como de formulação, planejamento e avaliação da execução de suas políticas.

A criação desse conselho é uma atitude no caminho correto e o presente PMSB propõe, para a atuação desse conselho, as seguintes medidas:

- Revisão das políticas municipais correlatas ao saneamento básico (saúde, educação, desenvolvimento urbano, meio ambiente dentre outras);
- Propor e promover a revisão da legislação municipal correlata: Plano Diretor, Plano de Habitação de Interesse Social, entre outros.
- A participação de representantes da área de saneamento nos conselhos que definem e acompanham a política urbana, de meio ambiente, de recursos hídricos e de saúde;
- Utilização de critérios epidemiológicos no planejamento e na execução das ações de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos;

- Institucionalização de sistemas de informações que reúnam bases de dados das áreas de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos;
- Desenvolvimento de mecanismos institucionalizados de cooperação ou parcerias na área de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos, entre instituições públicas, ONGs, sindicatos e outras formas de organização social, principalmente através de participação em câmaras técnicas e conselhos existentes.

A articulação e integração dos programas, projetos e ações de saneamento com as dos setores correlacionados devem ser encaradas como uma missão do poder executivo municipal.

3.4.1. Saúde

A Lei Federal nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, define:

> *"Art. 7º As ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), são desenvolvidos de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, obedecendo ainda aos seguintes princípios:*
>
> *[..] X - integração em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;*
>
> *Art. 13. A articulação das políticas e programas, a cargo das comissões intersetoriais, abrangerá, em especial, as seguintes atividades:*
>
> *[..] II - saneamento e meio ambiente;*
>
> *Art. 15. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios exercerão, em seu âmbito administrativo, as seguintes atribuições:*
>
> *[..] III - acompanhamento, avaliação e divulgação do nível de saúde da população e das condições ambientais;*
>
> *Art. 16. A direção nacional do Sistema Único da Saúde (SUS) compete:*
>
> *[..] IV - participar da definição de normas e mecanismos de controle, com órgão afins, de agravo sobre o meio ambiente ou dele decorrentes, que tenham repercussão na saúde humana;*
>
> *Art. 18. À direção municipal do Sistema de Saúde (SUS) compete:*
>
> *[..] VI - colaborar na fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes, para controlá-las; (BRASIL, 1990)."*

A melhoria dos serviços de saneamento está diretamente relacionada com a promoção da saúde e a qualidade de vida da população, quando relacionados com as doenças de veiculação hídrica. Estudos divulgados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que para U$ 1,00 gasto em saneamento há a correspondente redução em cerca de U$ 4,00 em gastos com Saúde Pública (OMS, 2014).

A proteção à saúde é colocada invariavelmente como uma das consequências benéficas do saneamento, porém a comprovação epidemiológica dessa relação é, no

entanto, de difícil verificação devido ao grande número de variáveis intervenientes no processo de determinação das doenças.

A água contém sais dissolvidos, partículas em suspensão e microrganismos que podem provocar doenças, dependendo das suas concentrações. O tratamento correto e a desinfecção da água eliminam estes problemas. O contato da pele com o esgoto a céu aberto, a proximidade de fossas negras com poços rasos de água, lixo espalhado disposto na rua de qualquer forma e a água da chuva acumulada são exemplos corriqueiros do envolvimento do saneamento com a saúde pública.

As doenças transmitidas pela água pertencem ao grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP). Geralmente, a água contaminada provoca doenças infecciosas intestinais caracterizadas pelas diarreias. O contato com o esgoto não tratado pode provocar doenças como a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, hepatite A, amebíase, giardíase, leptospirose, poliomielite, diarreia por vírus, entre outras.

Há correlação entre as DIP e a falta de saneamento, conforme pode ser visto no artigo de Denise Kronemberger denominado “Análise dos impactos na saúde e no SUS decorrentes de agravos relacionados a um esgotamento sanitário inadequado dos 100 maiores municípios brasileiros no período 2008-2011”. A conclusão a que esse artigo chegou foi a seguinte:

> *“Os resultados do estudo mostraram que há uma relação entre abrangência do serviço de esgotamento sanitário e número de internações por diarreia, embora outros fatores, como a disponibilidade de água potável, intoxicação alimentar, higiene inadequada, escolaridade da mãe também sejam importantes na ocorrência dos casos de diarreia. Geralmente quanto maior a abrangência dos serviços, menor a ocorrência de internações por diarreias. Algumas cidades fogem a esta tendência. Isto pode ser decorrência, entre outras razões, da qualidade da informação e da existência de outros fatores, anteriormente mencionados, que também controlam as taxas de internação ou de mortalidade por diarreias.”*

Da mesma forma, o Instituto Trata Brasil analisou dados das 100 maiores cidades do Brasil, com foco nas 10 melhores do seu Ranking, assim como as 10 piores, chegando na seguinte conclusão:

> *“A análise estatística realizada nesse estudo possibilitou relacionar os índices de cobertura de saneamento básico (abastecimento de água e coleta e tratamento dos esgotos) com doenças diarreicas, dengue e leptospirose, e sugerem uma forte ligação entre altas coberturas de saneamento básico adequado e baixos índices dessas doenças. Da mesma forma, observou-se que baixos índices de saneamento, principalmente os que se referem ao esgotamento sanitário, estão fortemente associados àqueles municípios com maiores índices epidemiológicos e de morbidade, internações, casos confirmados e maior número de dias de permanência hospitalar pelas doenças investigadas.”*

Percebe-se, portanto, que a presença de serviços adequados de saneamento interfere diretamente no número de internações, mas que outros fatores também interferem, fazendo com que não se possa afirmar que todos os óbitos citados anteriormente ocorridos foram decorrentes da falta ou problemas de saneamento básico.

Desta forma, o presente PMSB propõe a criação de um banco de dados, alimentado pela Secretaria Municipal de Saúde, que possibilite o cruzamento entre o n° de casos de DIP e o nível de implementação do PMSB, fornecendo subsídio para a tomada de decisão.

Segundo dados de 2016 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram registradas 0,1 internações devido a diarreias, por 1.000 habitantes. Comparado com outros municípios do Estado de Minas Gerais, Divinópolis (MG) ficou em 658º lugar, de um total de 853 municípios.

A Figura 52 apresenta a evolução da série histórica, segundo o IBGE, da mortalidade infantil no período de 2006 a 2020, para o município de Divinópolis (MG).

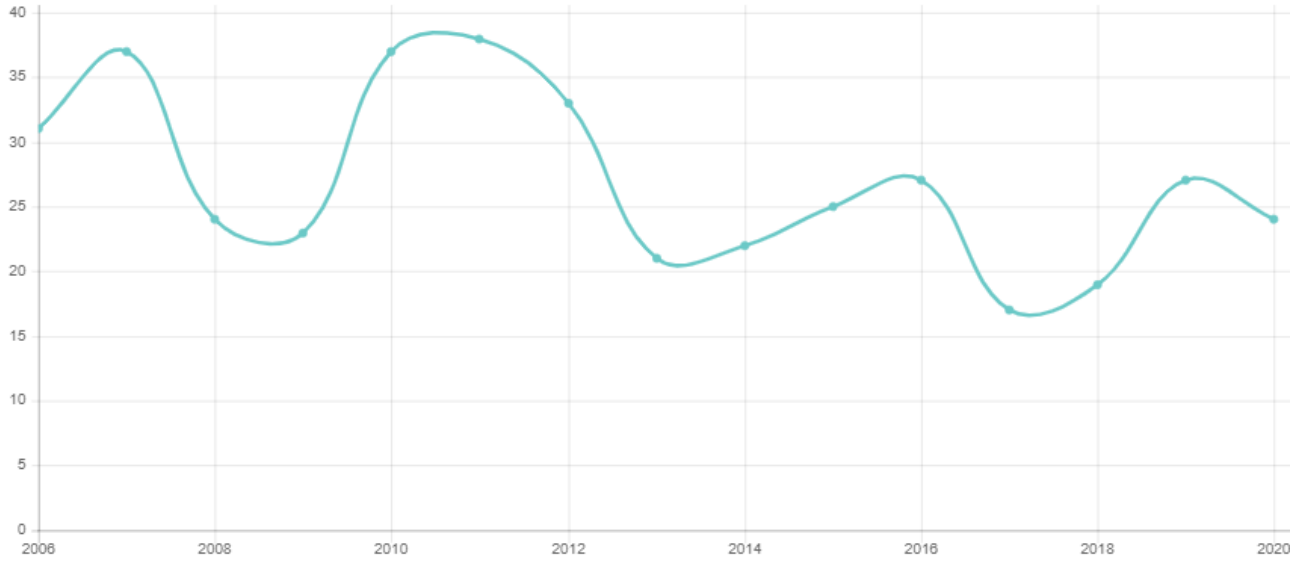


Figura 52 - Óbitos (Unidade: óbitos) de Divinópolis (MG).
Fonte: IBGE, 2006 a 2020.

As captações de água que atendem a Sede do município e o Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) recebem o devido tratamento, estando o sistema disponível para quase toda a população dessas áreas. Para as localidades de Ferrador e Lago das Roseiras, os poços existentes recebem a adição de produtos químicos para a desinfecção, assim como os poços da área rural sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Agronegócios (SEMAG).

Já as soluções individuais geralmente não possuem o tratamento adequado, com o abastecimento sendo feito por meio de poços rasos sem controle da qualidade.

Quanto à qualidade da água consumida pela população, atualmente é de responsabilidade tanto da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) quanto da Secretaria Municipal de Saúde o controle através de ensaios dos sistemas.

Desta forma, a ampliação do atendimento com o sistema público de abastecimento de água é uma forma de promoção da saúde, já que será garantida água potável para a população. Esta ampliação deverá acontecer nas áreas atualmente não atendidas e que possuem adensamento suficiente para o atendimento através de sistemas coletivos, além da melhoria no atendimento das áreas que atualmente sofrem com desabastecimento.

Outro aspecto importante para prevenção dos riscos à saúde humana é a qualidade das águas presentes no sistema de drenagem do município. Em visitas técnicas foram observadas ou informada sobre a existência de ligações das fossas sépticas nas galerias de drenagem e lançamento do esgoto doméstico nos canais e córregos, fato que agrava a proliferação de doenças e aumenta a manutenção do sistema devido ao depósito de sólidos

nas galerias. Esse problema será drasticamente reduzido à medida que as obras de redes coletoras de esgoto avancem e comecem a operar adequadamente.

O índice de tratamento de esgoto na Sede é muito baixo, sendo uma pequena parcela de esgoto coletado e tratado pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Pará. Já para o sistema Itapecerica, a grande maioria do esgoto é lançado in natura no meio ambiente. No distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida), existe apenas coleta de esgoto, sem o devido tratamento. Para as demais regiões, os moradores dispõem de sistemas individuais.

Outro ponto de atenção compreende a necessidade de minimização dos pontos de descarte irregular de resíduos, também conhecidos como pontos viciados, os quais promovem o acúmulo de resíduos de forma irregular proporcionando condições para a proliferação de micro e macro vetores transmissores de doenças.

A área de saúde vem desenvolvendo diversas atividades relevantes para a área de saneamento, como por exemplo, a criação, pelo Ministério da Saúde, da Secretaria de Vigilância em Saúde, que regulamentou o Subsistema Nacional de Vigilância Ambiental (SINVSA), extremamente importante para respaldar as ações de planejamento da área de saneamento. Entre as ações de vigilância, a de maior interesse para a área de saneamento refere-se à qualidade da água para consumo humano.

É competência do Ministério da Saúde estabelecer normas e padrões para a qualidade da água de consumo humano. O mecanismo legal mais recente que regula essa questão é a Portaria nº 888/2021, do Ministério da Saúde. Assim, cabe às Secretarias Municipais de Saúde implementarem a vigilância da qualidade da água para consumo humano. Para tanto, as secretarias, com recursos da Programação Pactuada, vêm sendo estruturadas para realizar a capacitação de pessoal; o cadastramento de sistemas de abastecimento de água; a montagem de laboratórios de análises de água; a realização de coletas e análises de amostras de água de consumo humano; a alimentação do Sistema de Informação da Qualidade da Água de Consumo Humano (SISAGUA), que também recebe informações do controle da qualidade da água realizado pelos prestadores dos serviços. Tal sistema possibilita a identificação, via indicadores produzidos, de áreas de risco, para fins de selecionar as ações mais relevantes e priorizar investimentos no campo da qualidade da água de consumo humano.

As propostas apresentadas no presente PMSB visam eliminar os problemas existentes e garantir a qualidade dos serviços de saneamento, contribuindo para a saúde da população e, consequentemente, a diminuição dos gastos com o sistema público de saúde. A seguir constam mais algumas propostas:

- Otimização dos mecanismos de articulação setorial e governamental, evitando-se, na medida do possível, a criação de novas comissões ou órgãos oficiais, mas fazendo as diferentes parcelas da sociedade terem efetiva participação nas existentes;
- Criação de mecanismos de articulação entre as câmaras técnicas setoriais dos conselhos de saúde e de meio ambiente, outros conselhos e outros setores governamentais pertinentes, no sentido de uma maior integração interinstitucional, como por exemplo reuniões conjuntas, criação de pautas conjuntas, discussão de temas elencados em conjunto, etc;
- Estímulo à participação social nos conselhos e órgãos colegiados existentes por meio de entidades da sociedade, em suas diversas modalidades, garantindo-se a perenidade dessa participação e objetivando a

implementação do controle social nas áreas de saúde e ambiente. Esse estímulo dever-se-á processar, entre outras formas, a partir da garantia de acesso ao conhecimento e informação sobre os temas em discussão, de modo ágil, contínuo e adequado às necessidades e características dos diferentes usuários;

- Adoção ou valorização de práticas de intersetorialidade e interdisciplinaridade na elaboração da normatização técnica, incorporando experiências e conhecimentos gerados nas ações de vigilância da saúde;
- Utilização de critérios epidemiológicos no planejamento das ações de saúde e ambiente;
- Incremento, no âmbito do SUS, das práticas de atenção integral a saúde, valorizando as ações de cunho preventivo;
- Fortalecimento das ações de vigilância da saúde, através da ampliação de seu espectro conceitual, incorporando conceitos da área ambiental e da saúde do trabalhador. A coleta e a análise de informações devem incluir aspectos referentes a saneamento, meio ambiente, uso e ocupação do solo, recursos hídricos, assim como informações relativas aos riscos gerados por processos de trabalho, potencialmente capazes de causar danos à saúde dos trabalhadores e da população em geral;
- Duas das principais diretrizes a serem efetivadas pela vigilância sanitária devem ser o desenvolvimento de campanhas de educação sanitária e o fortalecimento do setor de vigilância sanitária enquanto órgão fiscalizador, de forma a garantir que a água consumida pela população (inclusive da área rural) esteja adequada do ponto de vista de saúde pública;
- Ampliação e reformulação, no que se fizer necessário, dos sistemas de Informação em saúde e ambiente, tomando-os capazes de atender às necessidades de planejamento, gestão e avaliação das ações;
- Revisão crítica dos indicadores de bem-estar e de qualidade de vida, elaborados e divulgados pelos órgãos oficiais, nacionais e internacionais, responsáveis pelas estatísticas, tomando-os suscetíveis de avaliar o grau de sustentabilidade do desenvolvimento;
- Aprimoramento dos indicadores ambientais e de saúde, com vistas a torná-los adequados a identificação de riscos de deterioração ambiental decorrentes de atividades humanas e de fenômenos naturais, inclusive no ambiente de trabalho;
- Reformulação dos indicadores de mortalidade, tomando-os mais adequados para a avaliação de impactos ambientais;
- Desenvolvimento, no âmbito do SUS, de um sistema de notificação dos agravos a saúde que inclua aqueles relacionados ao meio ambiente, a exemplo de intoxicações e de doenças respiratórias;
- Desenvolvimento de indicadores de impacto a saúde relacionados aos efeitos da reprodução humana, tais como baixo peso ao nascer e más formações congênitas, possivelmente decorrentes de fatores ambientais adversos, incluindo aqueles gerados ou presentes nos ambientes de trabalho;

- Aquisição de equipamentos, com respectiva garantia de manutenção, para os laboratórios de Saúde Pública, com a devida incorporação de procedimentos de tecnologia adequada, de forma a ampliar e garantir sua capacidade e efetividade nos processos de análise e diagnóstico de impactos sobre a saúde, decorrentes de situações ambientais adversas;
- Acompanhamento do processo de revisão dos códigos de saúde estaduais e municipais, contemplando as especificidades das áreas de ambiente e de saúde do trabalhador, cuidando para que não haja compartimentalização conceitual e operacional dentro do próprio sistema de saúde;
- Apoio ao desenvolvimento de pesquisas sobre indicadores de custo/benefício social e ambiental a serem utilizados no processo decisório e na implementação de políticas de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos;
- Promoção do estreitamento das relações entre as áreas de saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos com o Ministério Público, subsidiando ou favorecendo a atuação deste, por meio das ações civis públicas, destinadas a prevenir ou a corrigir danos provocados ao ambiente ou a saúde dos trabalhadores e da população em geral.

3.4.2. Habitação

O Estatuto das Cidades (Lei Federal nº 10.257/2001), que estabelece diretrizes gerais da política urbana, embora não trate especificamente sobre a integração de ações e políticas públicas, para fins de ordenamento do desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, estabelece entre outras diretrizes gerais:

> *"Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:*
>
> *I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2001)."*

Para o planejamento habitacional de Divinópolis (MG), é necessário haver uma integração com as propostas de universalização das quatro vertentes do saneamento básico. Deve haver completa integração entre o Plano Diretor e o PMSB, de forma a ordenar o crescimento do Município de acordo com as diversas restrições existentes, entre elas a necessidade de atendimento referente às 4 vertentes do saneamento.

Todo o sistema de água é adaptado em função da ocupação do solo pela população e sua densidade. As regiões mais adensadas e verticalizadas necessitam de maiores tubulações de transporte de água e maiores reservatórios enquanto que, nas regiões menos adensadas, a necessidade é menor. Já o custo com transporte da água é proporcional à distância entre a moradia e a captação/tratamento da água.

A projeção populacional elaborada no PMSB, utilizou diferentes métodos, sendo escolhida a curva mais aderente aos dados históricos e às taxas de crescimento apresentadas, utilizando dados oficiais do IBGE e conhecimento da realidade demográfica

e social da área em foco, sendo que esta projeção populacional permitirá o planejamento da ampliação da infraestrutura.

O ideal é que os novos empreendimentos somente sejam liberados para a construção caso tenham sido previamente aprovados pelo responsável dos sistemas de água e esgoto. A concessão do Habite-se, de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM), deve ser feita somente após a apresentação dos projetos e consulta ao prestador de serviços de água e esgoto.

O Habite-se autoriza o início da utilização efetiva, ou seja, após a construção, e comprova que o imóvel foi construído seguindo as exigências (legislação e projeto). Com a obtenção do Habite-se se conclui que o imóvel está regularizado, seguindo as exigências.

Desta forma, para os imóveis novos, a legislação atual garante que estes se enquadram na legislação quanto ao fornecimento de água e ao tratamento de esgoto, já que, caso não exista possibilidade de atendimento por sistemas públicos, os métodos alternativos devem ser devidamente projetados e, na obtenção do Habite-se, é feita a verificação se foram executados em conformidade com o projeto.

Assim, os exemplos descritos acima exemplificam que as questões habitacionais estão estritamente relacionadas com o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo que, em muitos casos, os sistemas é que se adaptam ao avanço populacional, muitas vezes desordenado e não planejado.

Para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o crescimento urbano mal planejado é um dos principais fatores que determina o surgimento dos problemas de drenagem pluvial. Neste contexto, medidas não-estruturais são fundamentais para a organização e direcionamento das ações de planejamento urbano, como: controle do uso e ocupação do solo no Plano Diretor do Município, reformulação do sistema de gestão, criação de parques lineares ao longo das várzeas e córregos, entre outros.

Para regiões já consolidadas no entorno dos corpos hídricos, a retirada das pessoas ou as ações estruturais são soluções viáveis, porém mais onerosas. Em alguns casos mais críticos é necessário que famílias sejam desalojadas de áreas de risco e, para isso, devem existir planos para implantação de novas áreas residenciais para absorver esta demanda. A falta de fiscalização frequente para a ocupação dessas regiões é que permite a ocupação irregular desses espaços.

A melhor integração das políticas deve ser entre o Plano Diretor e o Plano de Habitação de Interesse Social, de forma que todos estejam correlacionados e coerentes com o PMSB. O Plano Diretor define as áreas que não devem ser ocupadas para a preservação das características naturais no entorno dos corpos hídricos. Além disso, quando da elaboração do Plano Local de Habitação e Interesse Social, as áreas de risco já existentes no município deverão ser consideradas, propondo a realocação de famílias para localidades que garantam maior segurança contra eventos adversos como deslizamentos e inundações.

Conclui-se, portanto, que para o planejamento habitacional de Divinópolis, é necessário haver uma integração com as propostas de universalização das quatro vertentes do saneamento básico.

3.4.3. Meio ambiente

Assim como os setores de saúde e habitação, os sistemas de saneamento estão diretamente ligados com as características ambientais de Divinópolis (MG).

Alguns problemas vêm se agravando ao longo dos anos pela ocupação territorial elevada e desordenada, acarretando graves conflitos ambientais quanto à ocupação do solo e ao uso de recursos hídricos. A existência de habitações em Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou Áreas de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais (AIPMs) causam sérios impactos na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, devendo ser fiscalizadas constantemente pelo Poder Público. Assim como os lançamentos irregulares de esgoto nas galerias de águas pluviais, ou diretamente nos rios e córregos.

As habitações situadas em áreas de APP que estão em desacordo com a legislação do novo código florestal (Lei Federal n° 12.651/2012) merecem atenção e, consequentemente, estudos para regularização (BRASIL, 2012).

Quanto ao lançamento de esgoto nos cursos d'água, mesmo quando devidamente tratado, este traz consequências ao meio ambiente, exigindo que o corpo hídrico dilua este efluente, sem que suas características naturais sejam prejudicadas, de preferência, fenômeno conhecido como autodepuração que, resumidamente, é a recuperação de um curso d'água, quando é lançado algum efluente que altere suas características, por meio de mecanismos puramente naturais.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas pode apresentar soluções que visam a conservação das características ambientais do local, consideradas como medidas não-estruturais, mas que auxiliam na minimização dos problemas relacionados às chuvas intensas. Qualquer ação no sentido de manutenção de mata ciliar, preservação de áreas de proteção, não retificação, retenção de águas de chuva e limpeza de resíduos estará corroborando com as políticas de melhoria do meio ambiente.

A melhor integração para proteção, recuperação e melhorias das condições do meio ambiente se dá através de programas educacionais, de fiscalização das áreas de preservação, de fiscalização dos lançamentos de esgoto e da proteção dos mananciais.

A seguir constam mais algumas propostas sobre o tema:

- Criação de mecanismos de articulação entre as câmaras técnicas setoriais dos conselhos de saúde e de meio ambiente, no sentido de uma maior integração institucional;
- Fortalecimento das medidas de controle e fiscalização dos empreendimentos após o licenciamento ambiental, envolvendo o judiciário, o Ministério Público e a sociedade;
- Normatização do sistema de notificação ambulatorial de agravos à saúde que podem originar-se dos efeitos da poluição;
- Aprimoramento dos indicadores de saúde, sanitários e ambientais, com vistas a torná-los aptos a identificar processos de agravo a saúde e a avaliar o potencial de risco, resultante de fatores de deterioração ambiental, incluindo a do ambiente de trabalho;
- Inclusão, como elemento fundamental nas políticas, programas e projetos de desenvolvimento e de administração da qualidade ambiental, de estratégias

e medidas de redução de poluentes na fonte ou de substituição de processos, em oposição a adoção de medidas de controle da poluição voltadas a ponta final do processo produtivo;

- Estímulo tecnológico e fiscal ao uso e tecnologias limpas;
- Emprego de recursos oriundos da aplicação dos princípios poluidor-pagador e usuário-pagador em ações de monitoramento e controle ambiental;
- Compensação dos custos sociais decorrentes dos projetos de desenvolvimento já implantados ou em fase de implantação, nos quais tenham sido identificados relevantes impactos sobre o meio ambiente e sobre a saúde.

No Município de Divinópolis (MG), existe o Conselho Municipal de Conservação e Defesa do Meio Ambiente (CODEMA), reestruturado pela Lei Municipal Complementar nº 047/1998, sendo um órgão colegiado, autônomo, consultivo normativo e deliberativo, com o objetivo de aconselhar e assessorar a Prefeitura Municipal em questões referentes à conservação, proteção e melhoria do meio ambiente.

O Decreto Municipal nº 15.220/2022 nomeou os membros do CODEMA para o biênio 2022/2024. Já o seu regimento interno foi aprovado em 04 de maio de 2011, na sua 49ª Reunião Ordinária (regimento publicado em 15 de dezembro de 2011), e modificado em 27 de junho de 2013, na sua 58ª Reunião Ordinária (modificações publicadas em 22 de julho de 2013).

3.4.4. Recursos hídricos

A Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, dispõe de uma série de dispositivos que visam à integração intersetorial, entre eles, pode-se citar:

> *"Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:*
>
> *[..] II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;*
>
> *III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;*
>
> *IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;*
>
> *V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;*
>
> *VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.*
>
> *Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.*
>
> *Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.*
>
> *Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:*

> *I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários (BRASIL, 1997).”*

Os cursos d’água existentes devem ser protegidos perante o avanço da agropecuária e urbanização. É de suma importância que o desenvolvimento urbano esteja atrelado à preservação e conservação das bacias hidrográficas.

O atendimento das legislações relacionadas com o parcelamento do solo é de extrema importância para respeitar o avanço populacional em regiões de várzeas e rios. No tocante ao abastecimento de água, o avanço a montante das captações prejudica principalmente pelo lançamento de esgoto doméstico, aumentando o custo de tratamento da água para consumo.

Além de investimento na ampliação do sistema de água, que se fará necessário, é fundamental a preservação das áreas de preservação de mananciais, através de criteriosa emissão de outorgas e a fiscalização da utilização da água (através da perfuração de poços ou captações superficiais), principalmente a montante das atuais captações de água para o sistema público.

As áreas de proteção de mananciais visam garantir o estabelecimento de política de mananciais, que possa não somente proteger, mas também realizar a recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse, devendo ser devidamente demarcadas e fiscalizadas.

Os serviços ambientais desempenhados pelas unidades de conservação apresentam benefícios para o bem-estar da população, além de também trazerem melhorias econômicas e sociais.

O principal mecanismo de articulação é a associação de propostas do PMSB com os Planos Estaduais de Recursos Hídricos e o Plano de Bacia Hidrográfica. A seguir constam mais algumas propostas:

- Promoção da articulação dos órgãos colegiados de gestão de bacias hidrográficas com os colegiados que atuam nas áreas de saúde, saneamento e ambiente, nas esferas federal, estadual e municipal;
- Promoção de uma gestão participativa dos recursos hídricos, nos diversos colegiados existentes e naqueles que se propõe criar, incluindo todos os segmentos relativos à administração da oferta, do uso, do controle e da preservação dos recursos hídricos, assim como os usuários e a sociedade, buscando garantir assim um gerenciamento integrado desse recurso natural.

3.4.5. Educação

A Lei Federal n° 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, do ponto de vista da intersetorialidade, estabelece:

> *“Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:*
>
> *I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;*

[..] III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

[..] VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal (BRASIL, 1999).”

A educação sanitária e ambiental pode ser entendida como o processo de formação e informação orientado a promover hábitos e comportamentos saudáveis em relação à higiene, uso de equipamentos sanitários e o cuidado dispensado às instalações, sendo, portanto, um componente estratégico do saneamento, sendo processos educativos para promover e obter comportamentos saudáveis.

Os programas de educação sanitária e ambiental são de extrema importância para todas as vertentes do saneamento. A educação ambiental é o principal aliado para a redução de doenças e também para a correta utilização dos serviços disponíveis de saneamento, sob a óptica preservacionista, tem como intuito aumentar o nível de qualidade dos serviços prestados.

Isto porque as doenças infecciosas que podem ser combatidas pelo saneamento podem ser transmitidas tanto na esfera de domínio público quanto na esfera doméstica (tendo como exemplo ações de higiene ao lavar as mãos antes de refeições e preparo de alimentos, tomar banho, troca de roupa, proteger, limpar caixas d’água, entre outras).

Por isso, além das propostas de melhorias no saneamento público do presente PMSB, é necessário atender às necessidades da esfera doméstica, para que se dê a eliminação de toda transmissão evitável de doenças infecciosas, através, principalmente, da educação ambiental.

É importante enfatizar ações de conscientização sobre a utilização de fontes alternativas de abastecimento e de estratégias para o uso racional da água, de modo a amenizar os problemas de disponibilidade de água potável e diminuir sua demanda.

Deve-se incluir nas ações de conscientização a sensibilização a respeito do descarte incorreto de resíduos, principalmente os riscos relacionados à saúde ocasionados pela prática de queima e descarte irregular de resíduos sólidos.

O aproveitamento e reuso da água além de permitir a redução do consumo, contribui para a preservação dos recursos hídricos. Com a redução do consumo, podemos dispor de um aumento na disponibilidade hídrica para o futuro (CARVALHO et al., 2014).

Devem ser implementados programas de educação ambiental, sejam nas escolas, junto à Secretaria Municipal de Educação, ou em estabelecimentos públicos, sendo feitos de forma a integrar os programas entre as quatro vertentes do saneamento, visto a relação de influência que possuem.

Existe a necessidade de incrementar os meios de informação e o acesso a eles, bem como o papel indutivo do poder público nos conteúdos educacionais. Além do poder público, as ONGs e organizações comunitárias podem e devem participar do processo de

educação. Desta forma, poderá ser promovido o crescimento da consciência ambiental, expandindo a possibilidade de a população participar em um nível mais alto no processo decisório, como uma forma de fortalecer sua corresponsabilidade na fiscalização e no controle dos agentes de degradação ambiental.

Nesse contexto, a educação sanitária e ambiental remete a propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos.

A realização de atividades inerentes à execução de um Programa de Educação Sanitária e Ambiental, na esfera da regulação da prestação dos serviços de Saneamento Básico, aparentemente pode parecer fora dos propósitos das atribuições e competências das Agências Reguladoras. No entanto, é relevante ressaltar a adequação e necessidade destas atividades educativas no contexto das atividades de regulação, sejam na fiscalização, normatização e controle regulatório ou como ações que visam a implementação de políticas públicas educativas e de saneamento ambiental, para que as mesmas respondam de maneira positiva e operante as demandas dos usuários dos serviços.

Na gestão pública regulatória dos serviços de saneamento, o processo de participação do usuário e o controle social dos serviços ofertados pelo prestador de serviço devem ser visualizados como parte relevante do processo de formulação estratégica da regulação, seja na forma do aumento da conscientização social acerca do papel do órgão regulador, ou como componente de alcance no estabelecimento de um marco regulatório, que priorize a conscientização sanitária e ambiental e o estímulo na procura de instrumentos de comunicação da agência e na participação cidadã do usuário dos serviços, gerando a confiança do mesmo e da sociedade como um todo.

Alguns temas podem ser abordados no programa de educação sanitária e ambiental, tais como:

- Uso e aproveitamento racional dos recursos hídricos;
- Uso de dispositivos para reduzir o consumo nos imóveis;
- Ações para garantir a qualidade da água nas fontes alternativas autorizadas;
- Importância da preservação dos mananciais;
- Importância na disposição adequada de resíduos;
- Coleta, tratamento, destino final dos esgotos e a possibilidade de reuso de água;
- Prejuízo das ligações clandestinas de água pluvial na rede coletora de esgoto e vice-versa;
- Normas e procedimentos para construção e operação de poços e fossas sépticas;
- O impacto na geração de resíduos e seu descarte irregular;
- Normas e procedimentos para construção de composteiras caseiras.

Algumas formas de atuação também podem ser propostas:

- Desenvolver ações que visam à formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, por meio de processos de sensibilização,

comprometimento e consciência ambiental. Por exemplo, nas áreas rurais, onde a população vive mais isolada, a educação sanitária tem que se basear nos contatos pessoais, na aproximação dos grupos primários, agentes de saúde e na elaboração de programas coordenados com outras entidades - a escola, a igreja, as organizações de fomento agrícola, e outras;

- Motivar e capacitar as lideranças comunitárias para o uso racional da água e o correto tratamento dos esgotos gerados, bem como a importância da separação de resíduos recicláveis e resíduos orgânicos, e os impactos do descarte irregular de resíduos;
- Conscientizar ativamente em comunidades, ambientes de educação formal e informal acerca do descarte irregular de resíduos e os impactos na drenagem urbana da cidade com cheias e alagamentos, processos recorrentes no município em períodos chuvosos;
- Estimular a criação de Associações de Usuários de Saneamento nas comunidades;
- Aplicação do princípio 3R's para resíduos sólidos, de Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
- Estimular o consumo consciente como um novo hábito. O consumo consciente é uma contribuição voluntária, cotidiana e solidária para garantir a sustentabilidade e a consequente redução na geração de resíduos;
- Incentivar a compostagem doméstica, com os benefícios do uso do adubo orgânico compostado, principalmente em comunidades e localidades rurais;
- Incentivar a compostagem em condomínios residenciais e conjuntos habitacionais;
- Atuação no campo da educação sanitária e ambiental formal, com atuação voltada para as comunidades escolares (direção, equipe técnica pedagógica, professores, alunos, funcionários e pais de alunos):
    - A educação sanitária e ambiental formal (ou escolar) se realiza na rede de ensino (público ou privada), através da atuação curricular, tendo como referência pedagógica os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ministério da Educação (MEC) e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), tanto no planejamento quanto na execução de currículos.
    - Neste contexto, a educação sanitária e ambiental incorpora a dimensão ambiental no ensino formal (programas), onde uma equipe multidisciplinar passa a incorporar os conteúdos representativos da região e em seguida ocorre o tratamento dos temas de forma transversal, com a reunião de ações em diferentes disciplinas para um mesmo tema, o que caminha naturalmente para o início de práticas interdisciplinares;
    - Podem ser realizadas inúmeras atividades educativas, tais como: visitas técnicas, seminários e cursos de capacitação para professores, palestras para alunos, apresentações culturais musicais e de teatro de bonecos versando sobre a temática ambiental, produção de cartilhas educativas, poesias, produção de textos, peças artesanais, cartazes, maquetes, folhetos e textos relatando as impressões sobre as

questões ambientais e sanitárias estudadas, Feiras de Arte e Ciências, realização de gincanas com temas ambientais, etc.

- Atuação no campo da educação sanitária e ambiental informal, atuando principalmente através de campanhas populares que tem como objetivos a geração de atos que levem ao conhecimento e compreensão dos problemas ambientais e a consequente sensibilização para a preservação dos recursos naturais, bem como prevenção de riscos de acidentes ambientais e correção de processos degenerativos da qualidade de vida na terra (poluições do ar e da água, enchentes, etc.). As atividades desenvolvidas podem ser através de palestras, oficinas, visitas técnicas a equipamentos de saneamento (Estação de Tratamento de Água - ETA, Estação de Tratamento de Esgotos - ETE, Aterro Sanitário), mananciais ou cursos d'água de relevância, caminhadas ecológicas, etc.

A constante manutenção e melhoria dos programas de educação sanitária e ambiental, sejam nas escolas, em estabelecimentos públicos ou em eventos específicos sobre o tema, é de extrema importância para todas as vertentes do saneamento, sendo o principal aliado para a redução de doenças e também para a correta utilização dos serviços disponíveis de saneamento. A seguir constam algumas diretrizes, adicionais às já apresentadas, propostas pelo PMSB.

- Programa de ações imediatas: através da utilização de meios de comunicação (ações publicitárias em TVs, internet, anúncios em jornais e revistas, spot e testemunhais para rádio, merchandising em programas jornalísticos na TV aberta, banners com link em portais na internet, cartazes, flyer, etc);
- Programa de longo prazo através da educação sanitária e ambiental formal (ou escolar), conforme já descrito anteriormente, tendo como público-alvo os alunos e professores da rede pública e privada. As principais ações desse programa podem ser resumidas:
  - Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação ao uso e conservação dos recursos hídricos, através da atuação curricular (já descrita anteriormente) ou produção de maquetes, experimentos científicos, capacitação de professores, etc;
  - Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação aos impactos relacionados ao descarte irregular de resíduos na drenagem urbana do município;
  - Sensibilizar a respeito dos benefícios da reciclagem e compostagem, e a importância do consumo consciente de produtos, motivando uma mudança de perfil consumidor que se atenta a geração de produtos descartáveis e seus impactos no meio ambiente;
  - Oferecer o conhecimento de vivência dos processos do ciclo do saneamento através visitas às unidades operacionais existentes no Município;
  - Capacitação de agentes multiplicadores nas escolas da rede pública e privada.

Para considerar a divulgação básica desses programas pela concessionária dos serviços de água e esgoto, o custo para a divulgação básica desses programas foi associado às outras despesas de exploração.

No âmbito estadual, conforme Decreto nº 47.787/2019, a Diretoria de Educação Ambiental e Relações Institucionais (DEARI) tem como competência fomentar, coordenar e executar ações e políticas públicas de educação ambiental, de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de gestão socioambiental em instituições públicas e privadas.

O Programa desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMAD) em parceria com secretarias municipais de educação e meio ambiente, tem como objetivo proporcionar capacitação e tutoria a educadores e atividades e ações práticas de educação ambiental relacionadas aos temas: consumo consciente de água e energia, cidadania, gestão sustentável de resíduos sólidos e educação humanitária em bem-estar animal.

A SEMAD possui várias ações nesse sentido, cabendo destacar o programa Ambientação, que é um programa de gestão e educação socioambiental, que tem o objetivo de formar uma cultura organizacional que incentive o questionamento crítico e emancipador dos servidores públicos de Minas Gerais no que tange à dimensão ambiental de seus impactos no mundo, bem como seu potencial de reduzi-los, por meio da apropriação dos conceitos das linhas de ação “consumo consciente” e “gestão de resíduos”.

Outra ação é a Universidade Corporativa, que tem como objetivo alinhar os princípios da educação ambiental, referente a levar informação e capacitação para a sociedade como um todo sobre o meio ambiente, através da oferta, conforme demandas, de cursos de diferentes temáticas. Os cursos são ministrados via Educação a Distância (EaD), pela plataforma Universidade SISEMA - Trilhas do Saber.

3.4.6. Ações adicionais

Para que se possa implementar diversas das propostas já apresentadas, deve ser investido nas seguintes ações descritas na sequência.

3.4.6.1. Formação de profissionais em saúde e ambiente

A formação de profissionais em saúde e ambiente pode se dar através:

- Desenvolvimento de atividades de treinamento e capacitação de técnicos executores locais, nos setores de meio ambiente, saúde, saneamento, recursos hídricos e educação;
- Estabelecimento de parcerias entre o Ministério da Saúde, as secretarias estaduais e municipais de saúde e as universidades, para promoção de cursos de especialização em vigilância epidemiológica e sanitária que incorporem aspectos relativos ao desenvolvimento sustentável;
- Criação de cursos de pós-graduação strictu senso e latu senso em saúde e ambiente, viabilizando a capacitação de profissionais em geral no contexto do desenvolvimento sustentável, observados critérios de qualidade técnico e necessidades sociais a serem atendidas pelos cursos;

- Incorporação, nos cursos de especialização em Meio Ambiente e Engenharia Sanitária, de conteúdos da área de vigilância sanitária e epidemiológica e de saúde do trabalhador, bem como manutenção dos conteúdos básicos de saneamento nos cursos de Saúde Pública;
- Capacitação de recursos humanos para analisar e avaliar o componente da Saúde humana nos Estudos de Impacto Ambiental;
- Fomento ao desenvolvimento de conteúdos e metodologia interdisciplinares na formação acadêmica dos profissionais de Saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos;
- Preocupação especial na formação dos docentes de ensino superior das áreas de saúde, meio ambiente, saneamento, recursos hídricos ou áreas correlatas, proporcionando reciclagem dos mesmos em assuntos ligados aos problemas ambientais locais, regionais, nacionais e mundiais.

3.4.6.2. Sistemas de informação sobre saúde e ambiente

A melhoria dos sistemas de informação sobre saúde e ambiente pode se dar através:

- Reformulação e fortalecimento dos sistemas de informação em saúde e meio ambiente, favorecendo a integração entre eles e com o sistema do IBGE;
- Compatibilizarão conceitual, espacial e metodológica dos indicadores, de forma a possibilitar a integração entre diversos sistemas de informações;
- Definição de metodologias para levantamento de informações por amostragem, viabilizando uma maior periodicidade e agilidade, com menor custo, na obtenção dos dados;
- Apoio ao desenvolvimento de sistemas de informação junto a ONGs;
- Disseminação da informação através de publicações e com uso de meios eletrônicos, estimulando a participação de ONGs;
- Aperfeiçoamento dos indicadores de saúde, considerando parâmetros ambientais, tais como os relacionados as doenças de veiculação hídrica e a toxicologia
- Definição de indicadores e interpretações sobre a situação de saúde e ambiente que possam ser compreendidos e assimilados pela população;
- Desenvolvimento de indicadores contínuos de qualidade de vida que permitam, através da ponderação de variáveis, como qualidade do ar, da água, nível de ruído, existência de áreas verdes, condições de lazer etc., alertar a população e as autoridades sobre os riscos cotidianos.

3.4.6.3. Financiamento

As ações de saúde, ambiente, recursos hídricos e educação do setor público são normalmente financiadas através de impostos e contribuições sociais, com repasses aos orçamentos públicos das diferentes instâncias administrativas. Na área de saneamento há, também, financiamento de ações via tarifa.

No entanto, há espaço para implementação de novas normas de financiamento e/ou otimizar os recursos das formas tradicionais, como por exemplo:

- A utilização de recursos advindos pela cobrança pelo uso da água para viabilizar ações no âmbito de bacias hidrográficas, bem como aqueles que poderiam advir da aplicação mais efetiva do princípio poluidor-pagador;
- Intensificação do combate à sonegação fiscal e dos encargos sociais, em níveis federal, estadual e municipal;
- Elaboração de planos permanentes de investimentos em saneamento, formulados a partir de necessidades definidas por meio de planejamento estratégico integrado entre os setores de saúde e os demais setores de desenvolvimento e informações locais;
- Estabelecimento de tarifas, realistas e justas, com percentuais destinados para investimentos;
- Especificação da origem e dos mecanismos de subsídios para tarifas, incluindo subsídios a oferta essencial para populações focalizadas;
- Utilização de recursos do FGTS e de fundos de desenvolvimento regionais para o saneamento, com condições de financiamento diferenciadas segundo as necessidades e características regionais, estabelecidas levando-se em consideração critérios epidemiológicos;
- Uso de receitas de multas para financiar ações nas áreas de saúde pública e meio ambiente;
- Ação dos princípios de usuário-pagador e poluidor-pagador para a instituição de novas modalidades de financiamento;
- Manutenção pela União de recursos fiscais para garantir investimentos;
- Articulação intra-institucional e interinstitucional para a elaboração de planos e orçamentos que incorporem saúde e ambiente;
- Compatibilizarão de critérios para a seleção de áreas prioritárias e fontes de recursos;
- Disseminação de informações sobre acesso a fontes de recursos e apoio executivo para que os recursos estejam ao alcance das administrações municipais e de outras entidades locais;
- Condicionamento de financiamentos ao setor produtivo por meio de cláusulas referentes a necessidade de controle de saúde e ambiente das intervenções previstas;
- Inclusão de critérios ambientais e de saúde, inclusive de saúde do trabalhador, nos processos de análise para concessão de financiamentos a atividades produtivas.

3.5. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PLANSAB E AO NOVO MARCO DO SANEAMENTO

O PLANSAB representa um referencial para o monitoramento do avanço e progressão das metas para o saneamento básico no Brasil. No referido documento

(PLANSAB, 2013) foram definidas metas de atendimento para as diversas regiões do País, conforme a Tabela 34 e Tabela 35.

Tabela 34 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %).

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
A1 - % de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	90	71	79	96	98	**94**
	2018	93	79	85	98	99	**96**
	2023	95	84	89	99	99	**98**
	2033	99	94	97	100	100	**100**
A2 - % de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	95	82	91	97	98	**96**
	2018	99	96	98	99	100	**99**
	2023	100	100	100	100	100	**100**
	2033	100	100	100	100	100	**100**
A3 - % de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna	2010	61	38	42	85	94	**79**
	2018	67	43	53	91	96	**88**
	2023	71	46	60	95	98	**93**
	2033	80	52	74	100	100	**100**
A4 - % de análises de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria n° 2.914/11)	2010	(*)					
	2018						
	2023						
	2033						
A5 - % de economias ativas atingidas por paralizações e interrupções sistemáticas no abastecimento de água.	2010	31	100	85	23	9	**8**
	2018	29	86	73	20	8	**8**
	2023	27	77	65	18	8	**7**
	2033	25	60	50	14	7	**6**
A6 - % do índice de perdas na distribuição de água	2010	39	51	51	34	35	**34**
	2018	36	45	44	33	33	**32**
	2023	34	41	41	32	32	**31**
	2033	31	33	33	29	29	**29**
A7 - % de serviços de abastecimento de água que cobram tarifa	2010	94	85	90	95	99	**96**
	2018	96	92	95	99	100	**99**
	2023	98	95	97	100	100	**100**
	2033	100	100	100	100	100	**100**

Fonte: BRASIL, 2013.

O índice de atendimento com abastecimento de água atualmente é inferior à meta estabelecida pelo PLANSAB. O índice de perdas atual está elevado, em torno de 40%, necessitando de investimentos para alcance das metas do PLANSAB. O presente PMSB irá trazer como proposta que as perdas sejam menores do que a previsão do PLANSAB para 2033.

Tabela 35 - Metas para o saneamento básico nas macrorregiões e no País (em %).

INDICADOR	ANO	BRASIL	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	67	33	45	87	72	**52**
	2018	76	52	59	90	81	**63**
	2023	81	63	68	92	87	**70**
	2033	92	87	85	96	99	**84**
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	75	41	57	91	78	**56**
	2018	82	56	66	94	84	**69**
	2023	85	68	73	95	88	**77**
	2033	93	89	86	98	96	**92**
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários	2010	17	8	11	27	31	**13**
	2018	35	24	28	49	46	**40**
	2023	46	34	39	64	55	**53**
	2033	69	55	61	93	75	**74**
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2010	53	62	66	46	59	**90**
	2018	69	75	77	63	73	**92**
	2023	77	81	82	72	80	**93**
	2033	93	94	93	90	94	**96**
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias	2010	89	70	81	98	97	**97**
	2018	93	82	89	99	98	**98**
	2023	96	89	93	99	99	**99**
	2033	100	100	100	100	100	**100**
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2010	49	48	31	53	51	**86**
	2018	65	62	51	70	69	**90**
	2023	73	70	61	78	77	**92**
	2033	90	84	81	95	95	**96**

As macrorregiões do Brasil são: Norte (N), Nordeste (NE), Sudeste (SE), Sul (S) e Centro Oeste (CO).
Fonte: BRASIL, 2013.

Para a região Sudeste consta o valor médio de 92% de atendimento, no ano de 2023, dos domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica. Atualmente, o município possui um atendimento muito baixo com coleta e tratamento de esgoto.

Quanto ao tratamento do esgoto coletado, as metas do PLANSAB são de 63%, 72% e 90% respectivamente nos anos de 2018, 2023 e 2033. A meta do PMSB é que se obtenha a condição de tratamento de 100% do esgoto coletado.

Em relação ao novo marco do saneamento (Lei Federal nº 14.026/2020), as suas principais metas são:

- Os contratos em vigor, incluídos aditivos e renovações, bem como aqueles provenientes de licitação para prestação ou concessão dos serviços públicos de saneamento básico, estarão condicionados à comprovação da capacidade econômico-financeira da contratada, por recursos próprios ou por contratação de dívida, com vistas a viabilizar a universalização dos serviços na área licitada até 31 de dezembro de 2033;
- Os contratos de prestação dos serviços públicos de saneamento básico deverão definir metas de universalização que garantam o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos até 31 de dezembro de 2033, assim como metas quantitativas de não intermitência do abastecimento, de redução de perdas e de melhoria dos processos de tratamento.

De acordo com o novo marco, os serviços devem ser universalizados até o ano de 2033, com metas graduais inclusive para a redução de perdas, sendo que o prognóstico do presente documento atenderá as demandas da Lei Federal nº 14.026/2020.

3.6. ALTERNATIVAS PROPOSTAS - ABASTECIMENTO DE ÁGUA

3.6.1. Concepção do sistema de água

Atualmente, o sistema de abastecimento de água da Sede Municipal e do Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) de Divinópolis (MG) são interligados, possuindo um sistema produtor composto por duas ETAs (ETA Rio Pará e ETA Rio Itapecerica).

Existem ainda os sistemas isolados de Ferrador e Lago das Roseiras, sendo atendidos por dois poços através de manancial subterrâneo (poço de Ferrador deverá ser implantado, pois o atual está desativado). Quanto à área rural, existem 20 (vinte_ localidades que atualmente são atendidas através de poços operados pela SEMAG.

Considerando a necessidade de universalização do sistema e melhorias na regularidade do abastecimento, assim como as necessidades de adequado tratamento da água e cumprimento da legislação de potabilidade da água, que requer inúmeras análises e procedimentos para a garantia da qualidade, a proposta para a concepção do sistema de abastecimento de água de da Sede de Divinópolis e do Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) é a manutenção das duas ETAs existentes, alterando a área de influência de cada uma delas.

Quanto aos sistemas isolados, a proposta é a manutenção do atendimento através de manancial subterrâneo, sendo esses poços operados pelo mesmo prestador de serviço da Sede.

Desta forma, um único prestador de serviço será o responsável pelo sistema coletivo de abastecimento de água, tendo como área de abrangência:

- Sede;
- Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida);
- Localidade Ferrador;
- Localidade Lago das Roseiras;
- 20 (vinte) comunidades rurais atendidas atualmente pela SEMAG, conforme demonstrado no diagnóstico e também na sequência desse produto.

A concepção proposta é a utilização das captações superficiais existentes: Rio Pará e Rio Itapecerica, além de manter em funcionamento os poços dos sistemas isolados (para a localidade de Ferrador existe a necessidade de perfuração de novo poço já que atualmente vem sendo atendido através de caminhões pipa).

As capacidades instaladas somadas do sistema produtor existente (Sede e Santo Antônio dos Campos) são de 820 l/s (sendo 150 l/s do Sistema Rio Pará e 670 l/s do Sistema Rio Itapecerica).

Considerando as demandas calculadas para final de plano em toda a área da Sede, percebe-se que a atual capacidade instalada não é suficiente para atendimento de

população projetada. Já para as demandas atuais, as capacidades somadas são suficientes para atendimento da população.

No entanto, considerando os problemas de abastecimento que foram descritos no diagnóstico, percebe-se que as regiões de influência de cada sistema não são adequadas, ou seja, as demandas da área de influência do Sistema Rio Itapecerica são maiores que a sua capacidade de tratamento e transporte.

Desta forma, considerando o aproveitamento das estruturas existentes e a prudência nos investimentos, a concepção proposta (e que será detalhada da sequência), é o aumento da área de abrangência do Sistema Rio Pará e, posteriormente, a sua ampliação da capacidade de produção, conforme aumento da demanda ao longo do período de estudo.

Deverão ser elaborados estudos e projetos específicos para a alteração da área de influência de cada sistema, sendo que, no presente PMSB, será feita uma estimativa de investimento para essas intervenções.

3.6.2. Metas de atendimento

As metas de atendimento propostas são para o atingimento da universalização ao longo dos anos, conforme tabelas a seguir. As metas foram propostas para as diferentes áreas a serem atendidas pelo sistema coletivo.

Tabela 36 - Metas de atendimento para a população urbana - Sede.

Ano		População Urbana (hab.)	Porcentagem de Atendimento do SAA	População Urbana Atendida (hab.)
1	2024	225.981	98,0%	221.461
2	2025	228.663	99,0%	226.376
3	2026	231.345	100,0%	231.345
4	2027	234.028	100,0%	234.028
5	2028	236.711	100,0%	236.711
6	2029	239.393	100,0%	239.393
7	2030	242.076	100,0%	242.076
8	2031	244.758	100,0%	244.758
9	2032	247.440	100,0%	247.440
10	2033	250.123	100,0%	250.123
11	2034	252.806	100,0%	252.806
12	2035	255.488	100,0%	255.488
13	2036	258.170	100,0%	258.170
14	2037	260.854	100,0%	260.854
15	2038	263.536	100,0%	263.536
16	2039	266.218	100,0%	266.218
17	2040	268.901	100,0%	268.901
18	2041	271.583	100,0%	271.583
19	2042	274.266	100,0%	274.266
20	2043	276.948	100,0%	276.948
21	2044	279.631	100,0%	279.631
22	2045	282.313	100,0%	282.313
23	2046	284.996	100,0%	284.996
24	2047	287.679	100,0%	287.679

Ano		População Urbana (hab.)	Porcentagem de Atendimento do SAA	População Urbana Atendida (hab.)
25	2048	290.361	100,0%	290.361
26	2049	293.043	100,0%	293.043
27	2050	295.726	100,0%	295.726
28	2051	298.409	100,0%	298.409
29	2052	301.091	100,0%	301.091
30	2053	303.773	100,0%	303.773
31	2054	306.456	100,0%	306.456
32	2055	309.138	100,0%	309.138
33	2056	311.821	100,0%	311.821
34	2057	314.504	100,0%	314.504
35	2058	317.186	100,0%	317.186

Fonte: SERENCO.

Tabela 37 - Metas de atendimento para a população urbana - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		População Urbana (hab.)	Porcentagem de Atendimento do SAA	População Urbana Atendida (hab.)
1	2024	5.996	98,0%	5.876
2	2025	6.067	99,0%	6.007
3	2026	6.139	100,0%	6.139
4	2027	6.210	100,0%	6.210
5	2028	6.281	100,0%	6.281
6	2029	6.352	100,0%	6.352
7	2030	6.423	100,0%	6.423
8	2031	6.495	100,0%	6.495
9	2032	6.566	100,0%	6.566
10	2033	6.637	100,0%	6.637
11	2034	6.708	100,0%	6.708
12	2035	6.779	100,0%	6.779
13	2036	6.850	100,0%	6.850
14	2037	6.922	100,0%	6.922
15	2038	6.993	100,0%	6.993
16	2039	7.064	100,0%	7.064
17	2040	7.135	100,0%	7.135
18	2041	7.206	100,0%	7.206
19	2042	7.277	100,0%	7.277
20	2043	7.349	100,0%	7.349
21	2044	7.420	100,0%	7.420
22	2045	7.491	100,0%	7.491
23	2046	7.562	100,0%	7.562
24	2047	7.633	100,0%	7.633
25	2048	7.705	100,0%	7.705
26	2049	7.776	100,0%	7.776
27	2050	7.847	100,0%	7.847
28	2051	7.918	100,0%	7.918
29	2052	7.989	100,0%	7.989
30	2053	8.060	100,0%	8.060
31	2054	8.132	100,0%	8.132

Ano		População Urbana (hab.)	Porcentagem de Atendimento do SAA	População Urbana Atendida (hab.)
32	2055	8.203	100,0%	8.203
33	2056	8.274	100,0%	8.274
34	2057	8.345	100,0%	8.345
35	2058	8.416	100,0%	8.416

Fonte: SERENCO.

Tabela 38 - Metas de atendimento - Sistemas isolados.

Localidade	Ligações atuais	Porcentagem de Atendimento - Ano 3
Ferrador	270	100%
Lago das Roseiras	36	100%
Buritis	184	100%
Boa Vista	170	100%
Chôro	95	100%
Costas	60	100%
Quilombo	25	100%
Mata dos Coqueiros	2	100%
Branquinhos	66	100%
Cachoeirinha	10	100%
Amadeu Lacerda	68	100%
Perobas	67	100%
Djalma Dutra	17	100%
Lagoa	15	100%
Lajes	8	100%
Lava-pés	27	100%
Laginha	25	100%
Tamboril	96	100%
Cacôco	16	100%
Cachoeirinha Ponte de Ferro	19	100%
Córrego do Paiol	94	100%
Lopes	10	100%

Fonte: SERENCO.

3.6.3. Programa de redução do índice de perdas

Uma das principais metas para o atendimento adequado da população quanto ao sistema de água é a redução do atual índice de perdas. Este trabalho deve envolver toda a estrutura da Concessionária contando com várias ações em conjunto.

O primeiro passo para a redução do índice de perdas é que seja feita corretamente a sua medição. Quanto mais detalhada esta medição, mais subsídios a equipe de gestão de perdas terá para trabalhar e conseguir identificar as suas causas.

No Quadro 15 é apresentado o balanço hídrico proposto pela IWA (International Water Association) / AWWA (American Water Works Association). Este é o modelo

proposto pelo presente PMSB para que a Concessionária utilize na sua medição de perdas no sistema.

Quadro 15 - Balanço hídrico proposto pela IWA/AWWA para sistemas de abastecimento de água.

<table>
<tr><td rowspan="7">Volume de entrada no sistema</td><td rowspan="3">Consumo autorizado</td><td rowspan="2">Consumo autorizado faturado</td><td>Consumo faturado medido (incluir água exportada)</td><td rowspan="2">Água faturada</td></tr>
<tr><td>Consumo faturado não medido (estimados)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Consumo autorizado não faturado</td><td>Consumo não faturado medido (usos próprios, caminhão pipa, etc)</td><td rowspan="5">Água não faturada</td></tr>
<tr><td>Consumo não faturado não medido (combate a incêndios, favelas, etc)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Perda de água</td><td rowspan="2">Perdas aparentes</td><td>Uso não autorizado (fraudes e falhas de cadastro)</td></tr>
<tr><td>Erros de medição (micromedição)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Perdas reais</td><td>Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição</td></tr>
<tr><td>Vazamentos e extravasamentos em reservatórios</td></tr>
<tr><td>Vazamentos em ramais prediais (a montante do ponto de medição)</td></tr>
</table>

Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

No PLANSAB foram definidas metas de atendimento, inclusive quanto às perdas, para as diversas regiões do País, conforme Tabela 39.

Tabela 39 - Metas para o índice de perdas para o Brasil e região Sudeste.

INDICADOR	ANO	BRASIL	SE
A6 % do índice de perdas na distribuição de água	2010	39	34
	2018	36	33
	2023	34	32
	2033	31	29

Fonte: PLANSAB, 2013.

Percebe-se pela análise da Tabela 39, que a meta colocada pelo PLANSAB para a região Sudeste, no ano 2033, é de 29%. Isto porque há limites para a redução das perdas de água em um sistema, limites que podem ser:

- Limite econômico: limite a partir do qual se gasta mais para reduzir as perdas do que o valor intrínseco dos volumes recuperados (varia de cidade para cidade, em função das disponibilidades hídricas, custos de produção, etc.);
- Limite técnico ("perdas inevitáveis"): limite mínimo, definido pelo alcance das tecnologias atuais dos materiais, ferramentas, equipamentos e logísticos, ou, em outras palavras, nunca haverá perda zero, sempre haverá algum volume perdido, por mais bem implantado e operado que seja um sistema de abastecimento.

A Figura 53 demonstra estes dois limites, deixando claro que o limite econômico é atingido anteriormente ao limite técnico.

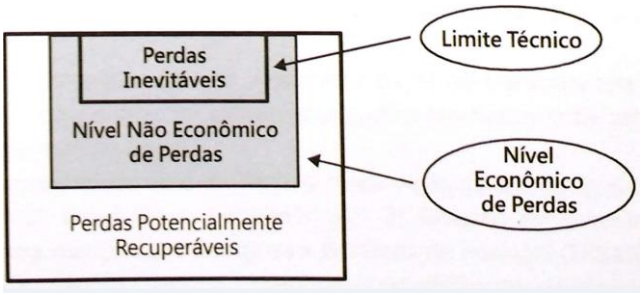


Figura 53 - Níveis de perdas.
Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

Considerando que o limite econômico é atingido anteriormente ao nível técnico, que ainda serão necessários muitos investimentos em outros setores para que possa atender a população do Município e a meta proposta pelo PLANSAB para a região Sudeste, o presente PMSB adotará como objetivo atingir o patamar de 25% para o índice de perdas em final de plano (conforme tabelas a seguir), sendo esta mais restritiva do que o próprio PLANSAB, o que não impede a Concessionária em alcançar um índice ainda menor ao longo dos anos.

Tabela 40 - Metas do índice de perdas na distribuição.

Ano		Perdas (%)
0	2023	40,0%
1	2024	39,0%
2	2025	37,0%
3	2026	35,0%
4	2027	33,0%
5	2028	31,0%
6	2029	29,0%
7	2030	27,0%
8	2031	26,0%
9 a 35	2032 a 2058	25,0%

Fonte: SERENCO.

As metas de redução do índice de perdas propostas para esta revisão do PMSB são graduais porque as ações necessitam de tempo para o seu planejamento e execução, além dos ganhos esperados serem estimados, podendo haver diferenças na realidade.

Para que se consiga atingir as metas estipuladas, é imprescindível que seja elaborado um programa de controle de perdas. No entanto, além do Programa ser idealizado, ele deve ser colocado em prática para que seus efeitos possam se tornar realidade. Conforme Bezerra (2013), podem ser consideradas as seguintes etapas para a implementação de um programa de controle de perdas, a saber:

- Etapa 1 - Estabelecimento de um Comitê de Perdas ou Grupo Coordenador, responsável por definir as tarefas, competências e responsabilidades de cada membro da equipe, além de definir a sequência de todas as operações essenciais;

- Etapa 2 - Diagnóstico: deve ser realizado por equipe multidisciplinar da empresa, podendo envolver: caracterização hidráulica do sistema, avaliação dos sistemas produtores, caracterização da demanda, análise do sistema de macromedição, análise do parque de hidrômetros, análise do sistema comercial, análise do sistema de informações gerenciais, análise do cadastro técnico, análise da qualidade de água fornecida;
- Etapa 3 - Definição dos objetivos, medidas e metas;
- Etapa 4 - Produção dos planos de ação: conjunto de tarefas capazes de viabilizar a operacionalização do planejamento;
- Etapa 5 -Monitoramento do plano: deve contemplar o cálculo das medidas de avaliação estabelecidas no plano e a comparação com as respectivas metas, além de considerar o grau de implementação das estratégias ou das ações.

Algumas ações podem ser propostas para a diminuição do atual índice de perdas, tais como as descritas na sequência.

- A substituição e a manutenção de um parque de hidrômetros atualizado são de extrema importância para a redução do índice de perdas. Conforme já demonstrado no diagnóstico, em um estudo realizado em Maceió (AL) pelo engenheiro Maurício Fourniol (FOURNIOL, 2004, apud BEZERRA e CHEUNG, 2013), foram feitos ensaios de laboratório em hidrômetros velocimétricos com vazão máxima de 3 m³/h e os resultados estão na Figura 54. Estes resultados, apesar de não serem verdades absolutas, ajudam a mostrar a influência que a idade dos hidrômetros tem nos erros de medição.

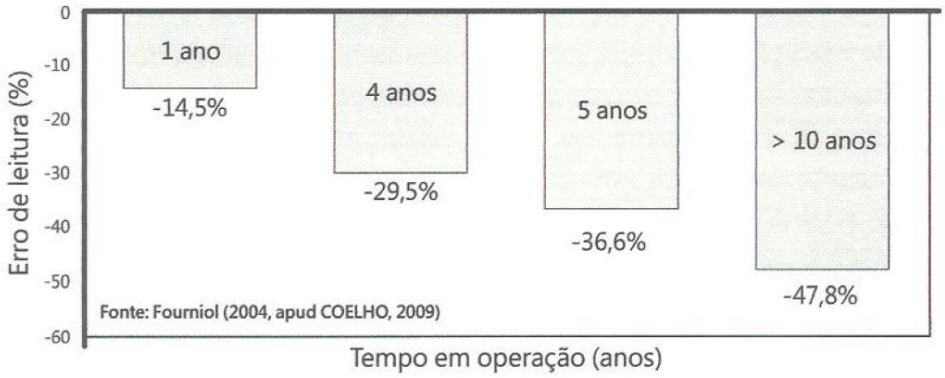


Figura 54 - Erros de medição de hidrômetros resultantes dos ensaios de hidrômetros domiciliares velocímetros em uma rede de distribuição de Maceió sem intermitência.
Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

- Combate a fraudes e uso não autorizado. Nos sistemas de água existem diversas fraudes possíveis, tais como: ligação clandestina, inclinação do medidor, furo no visor do hidrômetro, inversão do hidrômetro, inserção de objeto na engrenagem do hidrômetro, etc. A política de controle é basicamente a realização periódica de campanhas educacionais e campanhas de combate às fraudes com base em pesquisas de campo e cadastrais;
- Outro aspecto importante para a redução das perdas é o treinamento dos leituristas. Isto porque estes colaboradores estão sempre em contato direto

com as ligações domiciliares e, grande parte das perdas ocorre devido a erros de medição dos hidrômetros, sendo a leitura deste o objeto principal do trabalho dos leituristas.

- Por exemplo, além das fraudes descritas no item anterior, pode ser citada a inclinação dos hidrômetros, que pode ser feita por má fé do consumidor ou até mesmo por falta de conhecimento do leiturista, que inclina o hidrômetro para facilitar a leitura. A Figura 55 mostra a influência da inclinação na medição de um hidrômetro novo. Além das diversas outras formas existentes de fraudes em hidrômetros, estes fatos demonstram a necessidade de treinamento específico dos leituristas para auxiliar no combate às perdas.

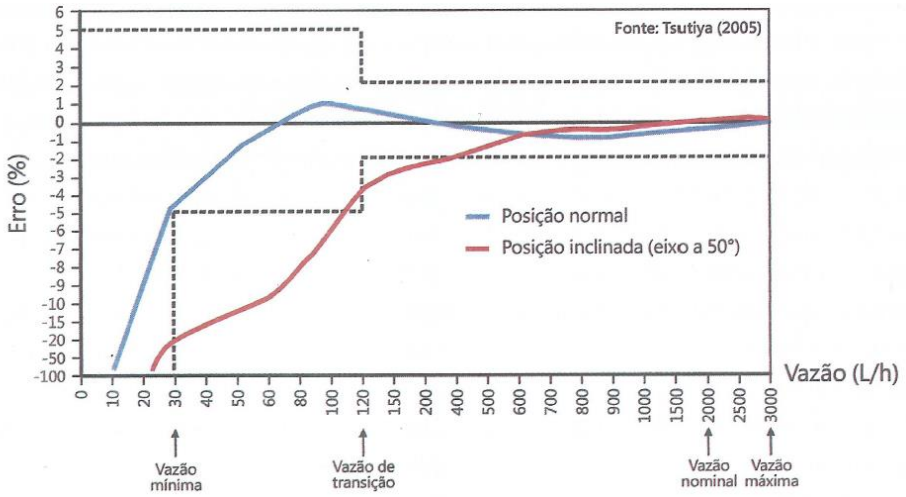
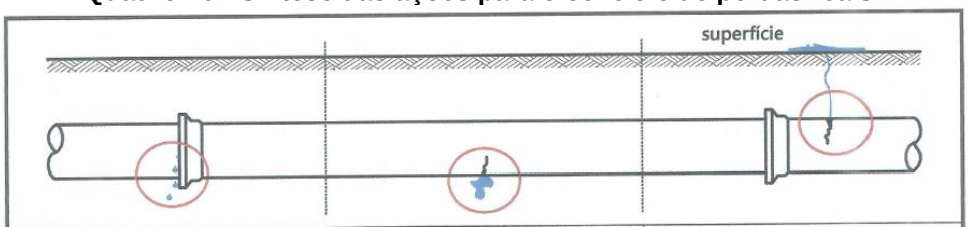


Figura 55 - Curvas de erro de um hidrômetro novo - posição normal e inclinada.
Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

- Outro importante fator é a existência de um padrão de ligação de água, com manual disponível, como forma de padronizar as ligações novas de água, diminuindo a ocorrência de vazamentos no cavalete, além de proteger os hidrômetros contra fraudes;
- Quanto aos vazamentos, as principais ações para o seu controle estão resumidas no Quadro 16.

Quadro 16 - Síntese das ações para o controle de perdas reais.



Vazamentos Inerentes	Vazamentos Não Visíveis	Vazamentos Visíveis
Não visíveis e não detectáveis por equipamentos de detecção acústica.	Não aflorantes à superfície, detectáveis por métodos acústicos de pesquisa.	Aflorantes à superfície, comunicados pela população.
Principais Ações		
- Redução de pressão. - Qualidade dos materiais e da execução da obra. - Redução do número de juntas.	- Redução de pressão. - Qualidade dos materiais e da execução da obra. - Pesquisa de vazamentos não visíveis.	- Redução de pressão. - Qualidade dos materiais e da execução da obra. - Diminuição do tempo de reparo.

Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

- Controle de pressão: essa ação, segundo Philippi (2012) “procura minimizar as pressões do sistema e a faixa de duração de pressões máximas, enquanto assegura padrões mínimos de serviço para os usuários”. Esta é uma ação das mais eficazes para a diminuição do volume de água perdido em vazamentos. Quanto maior for a pressão, maior será o fluxo de água em um vazamento.
- Nesse sentido, é importante a implantação de setorização da rede de distribuição, dividindo-a em Distritos de Medição e Controle (DMCs). Esses DMCs possuem suprimento hídrico a partir de um único ponto, permitindo a sua medição e, através da análise dos dados, uma gestão eficiente do sistema de abastecimento de água.

Figura 56 - Influência da pressão em um vazamento.
Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

- Outras ações para o controle das perdas reais:
  - Velocidade e qualidade nos reparos;
  - Controle ativo de vazamentos, que não visa os reparos de vazamentos reportados pela população (ou visíveis), mas sim diz respeito ao monitoramento da rede permitindo a detecção e o reparo de vazamentos não comunicados. Para isso, deve haver equipes permanentes de inspetores de saneamento a fim de fazer pesquisas de vazamentos e monitoramento do sistema;

- Gestão da infraestrutura, que engloba a instalação, manutenção e reabilitação das tubulações, incluindo os ramais, que devem ser padronizados e executados com material de mais qualidade, tal como o PEAD.

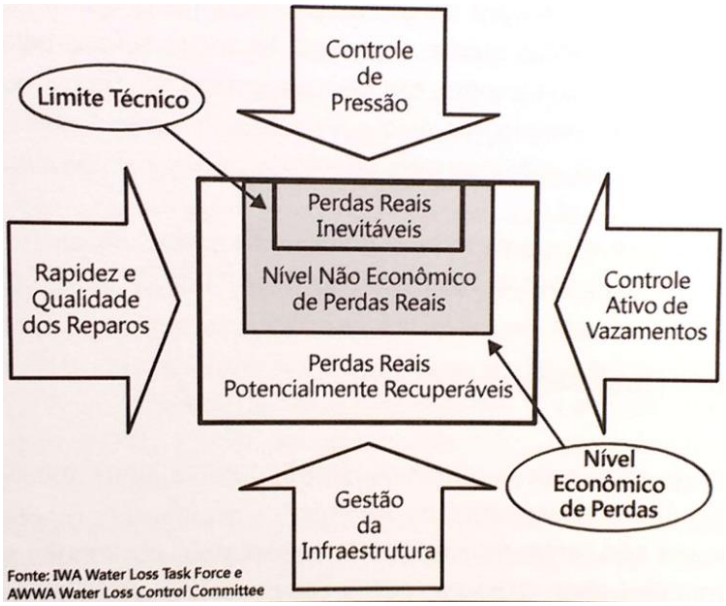


Figura 57 - Principais ações para o controle de perdas reais.
Fonte: BEZERRA e CHEUNG, 2013.

A redução do índice de perdas traz diversos ganhos, entre os quais podem ser citados:

- Conscientização da utilização de água pelos usuários através do pagamento justo pela água consumida e, consequentemente, o esgoto gerado;
- Diminuição dos gastos com o tratamento de água da parcela referente às perdas reais;
- Aumento do faturamento através da diminuição das perdas aparentes.

Portanto, resta-se comprovado que a redução do índice de perdas trará um ganho de eficiência, aumentando o consumo medido e diminuindo o consumo perdido, além de ser pré-requisito para o atendimento pleno e adequado da população e a preservação dos recursos hídricos.

O programa de redução de perdas precisa ser desenvolvido de maneira totalmente integrada com o cadastro comercial por uma série de fatores, como: locais de substituição dos hidrômetros, regiões onde não possuem medição ou existem perdas de arrecadação, etc.

3.6.4. Demandas

O estudo de demandas para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) teve como base os seguintes elementos:

- Estudo de projeção populacional;
- Índice de perdas;
- Porcentagem de atendimento da população;
- Consumo per capita;
- Coeficientes de variação de vazão;

Os coeficientes de variação de vazão são necessários porque a água consumida pela população varia continuamente ao longo do dia e ao longo do ano, influenciada pelos hábitos, clima, etc. Para a estimativa de demandas, duas variações de consumo devem ser levadas em conta:

- Variação ao longo do ano, representada pelo coeficiente K1 (máxima vazão diária), que é a relação entre a maior vazão diária verificada no ano e a vazão média diária anual. O valor adotado no presente PMSB para este coeficiente foi de 1,20;
- Variação ao longo do dia, representada pelo coeficiente K2 (máxima vazão horária), que é a relação entre a maior vazão observada num dia e a vazão média horária do mesmo dia. O valor adotado no presente PMSB para este coeficiente foi de 1,50.

As unidades de captação, transporte de água bruta, adução, tratamento e reservação devem levar em consideração a vazão máxima diária, enquanto as redes de distribuição a vazão máxima horária. Deve-se levar em conta também as perdas adicionais no tratamento, resultando nas demandas de captação de tratamento demonstradas na sequência.

O total da demanda necessária para atendimento da população até final de plano consta nas tabelas a seguir.

Tabela 41 - Projeção de consumo total de água - Sede.

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)	Demanda de Captação e Tratamento - Sede + Ermida (L/s)
1	2024	221.461	249	638,7	766,4	1.149,7	811,1
2	2025	226.376	241	632,1	758,6	1.137,9	802,8
3	2026	231.345	234	626,1	751,4	1.127,1	795,2
4	2027	234.028	227	614,5	737,4	1.106,1	780,4
5	2028	236.711	220	603,5	724,2	1.086,4	766,4
6	2029	239.393	214	593,2	711,8	1.067,7	753,3
7	2030	242.076	208	583,4	700,1	1.050,1	740,9
8	2031	244.758	205	581,9	698,3	1.047,4	739,0
9	2032	247.440	203	580,4	696,5	1.044,7	737,1
10	2033	250.123	203	586,7	704,0	1.056,1	745,1
11	2034	252.806	203	593,0	711,6	1.067,4	753,1
12	2035	255.488	203	599,3	719,2	1.078,7	761,1
13	2036	258.170	203	605,6	726,7	1.090,1	769,1
14	2037	260.854	203	611,9	734,3	1.101,4	777,1

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)	Demanda de Captação e Tratamento - Sede + Ermida (L/s)
15	2038	263.536	203	618,2	741,8	1.112,7	785,0
16	2039	266.218	203	624,5	749,4	1.124,0	793,0
17	2040	268.901	203	630,8	756,9	1.135,4	801,0
18	2041	271.583	203	637,0	764,5	1.146,7	809,0
19	2042	274.266	203	643,3	772,0	1.158,0	817,0
20	2043	276.948	203	649,6	779,6	1.169,3	825,0
21	2044	279.631	203	655,9	787,1	1.180,7	833,0
22	2045	282.313	203	662,2	794,7	1.192,0	841,0
23	2046	284.996	203	668,5	802,2	1.203,3	849,0
24	2047	287.679	203	674,8	809,8	1.214,6	857,0
25	2048	290.361	203	681,1	817,3	1.226,0	864,9
26	2049	293.043	203	687,4	824,9	1.237,3	872,9
27	2050	295.726	203	693,7	832,4	1.248,6	880,9
28	2051	298.409	203	700,0	840,0	1.259,9	888,9
29	2052	301.091	203	706,3	847,5	1.271,3	896,9
30	2053	303.773	203	712,6	855,1	1.282,6	904,9
31	2054	306.456	203	718,8	862,6	1.293,9	912,9
32	2055	309.138	203	725,1	870,2	1.305,2	920,9
33	2056	311.821	203	731,4	877,7	1.316,6	928,9
34	2057	314.504	203	737,7	885,3	1.327,9	936,9
35	2058	317.186	203	744,0	892,8	1.339,2	944,9

Fonte: SERENCO.

Tabela 42 - Projeção de consumo total de água - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	5.876	249	16,9	20,3	30,5
2	2025	6.007	241	16,8	20,1	30,2
3	2026	6.139	234	16,6	19,9	29,9
4	2027	6.210	227	16,3	19,6	29,4
5	2028	6.281	220	16,0	19,2	28,8
6	2029	6.352	214	15,7	18,9	28,3
7	2030	6.423	208	15,5	18,6	27,9
8	2031	6.495	205	15,4	18,5	27,8
9	2032	6.566	203	15,4	18,5	27,7
10	2033	6.637	203	15,6	18,7	28,0
11	2034	6.708	203	15,7	18,9	28,3
12	2035	6.779	203	15,9	19,1	28,6
13	2036	6.850	203	16,1	19,3	28,9
14	2037	6.922	203	16,2	19,5	29,2
15	2038	6.993	203	16,4	19,7	29,5
16	2039	7.064	203	16,6	19,9	29,8
17	2040	7.135	203	16,7	20,1	30,1
18	2041	7.206	203	16,9	20,3	30,4

Ano		População Urbana Atendida (hab.)	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
19	2042	7.277	203	17,1	20,5	30,7
20	2043	7.349	203	17,2	20,7	31,0
21	2044	7.420	203	17,4	20,9	31,3
22	2045	7.491	203	17,6	21,1	31,6
23	2046	7.562	203	17,7	21,3	31,9
24	2047	7.633	203	17,9	21,5	32,2
25	2048	7.705	203	18,1	21,7	32,5
26	2049	7.776	203	18,2	21,9	32,8
27	2050	7.847	203	18,4	22,1	33,1
28	2051	7.918	203	18,6	22,3	33,4
29	2052	7.989	203	18,7	22,5	33,7
30	2053	8.060	203	18,9	22,7	34,0
31	2054	8.132	203	19,1	22,9	34,3
32	2055	8.203	203	19,2	23,1	34,6
33	2056	8.274	203	19,4	23,3	34,9
34	2057	8.345	203	19,6	23,5	35,2
35	2058	8.416	203	19,7	23,7	35,5

Fonte: SERENCO.

Tabela 43 - Projeção de consumo total de água - Sistemas isolados.

Localidade	Final de plano				
	População	Per capita incluindo perdas (L/hab.dia)	Vazão média (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
Ferrador	878	203	2,1	2,5	3,7
Lago das Roseiras	116	203	0,3	0,3	0,5
Buritis	597	203	1,4	1,7	2,5
Boa Vista	552	203	1,3	1,6	2,3
Chôro	308	203	0,7	0,9	1,3
Costas	194	203	0,5	0,5	0,8
Quilombo	81	203	0,2	0,2	0,3
Mata dos Coqueiros	6	203	0,0	0,0	0,0
Córrego Falso	0	203	0,0	0,0	0,0
Branquinhos	214	203	0,5	0,6	0,9
Cachoeirinha	31	203	0,1	0,1	0,1
Amadeu Lacerda	220	203	0,5	0,6	0,9
Perobas	94	203	0,2	0,3	0,4
Djalma Dutra	217	203	0,5	0,6	0,9
Lagoa	48	203	0,1	0,1	0,2
Lajes	25	203	0,1	0,1	0,1
Lava-pés	87	203	0,2	0,2	0,4
Laginha	81	203	0,2	0,2	0,3
Tamboril	312	203	0,7	0,9	1,3
Cacôco	52	203	0,1	0,1	0,2
Cachoeirinha Ponte de Ferro	61	203	0,1	0,2	0,3
Córrego do Paiol	304	203	0,7	0,9	1,3
Lopes	31	203	0,1	0,1	0,1

Fonte: SERENCO.

3.6.5. Ações necessárias

3.6.5.1. Sistema produtor

Para o Sistema Rio Pará foram levantadas as seguintes ameaças durante a elaboração do diagnóstico:

- Outorga existente com vazão inferior à capacidade de produção e tratamento de água existente;
- O lodo gerado no processo de tratamento, atualmente, não recebe qualquer tipo de tratamento, sendo retornado “in natura” para o meio ambiente;
- Inexistência de gerador de energia.

O presente PMSB recomenda as seguintes ações para o Sistema Rio Pará, com o intuito de estimar investimentos, sendo que estas ações poderão ser alteradas após a elaboração de projetos e estudos específicos:

- Retificação da outorga, considerando que a vazão do Rio Pará é suficiente para o aumento de outorga necessário até final de plano;
- Implantação de Estação de Tratamento de Resíduos (ETR), com o intuito de recuperar e tratar adequadamente os resíduos desta unidade;
- Aquisição e instalação de gerador de energia;
- Serão considerados ainda investimentos para reforma geral da unidade, fazendo melhorias e reparos necessários.

Considerando as demandas calculadas até final de plano e a concepção adotada no presente estudo conceitual, o sistema Rio Pará deverá ser ampliado em 150 l/s, totalizando uma capacidade de produção de 300 l/s para esse Sistema.

Essa vazão adicional de 150 l/s será prevista para ser implantada em duas etapas, nos anos 3 e 28. A etapa do ano 3, apesar dos cálculos de demandas não demonstrarem sua necessidade, está sendo previsto devido aos problemas atuais de desabastecimento e a necessidade de aumento da área de influência do Sistema Rio Pará. Deve-se levar em conta que algumas informações não puderam ser confirmadas, como por exemplo, o índice de perdas e as vazões que efetivamente estão sendo tratadas em cada sistema (Pará e Itapecerica).

A ampliação da capacidade de produção deve ser contemplada através da ampliação da ETA (execução de novos módulos), execução de nova captação de água bruta e implantação de nova Adutora de Água Bruta - AAB (DN 300 e extensão de 800 metros).

Tabela 44 - Principais investimentos previstos no sistema produtor - Sistema Pará.

Unidade	Investimento	Ano	Valor (R$)
ETA Pará	Reforma e melhorias	1	199.206
ETA Pará	Implantação de ETR	2	1.530.000
ETA Pará	Aquisição de gerador de energia	2	609.000
ETA Pará	Ampliação em 75 l/s	3	3.320.100
CAB Pará	CAB para 300 l/s	3	2.167.500
AAB Rio Pará	AAB DN 300 mm	3	402.391

Unidade	Investimento	Ano	Valor (R$)
ETA Pará	Ampliação em 75 l/s	28	3.320.100
Total			**11.548.297**

Fonte: SERENCO.

Para o Sistema Rio Itapecerica, foram levantadas as seguintes ameaças durante a elaboração do diagnóstico:

- Outorga existente com vazão inferior à capacidade de produção e tratamento de água existente;
- Necessidade de substituição do material filtrante de 4 (quatro) filtros;
- O lodo gerado no processo de tratamento, atualmente, não recebe qualquer tipo de tratamento, sendo retornado “in natura” para o meio ambiente;
- Inexistência de gerador de energia.

O presente PMSB recomenda as seguintes ações para o Sistema Itapecerica, com o intuito de estimar investimentos, sendo que estas ações poderão ser alteradas após a elaboração de projetos e estudos específicos:

- Retificação da outorga, considerando que a vazão do Rio Pará é suficiente para o aumento de outorga necessário até final de plano;
- Substituição do material filtrante de 4 filtros;
- Implantação de ETR, com o intuito de recuperar e tratar adequadamente os resíduos desta unidade;
- Aquisição e instalação de gerador de energia;
- Serão considerados ainda investimentos para reforma geral da unidade, fazendo melhorias e reparos necessários.

Tabela 45 - Principais investimentos previstos no sistema produtor - Sistema Itapecerica.

Unidade	Investimento	Ano	Valor (R$)
ETA Itapecerica	Reforma e melhorias	1	722.149
ETA Itapecerica	Substituição material filtrante	1	481.433
ETA Itapecerica	Implantação de ETR	2	6.834.000
ETA Itapecerica	Aquisição de gerador de energia	2	1.827.000
Total			**9.864.582**

Fonte: SERENCO.

Quanto à localidade de Ferrador, será prevista a perfuração de 1 (um) novo poço para atendimento da população, já que atualmente vem sendo atendida através de caminhões pipa. Para as demais localidades, não serão previstos investimentos para perfuração de novos poços.

No entanto, serão previstos investimentos para a dosagem de produtos químicos (cloro e flúor) para todas as localidades.

3.6.5.2. Adução de água tratada

Devido à concepção proposta de alteração da área de abrangência dos atuais sistemas produtores, aumentando a região atendida pelo Sistema Rio Pará, serão necessárias novas Adutoras de Água Tratada (AATs) para o transporte dessa água até as regiões atualmente atendidas pelo Sistema Rio Itapecerica.

Primeiramente, deverá ser implantado um reforço na AAT existente entre a ETA Rio Pará e o reservatório R4, através de uma nova AAT com DN 400 mm e extensão de 1.750 metros.

Após o reservatório R4, será considerada a implantação de uma nova Estação Elevatória de Água Tratada - EEAT (a ser detalhada em tópico posterior) e uma nova AAT com DN 400 mm e extensão de 8,6 km, interligando os reservatórios R4 e R7. Essa adutora foi considerada para aumentar a área de influência do Sistema Rio Pará e, ao mesmo tempo, resolver o problema de desabastecimento da região sudeste do Município. Na etapa de elaboração de projetos executivos, outras alternativas poderão ser estudadas e adotadas.

Além dos investimentos citados, será considerada a necessidade de execução de novos anéis de distribuição entre os anos 4 e 8. Existem cerca de 5 km de adutoras em cimento amianto (DN 400 mm), adutoras essas que partem dos reservatórios R3 e R4. Essas tubulações deverão ser substituídas até o ano 5.

Tabela 46 - Principais investimentos previstos em adução de água tratada - Sede.

Descrição	Ano imp.	Valor Total (R$)
AAT 400 mm, 1.750 m	3	1.634.715
AAT 400 mm, 8.600 m	3	8.033.456
Execução de anéis de distribuição	4	6.034.457
Substituição adutoras em CA	5	4.670.614
Execução de anéis de distribuição	5	6.034.457
Execução de anéis de distribuição	6	6.034.457
Execução de anéis de distribuição	7	6.034.457
Execução de anéis de distribuição	8	6.034.457
Total		**44.511.068**

Fonte: SERENCO.

Tabela 47 - Principais investimentos previstos em adução de água tratada - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Descrição	Ano imp.	Valor Total (R$)
Execução de anéis de distribuição	4	1.130.110
Execução de anéis de distribuição	5	1.130.110
Execução de anéis de distribuição	6	1.130.110
Execução de anéis de distribuição	7	1.130.110
Execução de anéis de distribuição	8	1.130.110
Total		**5.650.550**

Fonte: SERENCO.

Quanto às demais localidades, será considerada a substituição de algumas adutoras existentes, totalizando 6 km com DN 75 mm.

3.6.5.3. Reservatórios

A premissa utilizada para o cálculo da reservação necessária é que deverá haver volume de reservação correspondente à 1/3 do consumo diário, utilizando como base a demanda do dia de maior consumo, ou seja, 1/3 da demanda máxima diária, conforme tabelas a seguir.

Tabela 48 - Volume de reservação necessário - Sede.

Ano		Volume de reservação necessário (m³)
1	2024	22.073
2	2025	21.847
3	2026	21.640
4	2027	21.237
5	2028	20.858
6	2029	20.500
7	2030	20.162
8	2031	20.110
9	2032	20.059
10	2033	20.277
11	2034	20.494
12	2035	20.712
13	2036	20.929
14	2037	21.147
15	2038	21.364
16	2039	21.581
17	2040	21.799
18	2041	22.016
19	2042	22.234
20	2043	22.451
21	2044	22.669
22	2045	22.886
23	2046	23.104
24	2047	23.321
25	2048	23.539
26	2049	23.756
27	2050	23.974
28	2051	24.191
29	2052	24.408
30	2053	24.626
31	2054	24.843
32	2055	25.061
33	2056	25.278
34	2057	25.496
35	2058	25.713

Fonte: SERENCO.

Tabela 49 - Volume de reservação necessário - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Volume de reservação necessário (m³)
1	2024	586
2	2025	580
3	2026	574
4	2027	564
5	2028	553
6	2029	544
7	2030	535
8	2031	534
9	2032	532
10	2033	538
11	2034	544
12	2035	550
13	2036	555
14	2037	561
15	2038	567
16	2039	573
17	2040	578
18	2041	584
19	2042	590
20	2043	596
21	2044	602
22	2045	607
23	2046	613
24	2047	619
25	2048	625
26	2049	630
27	2050	636
28	2051	642
29	2052	648
30	2053	653
31	2054	659
32	2055	665
33	2056	671
34	2057	677
35	2058	682

Fonte: SERENCO.

Comparando-se os valores das tabelas anteriores com o volume de reservação existente para a Sede e Santo Antônio dos Campos (Ermida), percebe-se que, para as duas áreas, a reservação existente é inferior à necessidade em final de plano.

Considerando a vazão em final de plano do Sistema Rio Pará, que será ampliado, a reservação necessária para a esse sistema será de 8.640 m³. Levando em conta a ampliação prevista para o Ano 3, será prevista a ampliação da capacidade de reservação para esse sistema em 5.500 m³ em duas etapas: ano 3 e 15.

Para o Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida), será considerada a ampliação em 500 m³ no ano 1. Quanto às demais localidades, foi feito o cálculo da

necessidade de cada uma delas, chegando-se à conclusão que apenas em Ferrador, Buritis e Boa Vista haverá a necessidade de implantação de novos reservatórios, com capacidades de 20 m³, 30 m³ e 20 m³, respectivamente.

Serão considerados ainda, para todos os reservatórios existentes, investimentos para reformas e pinturas.

3.6.5.4. Rede de distribuição e ligações domiciliares

Apesar do alto nível de atendimento quanto ao sistema de água, com o aumento populacional previsto e o aumento do nível de atendimento proposto, extensões de rede devem ser necessárias, no futuro. Por este motivo, foi estimada uma quantidade anual de rede de distribuição e novas ligações domiciliares a serem executados, conforme tabelas a seguir. Foi considerado que parte das novas redes e ligações serão responsabilidade da Concessionária executar, enquanto outra parte serão de responsabilidade dos próprios empreendimentos imobiliários (com exceção dos sistemas isolados).

Tabela 50 - Incremento de rede e ligações - Sede.

Ano		Incremento rede de água total (m)	Incremento rede de água pela Concessionária (m)	Incremento de ligações (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
1	2024	27.119	27.119	1.796	1.796
2	2025	27.421	27.421	1.816	1.816
3	2026	27.723	27.723	1.836	1.836
4	2027	7.482	3.741	991	496
5	2028	7.482	3.741	991	496
6	2029	7.482	3.741	991	496
7	2030	7.489	3.744	992	496
8	2031	7.474	3.737	990	495
9	2032	7.482	3.741	991	496
10	2033	7.482	3.741	991	496
11	2034	7.489	3.744	992	496
12	2035	7.482	3.741	991	496
13	2036	7.474	3.737	990	495
14	2037	7.489	3.744	992	496
15	2038	7.482	3.741	991	496
16	2039	7.482	3.741	991	496
17	2040	7.482	3.741	991	496
18	2041	7.482	3.741	991	496
19	2042	7.482	3.741	991	496
20	2043	7.482	3.741	991	496
21	2044	7.482	3.741	991	496
22	2045	7.482	3.741	991	496
23	2046	7.482	3.741	991	496
24	2047	7.482	3.741	991	496
25	2048	7.482	3.741	991	496
26	2049	7.482	3.741	991	496
27	2050	7.482	3.741	991	496
28	2051	7.489	3.744	992	496
29	2052	7.482	3.741	991	496
30	2053	7.474	3.737	990	495
31	2054	7.489	3.744	992	496

Ano		Incremento rede de água total (m)	Incremento rede de água pela Concessionária (m)	Incremento de ligações (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
32	2055	7.474	3.737	990	495
33	2056	7.489	3.744	992	496
34	2057	7.482	3.741	991	496
35	2058	7.482	3.741	991	496

Fonte: SERENCO.

Tabela 51 - Incremento de rede e ligações - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Incremento rede de água total (m)	Incremento rede de água pela Concessionária (m)	Incremento de ligações (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
1	2024	1.021	1.021	46	46
2	2025	1.043	1.043	47	47
3	2026	1.043	1.043	47	47
4	2027	277	138	25	13
5	2028	277	138	25	13
6	2029	288	144	26	13
7	2030	277	138	25	13
8	2031	288	144	26	13
9	2032	277	138	25	13
10	2033	288	144	26	13
11	2034	277	138	25	13
12	2035	277	138	25	13
13	2036	288	144	26	13
14	2037	277	138	25	13
15	2038	288	144	26	13
16	2039	277	138	25	13
17	2040	277	138	25	13
18	2041	288	144	26	13
19	2042	277	138	25	13
20	2043	288	144	26	13
21	2044	277	138	25	13
22	2045	277	138	25	13
23	2046	288	144	26	13
24	2047	277	138	25	13
25	2048	288	144	26	13
26	2049	277	138	25	13
27	2050	288	144	26	13
28	2051	277	138	25	13
29	2052	277	138	25	13
30	2053	288	144	26	13
31	2054	277	138	25	13
32	2055	288	144	26	13
33	2056	277	138	25	13
34	2057	277	138	25	13
35	2058	288	144	26	13

Fonte: SERENCO.

Tabela 52 - Incremento de rede e ligações - Sistemas isolados.

Ano		Incremento rede de água total (m)	Incremento rede de água pela Concessionária (m)	Incremento de ligações (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
1	2024	210	210	7	7
2	2025	2.310	2.310	77	77
3	2026	2.340	2.340	78	78
4	2027	120	120	8	8
5	2028	120	120	8	8
6	2029	120	120	8	8
7	2030	120	120	8	8
8	2031	135	135	9	9
9	2032	120	120	8	8
10	2033	120	120	8	8
11	2034	120	120	8	8
12	2035	120	120	8	8
13	2036	120	120	8	8
14	2037	120	120	8	8
15	2038	120	120	8	8
16	2039	135	135	9	9
17	2040	120	120	8	8
18	2041	120	120	8	8
19	2042	120	120	8	8
20	2043	120	120	8	8
21	2044	120	120	8	8
22	2045	120	120	8	8
23	2046	120	120	8	8
24	2047	135	135	9	9
25	2048	120	120	8	8
26	2049	120	120	8	8
27	2050	120	120	8	8
28	2051	120	120	8	8
29	2052	120	120	8	8
30	2053	120	120	8	8
31	2054	120	120	8	8
32	2055	135	135	9	9
33	2056	120	120	8	8
34	2057	120	120	8	8
35	2058	150	150	10	10

Fonte: SERENCO.

Serão previstos investimentos também na substituição de redes e ligações com problemas de operação (problemas em relação ao diâmetro, material, execução, etc). Será adotada uma premissa de substituição de 0,5% ao ano da rede e ligações existentes para a Sede e Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Quanto aos sistemas isolados, será prevista uma substituição de 30% da rede existente nos 3 (três) primeiros anos devido às atuais condições precárias de parte da rede.

Para novos empreendimentos, tais como loteamentos, agrupamentos de edificações, conjuntos habitacionais verticais/horizontais, centros comerciais e outros, deve-se seguir a premissa que os empreendedores serão responsáveis pela execução das

redes internas de água, assim como possíveis reforços de tubulações e sistemas elevatórios.

3.6.5.5. Hidrometração

Através da projeção de ligações domiciliares e do índice atual de micromediação pode-se projetar o número de hidrômetros necessários ao longo do período de estudo.

Não existe uma idade ideal de substituição desses aparelhos, mas sim recomendações de vida útil máxima entre 5 a 10 anos. Assim, será adotada a premissa de troca de 14,3% do total de hidrômetros a cada ano (através desta premissa garante-se que a idade do parque de hidrômetros seja menor que 7 anos).

Quanto aos sistemas isolados, foi prevista a instalação de hidrômetros em todas as ligações até o ano 2.

Vale salientar que a substituição de hidrômetros antigos é umas das formas de reduzir as perdas no sistema, necessitando de integração com o cadastro comercial. Deve ser avaliado pela Concessionária o investimento em tecnologia de hidrometração para os maiores consumidores, através da análise do funcionamento e custo/benefício dos hidrômetros com maior classe metrológica existente.

Tabela 53 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Sede.

Ano		Instalação / Substituição de Hidrômetros (ud)
1	2024	13.799
2	2025	13.819
3	2026	10.354
4	2027	9.771
5	2028	9.913
6	2029	10.054
7	2030	10.197
8	2031	13.766
9	2032	13.908
10	2033	14.050
11	2034	14.193
12	2035	14.333
13	2036	14.474
14	2037	14.617
15	2038	14.758
16	2039	14.900
17	2040	15.041
18	2041	15.183
19	2042	15.324
20	2043	15.466
21	2044	15.607
22	2045	15.749
23	2046	15.891
24	2047	16.032
25	2048	16.174
26	2049	16.315
27	2050	16.457

Ano		Instalação / Substituição de Hidrômetros (ud)
28	2051	16.599
29	2052	16.740
30	2053	16.881
31	2054	17.024
32	2055	17.164
33	2056	17.307
34	2057	17.448
35	2058	17.590

Fonte: SERENCO.

Tabela 54 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Instalação / Substituição de Hidrômetros (ud)
1	2024	354
2	2025	355
3	2026	265
4	2027	250
5	2028	253
6	2029	258
7	2030	261
8	2031	353
9	2032	356
10	2033	360
11	2034	363
12	2035	367
13	2036	371
14	2037	374
15	2038	379
16	2039	381
17	2040	385
18	2041	389
19	2042	392
20	2043	397
21	2044	399
22	2045	403
23	2046	408
24	2047	410
25	2048	415
26	2049	418
27	2050	422
28	2051	425
29	2052	428
30	2053	433
31	2054	436
32	2055	440
33	2056	443
34	2057	447

Ano		Instalação / Substituição de Hidrômetros (ud)
35	2058	451

Fonte: SERENCO.

Tabela 55 - Previsão de instalação e substituição de hidrômetros - Sistemas isolados.

Ano		Instalação / Substituição de Hidrômetros (ud)
1	2024	0
2	2025	1.326
3	2026	78
4	2027	8
5	2028	8
6	2029	8
7	2030	8
8	2031	214
9	2032	214
10	2033	215
11	2034	216
12	2035	217
13	2036	219
14	2037	220
15	2038	221
16	2039	223
17	2040	223
18	2041	224
19	2042	226
20	2043	227
21	2044	228
22	2045	229
23	2046	230
24	2047	232
25	2048	233
26	2049	234
27	2050	235
28	2051	236
29	2052	237
30	2053	238
31	2054	239
32	2055	242
33	2056	242
34	2057	243
35	2058	246

Fonte: SERENCO.

3.6.5.6. Estações elevatórias

Atualmente, o sistema Rio Pará conta com duas estações elevatórias de água tratada (EEATs) descritas no diagnóstico, a saber: uma localizada na ETA e outra localizada no reservatório R4.

A EEAT localizada na ETA Pará deverá ser ampliada juntamente com o aumento previsto na capacidade de produção do sistema, no Ano 3. A EEAT ampliada deverá ter uma capacidade de 300 l/s e 80 mca.

Já no reservatório R4, deverá ser implantada uma nova EEAT para o transporte da água tratada até o reservatório R7. Essa nova EEAT deverá ter uma capacidade de 150 l/s e 100 mca.

Para o sistema Rio Itapecerica, devido ao fato da manutenção da capacidade de produção e da diminuição da área de abrangência desse sistema, não serão previstas ampliações nas EEATs, com exceção da EEATs localizadas no reservatório R3, que deverão ser ampliadas para a melhoria do abastecimento da região sudeste. As EEATs a serem ampliadas são: R3 - Bom Sucesso, R3 - Hospital e R3 - R7.

Além disso, com o aumento do nível de atendimento, áreas mais afastadas dos sistemas existentes deverão ser atendidas e, em alguns casos, serão necessários boosters para atendimento. Desta forma, foi considerada a implantação de 10 (dez) novas unidades ao longo do período de concessão.

3.6.6. Propostas adicionais

3.6.6.1. Cobrança pelos serviços - Sistemas isolados

Atualmente, não há a cobrança pelos serviços de abastecimento de água nas localidades atualmente operadas pela SEMAG (sistemas isolados). Conforme propostas descritas anteriormente, existe a previsão de melhorias nos sistemas existentes e a instalação de hidrômetros em toda a área de abrangência do sistema proposto.

A importância na instalação dos hidrômetros passa pela redução do desperdício, no incentivo ao consumo racional da água, diminuição do índice de perdas, etc.

No entanto, além da instalação dos hidrômetros, para que os objetivos sejam alcançados, é necessário o início da cobrança pelos serviços, proporcionalmente ao consumo medido nos hidrômetros.

Portanto, a proposta do presente PMSB é que, a partir da instalação dos hidrômetros, seja iniciada a cobrança pelos serviços do sistema de água proporcional ao consumo a partir da mesma estrutura tarifária adotada para a Sede.

3.6.6.2. Setorização / telemetria

Foi considerado um valor de investimento para a setorização e telemetria do sistema de água. A setorização já foi descrita anteriormente no item relativo ao índice de perdas, sendo essa uma ação essencial para a sua redução e a gestão eficiente da infraestrutura instalada. Foi considerada a necessidade de implantação de 32 setores nos anos 4, 5 e 6.

A Concessionária deverá elaborar projeto para instalação de ventosas na rede de distribuição/adução, para serem implantadas juntamente com a setorização, devido a inúmeras reclamações de moradores sobre a existência de medição de ar nos hidrômetros nos momentos de enchimento da rede após desabastecimento.

Quanto à telemetria, que inclui a automação e o telecomando, a gestão eficaz e otimizada dos processos operacionais é de vital importância para a sua operação. Foi considerada a implantação da telemetria no ano 2.

Do ponto de vista técnico, a utilização de soluções de telemetria e telecomando possibilitam gerenciar situações anormais de operação, agregando e consolidando informações operacionais, administrativas e estratégicas, elevando, assim, a melhoria dos processos, enquanto reduz os custos associados a estes processos. Por exemplo, com a utilização do sistema de monitoramento remoto, é possível reduzir os custos com equipe e veículos, propiciando um melhor aproveitamento, além de atendimento imediato em caso de falhas nos bombeamentos e abertura/fechamento de registros.

A automação e controle à distância das unidades visam o aumento da sua segurança operacional, minimizando riscos.

3.6.6.3. Reinvestimento

Além dos valores previstos para investimentos descritos anteriormente, que se referem a implantações e melhorias previstas, ao longo do período de estudo de 35 (trinta e cinco) anos deverão ser feitos reinvestimentos, ou seja, gastos para que os ativos (equipamentos e unidades) continuem em perfeita operação.

Para que seja feita essa previsão de gastos com reinvestimento, foi utilizada a premissa de reinvestimento de 1,0% ao ano dos ativos.

3.6.6.4. Recadastramento comercial

Considerando a necessidade de diminuição no índice de perdas, será considerado um recadastramento comercial completo, já que falhas nesse cadastro ocasionam aumento nas perdas aparentes, que estão relacionadas ao volume de água que foi efetivamente consumido pelo usuário, mas que, por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando perda de faturamento ao prestador de serviços.

3.6.6.5. Projetos executivos

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de água sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano anterior à sua implantação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

- Execução de rede de distribuição;
- Substituição de rede de distribuição;
- Adução / elevatórias de água tratada;

- Reservação;
- Setorização / telemetria;
- Produção / tratamento.

3.6.6.6. Informações sobre a qualidade da água distribuída

O Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. O Art. 5º e o Art. 12º deste Decreto, descritos a seguir, estabelecem algumas definições:

> *"Art. 5º - Na prestação de serviços de fornecimento de água é assegurado ao consumidor, dentre outros direitos:*
>
> *I - receber nas contas mensais, no mínimo, as seguintes informações sobre a qualidade da água para consumo humano: a) divulgação dos locais, formas de acesso e contatos por meio dos quais as informações estarão disponíveis; b) orientação sobre os cuidados necessários em situações de risco à saúde; c) resumo mensal dos resultados das análises referentes aos parâmetros básicos de qualidade da água; e d) características e problemas do manancial que causem riscos à saúde e alerta sobre os possíveis danos a que estão sujeitos os consumidores, especialmente crianças, idosos e pacientes de hemodiálise, orientando sobre as precauções e medidas corretivas necessárias;*
>
> *II - receber do prestador de serviço de distribuição de água relatório anual contendo, pelo menos, as seguintes informações: a) transcrição dos arts. 6º, inciso III, e 31 da Lei nº 8.078, de 1990, e referência às obrigações dos responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água, estabelecidas em norma do Ministério da Saúde e demais legislações aplicáveis; b) razão social ou denominação da empresa ou entidade responsável pelo abastecimento de água, endereço e telefone; c) nome do responsável legal pela empresa ou entidade; d) indicação do setor de atendimento ao consumidor; e) órgão responsável pela vigilância da qualidade da água para consumo humano, endereço e telefone; f) locais de divulgação dos dados e informações complementares sobre qualidade da água; g) identificação dos mananciais de abastecimento, descrição das suas condições, informações dos mecanismos e níveis de proteção existentes, qualidade dos mananciais, fontes de contaminação, órgão responsável pelo seu monitoramento e, quando couber, identificação da sua respectiva bacia hidrográfica; h) descrição simplificada dos processos de tratamento e distribuição da água e dos sistemas isolados e integrados, indicando o município e a unidade de informação abastecida; i) resumo dos resultados das análises da qualidade da água distribuída para cada unidade de informação, discriminados mês a mês, mencionando por parâmetro analisado o valor máximo permitido, o número de amostras realizadas, o número de amostras anômalas detectadas, o número de amostras em conformidade com o plano de amostragem estabelecido em norma do Ministério da Saúde e as medidas adotadas face às anomalias verificadas; e j) particularidades próprias da água do manancial ou do sistema de abastecimento, como presença de algas com potencial tóxico, ocorrência de flúor natural no aquífero subterrâneo, ocorrência sistemática de agrotóxicos no manancial, intermitência, dentre outras, e as ações corretivas e preventivas que estão sendo adotadas para a sua regularização. [...]*
>
> *Art. 12º - Os responsáveis pelos sistemas de abastecimento devem disponibilizar, em postos de atendimento, informações completas e atualizadas sobre as características da água distribuída, sistematizadas de forma compreensível aos consumidores. (BRASIL, 2005b)"*

Deve-se observar as definições desse Decreto para a elaboração do modelo de conta de água e esgoto distribuída à população, além de disponibilizar os relatórios anuais em página de internet e nos pontos de atendimento.

3.6.6.7. Fontes alternativas de abastecimento de água

A Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), em seu Artigo 45, transcrito a seguir, trata do assunto das fontes alternativas de abastecimento, vedando a sua existência em caso de disponibilidade de sistema público de abastecimento de água, salvo exceções descritas em Lei.

> *"Art. 45. As edificações permanentes urbanas serão conectadas às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeitas ao pagamento de taxas, tarifas e outros preços públicos decorrentes da disponibilização e da manutenção da infraestrutura e do uso desses serviços.*
>
> *§ 1º Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.*
>
> *§ 2º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.*
>
> *§ 3º A instalação hidráulica predial prevista no § 2º deste artigo constitui a rede ou tubulação que se inicia na ligação de água da prestadora e finaliza no reservatório de água do usuário.*
>
> *§ 4º Quando disponibilizada rede pública de esgotamento sanitário, o usuário estará sujeito aos pagamentos previstos no caput deste artigo, sendo-lhe assegurada a cobrança de um valor mínimo de utilização dos serviços, ainda que a sua edificação não esteja conectada à rede pública.*
>
> *§ 5º O pagamento de taxa ou de tarifa, na forma prevista no caput deste artigo, não isenta o usuário da obrigação de conectar-se à rede pública de esgotamento sanitário, e o descumprimento dessa obrigação sujeita o usuário ao pagamento de multa e demais sanções previstas na legislação, ressalvados os casos de reuso e de captação de água de chuva, nos termos do regulamento.*
>
> *§ 6º A entidade reguladora ou o titular dos serviços públicos de saneamento básico deverão estabelecer prazo não superior a 1 (um) ano para que os usuários conectem suas edificações à rede de esgotos, onde disponível, sob pena de o prestador do serviço realizar a conexão mediante cobrança do usuário.*
>
> *§ 7º A entidade reguladora ou o titular dos serviços públicos de saneamento básico deverá, sob pena de responsabilidade administrativa, contratual e ambiental, até 31 de dezembro de 2025, verificar e aplicar o procedimento previsto no § 6º deste artigo a todas as edificações implantadas na área coberta com serviço de esgotamento sanitário.*
>
> *§ 8º O serviço de conexão de edificação ocupada por família de baixa renda à rede de esgotamento sanitário poderá gozar de gratuidade, ainda que os serviços públicos de saneamento básico sejam prestados mediante concessão, observado, quando couber, o reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos.*
>
> *§ 9º Para fins de concessão da gratuidade prevista no § 8º deste artigo, caberá ao titular regulamentar os critérios para enquadramento das famílias de baixa renda, consideradas as peculiaridades locais e regionais.*

> *§ 10. A conexão de edificações situadas em núcleo urbano, núcleo urbano informal e núcleo urbano informal consolidado observará o disposto na Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017.*
>
> *§ 11. As edificações para uso não residencial ou condomínios regidos pela Lei nº 4.591, de 16 de dezembro de 1964, poderão utilizar-se de fontes e métodos alternativos de abastecimento de água, incluindo águas subterrâneas, de reuso ou pluviais, desde que autorizados pelo órgão gestor competente e que promovam o pagamento pelo uso de recursos hídricos, quando devido.*
>
> *§ 12. Para a satisfação das condições descritas no § 11 deste artigo, os usuários deverão instalar medidor para contabilizar o seu consumo e deverão arcar apenas com o pagamento pelo uso da rede de coleta e tratamento de esgoto na quantidade equivalente ao volume de água captado. (BRASIL, 2007)"*

Isto porque, para que se garanta a potabilidade da água para consumo humano, esta deverá atender aos requisitos e procedimentos descritos na Portaria nº 888/2021, o que inviabiliza a existência de fontes alternativas para uma única residência, por exemplo, já que esta deveria, ao rigor da Portaria, fazer todas as análises necessárias, possuir um responsável técnico, entre outras medidas.

Outro aspecto a ser considerado em imóveis que sejam abastecidos pela rede pública e conjuntamente com fontes alternativas, diz respeito à saúde pública, já que a água consumida pelo imóvel pode ser contaminada pela fonte alternativa e, mais grave ainda, a fonte alternativa contaminar a rede pública de abastecimento, através do retorno da água em momentos de desabastecimento.

No munícipio, não existe um cadastro unificando as informações sobre as fontes alternativas de abastecimento. Para o caso de residências que possuem fontes alternativas e que não tem a disponibilidade de rede púbica, a Vigilância Sanitária deve possuir um folder explicativo e uma equipe para orientar os moradores sobre os procedimentos que devem ser adotados para minimizar os riscos de contaminação e, inclusive, distribuir hipoclorito de sódio para que possa ser feita a desinfecção da água das fontes alternativas.

É importante que se faça o cadastro de todos os imóveis com fontes alternativas de abastecimento, com o intuito de orientar e, principalmente, impedir que a população que usufrui destas fontes possa ser contaminada ou sofrer algum dano à sua saúde e, para os casos em que há rede pública de abastecimento disponível, estas fontes deverão ser lacradas e a ligação de água à rede deverá ser efetuada.

Esta ação de fiscalização às fontes alternativas poderá ser feita em conjunto entre o prestador de serviço e a Vigilância Sanitária, já que existe a possibilidade de, através do cadastro comercial das ligações ativas de água, encontrar os imóveis que não estão ligados à rede pública e, desta forma, priorizar estes casos. Além disso, há a importância da correta medição do consumo destas fontes alternativas em locais providos de rede coletora de esgoto, pois esta será fonte de geração de esgoto doméstico que deverá ser devidamente tratado.

Normalmente as fontes alternativas estão localizadas na área rural ou em locais com baixa densidade populacional, sendo operados pelos próprios usuários e possuindo baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do Município.

Devido à baixa densidade demográfica destas regiões, além da distância em relação às áreas que possuem infraestrutura do sistema de abastecimento de água coletivo, não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente.

Face ao exposto, as opções para melhoria da qualidade do atendimento dessas áreas são:

- Organização de moradores próximos com o intuito de perfurar, em conjunto, um poço que tenha qualidade satisfatória e, também em conjunto, arcar com as despesas de análises e profissional responsável de forma a atender à legislação vigente;
- Intensificação do acompanhamento da Vigilância Sanitária e cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento, inclusive fazendo análises, orientando e distribuindo produtos para desinfecção da água utilizada;
- Implantação de cloradores de pastilhas desenvolvidos com manuais disponíveis, inclusive na Embrapa, feitos de peças e registros de PVC de fácil construção e que garantem a desinfecção da água, mostrando que, com orientação, existem meios disponíveis para que se garanta a qualidade da água consumida pela população rural;
- Outra orientação que deve ser feita é sobre a proteção da “cabeça” dos poços, a fim de evitar contaminações da água subterrânea por águas servidas ou mesmo esgotos de fossas, assim como as distâncias mínimas recomendadas de edificações e fossas.

O Ministério da Saúde tem a competência de apoiar Estados e Municípios na implementação de medidas estruturais e estruturantes em áreas rurais e comunidades tradicionais, que assegurem a ampliação do acesso, a qualidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico. Compete ainda a Formulação e Implementação do Programa Nacional de Saneamento Rural do PLANSAB, bem como a coordenação do Programa e a elaboração de um modelo conceitual em concordância com as especificidades dos territórios rurais. No exercício de suas atribuições e em consonância com sua estrutura e organização, o Ministério da Saúde delega esta competência à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Nesse contexto, além de apoiar técnica e financeiramente municípios com até 50 mil habitantes, a FUNASA, é o órgão no âmbito do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas.

As ações de saneamento rural desenvolvidas pela FUNASA são custeadas com recursos não-onerosos do Orçamento Geral da União (OGU). As ações de saneamento rural financiáveis pela FUNASA são as seguintes:

- Implantação e/ou a ampliação e/ou a melhoria de sistemas públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Elaboração de projetos de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- Implantação de melhorias sanitárias domiciliares e/ou coletivas de pequeno porte, incluindo a implantação de sistemas de captação e armazenamento de água de chuva (cisternas);

3.6.6.8. Proteção de mananciais

Quanto aos mananciais que abastecem os sistemas de água de Divinópolis (MG) ou seus afluentes, algumas ações podem ser propostas:

- Recomposição de mata ciliar dos mananciais (incluindo os seus afluentes);
  - A recuperação da mata ciliar visa melhorar a condição dos corpos hídricos da bacia através do incremento dos índices de cobertura nas áreas de preservação permanente (APPs);
  - Os ambientes que margeiam cursos d'água, além de serem considerados APPs, desempenham um papel fundamental de interconexão entre distintas porções de uma bacia hidrográfica, garantindo a manutenção, além de oferecer serviços ambientais relacionados diretamente à disponibilidade hídrica, influenciando aspectos como o carreamento de solo para os cursos de água e a proteção física das margens.
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais;
- Compilação dos dados existentes no Cadastro Ambiental Rural (CAR) sobre as nascentes existentes, com o intuito de cadastramento e como forma de embasar futuras ações de fiscalização;

O Comitê de Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio Pará orienta a implantação de programas específicos para o manejo conservacionista e conservação ambiental com vistas à produção de água e, especificamente, possui o Programa de Conservação Ambiental e Produção de Água, que busca maximizar o potencial de produção de água de uma determinada bacia hidrográfica a partir da ótica de delimitação em uma escala de microbacia, possuindo os seguintes objetivos específicos

- Promover a mobilização social e a educação ambiental em caráter continuado nas sub-bacias priorizadas;
- Estimular o engajamento local da população diretamente contemplada pelo Programa;
- Difundir as técnicas de conservação e proteção como parte das práticas cotidianas e alinhadas à produção econômica nas sub-bacias priorizadas;
- Garantir a existência de instrumentos que possibilitem a realização da governança territorial com vistas à mensuração de indicadores de efetividade do Programa a média e longo prazo;
- Contribuir de forma direta para a melhoria da qualidade e da quantidade das águas nas sub-bacias priorizadas;
- Fomentar, técnica e financeiramente, ações que visem assegurar o sucesso do Programa e, concomitantemente, de produção sustentável nas sub-bacias priorizadas, quando constatada a sua viabilidade no âmbito financeiro/orçamentário.

O Programa citado do CBH do Rio Pará poderá ser implantado em Divinópolis (MG) através dos recursos pagos pelo uso dos recursos hídricos, que têm essa finalidade, podendo ser complementado ou aumentado o seu raio de ação a partir da utilização da outorga variável, que será paga à Prefeitura Municipal pela futura Concessionária prestadora dos serviços de água e de esgoto.

Outra modalidade que poderá ser adotada é o Programa Produtor de Água, concebido pela ANA, que se apresenta como ótimo suporte na gestão das bacias hidrográficas das áreas rurais, atuando na recuperação, preservação e conservação dessas bacias. Esse programa incentiva os produtores rurais, por meio do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Este Programa tem como objetivos a melhoria da qualidade da água, pelo incentivo à adoção de práticas que promovam o abatimento da sedimentação, o aumento da oferta de água para os usuários situados a jusante de áreas rurais e a sensibilização de produtores e consumidores de água sobre a importância da gestão integrada de bacias hidrográficas.

A estratégia de implementação do programa está voltada para a “compra” dos benefícios (produtos) gerados pelo participante, tendo como base o conceito de “provedor-recebedor” e os pagamentos são proporcionais ao desempenho alcançado.

A revitalização ambiental das bacias hidrográficas é o principal objetivo do programa, sendo que as melhorias trazidas pelas adequações nas bacias hidrográficas refletem positivamente na qualidade e quantidade da água. Dentre as diversas ações do programa, pode-se ressaltar o reflorestamento de APP e Reserva legal, ajustes nas estradas rurais e cuidados com o solo e água de lavouras, pastagens e outras áreas produtivas.

3.6.6.9. Aproveitamento da água pluvial e reaproveitamento de águas cinzas

O reuso de água deve ser considerado de uma forma mais abrangente, utilizando-se para tanto o conceito de uso racional da água, o qual compreende também o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água, contribuindo para a proteção do meio ambiente e da saúde pública.

Esta prática reduz a demanda sobre os mananciais de água devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Este conceito de substituição de fontes de suprimento de água é uma alternativa para satisfazer as demandas menos restritivas, sendo que a utilização posterior determina o seu tipo e necessidade de tratamento.

Recomenda-se que seja feito um instrumento legal que estabeleça exigências quanto ao uso racional de água, como, por exemplo, a obrigatoriedade da instalação de reservatórios de captação de água pluvial para todos os novos empreendimentos imobiliários residenciais (coletivos ou individuais), comerciais ou industriais com área construída superior a 300 m² (ou metragem a ser definida). Nesses imóveis seria obrigatória a existência de coletores, reservatório e distribuidores para a água da chuva.

Além da economia financeira, os sistemas de captação de água da chuva para fins não potáveis geram benefícios tanto para a cidade, evitando enchentes, como para o meio ambiente. Promover a redução do consumo e aproveitar os recursos naturais existentes de forma sustentável é unir os benefícios ecológicos aos econômicos a favor do equilíbrio natural do planeta.

Como forma de exemplificar sua utilização, um estudo intitulado “aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinza em edifícios residenciais de Brasília - parte 1:

reduções no consumo de água" de autoria de Daniel Sant'ana, Louise Boeger e Lilian Monteiro, buscou caracterizar os usos-finais de água em edificações residenciais de Brasília para identificar o potencial de redução do seu consumo promovido pelo aproveitamento de águas pluviais e reuso de águas cinza em fins não potáveis. Para verificar as possibilidades de reduções do consumo de água, este estudo considerou três demandas de usos não potáveis:

- Cenário 1 - lavagem de pisos e irrigação;
- Cenário 2 - descargas sanitárias;
- Cenário 3 - lavagem de roupas.

A conclusão foi que, nos casos avaliados, o aproveitamento de água pluvial voltado ao consumo para lavagem de pisos e irrigação se mostrou ser uma melhor opção que o aproveitamento de água pluvial voltado ao consumo individual em descarga sanitária e lavagem de roupas nos apartamentos. Isto porque, um balanço hidráulico entre a oferta de água pluvial e a demanda de água para os Cenários 2 e 3, demonstra que, em geral, as edificações residenciais de Brasília não contêm uma área de cobertura grande o suficiente para suprir a demanda de água voltada para estes usos.

Foram feitas simulações do desempenho de diferentes capacidades de cisternas, concluindo que, devido à grande demanda por água em descargas sanitárias e em lavagem de roupas, no fim do dia, o reservatório de água pluvial estaria sempre vazio, independente do seu volume de armazenamento. Mesmo considerando toda a área de cobertura disponível, a oferta de água pluvial nunca seria suficiente para atender toda a demanda de água não potável em apartamentos, limitando a eficiência de um sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais (AAP) em descargas sanitárias a 60%, e 48% em máquinas de lavar roupas. Por outro lado, a área de cobertura demonstrou ser mais que suficiente para suprir toda a demanda de água em lavagem de pisos e irrigação.

Quanto ao Reuso de Águas Cinza (RAC), o balanço hidráulico do volume de oferta diária provou ser mais que o suficiente para suprir toda a demanda dos usos não-potáveis nas edificações residenciais de Brasília.

Tabela 56 - Reduções no consumo de água.

Sistema	Cenário	Descrição	Eficiência do Sistema	Potencial de redução (%)
AAP	1	Lavagem de pisos e irrigação	100	0,7
	2	Descarga sanitária	60	9,5
	3	Lavagem de roupas	48	10,6
RAC	1	Lavagem de pisos e irrigação	100	0,7
	2	Descarga sanitária	100	15,7
	3	Lavagem de roupas	100	22,0

Fonte: SANT'ANA; BOEGER; VIVELA, 2013.

Portanto, o estudo concluiu que sistemas RAC provaram ser mais eficientes que sistemas AAP, apresentando maiores reduções no consumo individual de água. No entanto, estudos adicionais deverão ser feitos, com o intuito de embasar a futura legislação a ser criada sobre o assunto em Divinópolis (MG).

Torna-se necessário, estabelecer mecanismos para institucionalizar, regulamentar e incentivar a prática do reuso, pois uma política de reuso adequadamente elaborada e implementada contribuirá substancialmente ao desenvolvimento da disposição de volumes adicionais para o atendimento da demanda em períodos de oferta reduzida.

Outro ponto a ser verificado é a influência do aproveitamento da água pluvial no sistema de esgotamento sanitário, principalmente quanto à perda de receita, já que o esgoto atualmente é faturado proporcionalmente ao consumo de água (podendo haver necessidades futuras de reequilíbrio caso o aproveitamento seja disseminado). Quanto às vazões, este aproveitamento não deve gerar grandes diferenças, já que o uso da água potável está sendo apenas substituído pela água pluvial (para alguns usos).

3.6.6.10. Uso racional da água

O conceito de uso racional da água compreende diversos aspectos, entre eles o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água, contribuindo para a proteção do meio ambiente e da saúde pública, sendo que, no presente PMSB, este tópico foi abordado em diferentes itens.

O uso racional da água está atrelado com a utilização de novas tecnologias, por mudanças comportamentais no hábito do consumo da população, reaproveitamento da água e do combate ao desperdício (limpeza de carros e quintal, rega de jardins, torneira aberta para escovar dentes, testes de vazamentos, etc.).

Para modificar os padrões de consumo e obter a redução do volume consumido devem ser realizadas programas como: palestras, reuniões, cursos, campanhas de conscientização e materiais educativos, além de propor a disseminação das orientações aprendidas para os conhecidos. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), criou um Programa de Uso Racional da água, que estudou o consumo de hospitais, escolas, cozinhas industriais, condomínios, prédios, conseguindo elaborar cartilhas educativas demonstrando como poderia ser economizada água em cada ambiente e tecnologias que poderiam ser aplicadas em cada caso. Tudo foi transformado em materiais educativos, cartilhas e manuais explicando também como testar vazamentos nas residências e dicas para o uso racional da água.

Segundo Tomaz (2001), “são frequentes as campanhas para economia de água por rádio, televisão e jornal, porém o resultado das mesmas é muito pequeno. Tive oportunidade de constatar pessoalmente tal medida. Em uma campanha violenta e multas pesadíssimas para o consumo de água em Guarulhos conseguimos somente 1% de economia de água. Na verdade, é necessário mais do que uma campanha publicitária para economizar água...necessidade de consertos de vazamentos nas ruas, nas casas, educação pública, redução das pressões de água nas ruas, uso de aparelhos que economizem água.”

Outro termo que pode ser usado é o de conservação da água, que pode ser entendido como o conjunto de atividades com o objetivo de: reduzir a demanda de água; melhorar o uso da água e reduzir as perdas e desperdícios da mesma; implantar práticas agrícolas para economizar água.”

As medidas para conservação da água podem ser convencionais ou não convencionais. Entre as medidas convencionais, podem ser citadas: consertos de vazamentos nas redes públicas, mudanças nas tarifas, leis sobre aparelhos sanitários,

consertos de vazamentos nas casas, reciclagem e reuso da água, educação pública, redução de pressão nas redes públicas. Já entre as não convencionais, podem ser citadas: aproveitamento de águas pluviais, reaproveitamento de águas cinzas, reuso de efluente tratado, etc.

Como exemplo de medidas convencionais, seguem as medidas adotadas para a cidade de Providence, Estados Unidos, conforme Tabela 57, de onde pode-se perceber que, nesse caso, os maiores retornos esperados em economia de água seria através de consertos de vazamentos nas redes públicas e mudanças nas tarifas.

Tabela 57 - Medidas convencionais de conservação de água e as porcentagens aproximadas de economia para medidas agressivas na cidade de Providence, Estados Unidos, prevista para o ano de 2010.

Medidas convencionais de conservação de água	Porcentagem aproximada de economia prevista
Consertos de vazamentos nas redes públicas	32%
Mudanças nas tarifas	26%
Leis sobre aparelhos sanitários	19%
Consertos de vazamentos nas casas	8%
Reciclagem e reuso da água	7%
Educação pública	5%
Redução de pressão nas redes públicas	3%
Total	100%

Fonte: Tomaz, 2001.

No item “programa de redução do índice de perdas” do presente PMSB, foram elencadas diversas propostas que contribuem para o uso racional da água, já que a redução do índice de perdas é um aspecto importante desse tema.

Quanto às tarifas, em Divinópolis (MG) já são adotadas as tarifas crescentes, ou seja, o valor por m³ aumenta por faixa de consumo, fazendo com que seja induzido um menor consumo através da estrutura tarifária.

A medição correta do consumo também é fundamental para o controle efetivo, por isso é importante a frequente atualização do parque de hidrômetros e atingimento de todas as ligações hidrometradas, conforme propostas contidas no presente PMSB. A medição também possibilita monitorar o histórico de consumo e encontrar possíveis vazamentos.

A utilização de equipamentos específicos também pode contribuir para o uso racional da água. Existem no mercado equipamentos com esse intuito, tais como vaso sanitário com caixa acoplada, torneiras e chuveiros com redutor de vazão, válvulas redutoras de vazão e pressão para a rede de distribuição, aparelhos com arejadores, entre outros.

A partir de 1995 começaram a aparecer no mercado brasileiro aparelhos economizadores de água, como bacias sanitárias, torneiras de fechamento automático, controle de água nos chuveiros, etc.

Quanto aos vasos sanitários, atualmente, o tipo mais utilizado no Brasil é o que possui caixa acoplada, onde há redução no consumo quando se compara ao vaso com válvula de descarga, onde a vazão é maior e o tempo de descarga é variável. No entanto, ainda pode haver avanços, com o incentivo para a substituição dos vasos com válvulas

ainda existentes ou a utilização de vasos com caixa acoplada com dois botões, sendo que cada botão representa um volume de descarga.

Outro exemplo são as peças economizadoras de água, tais como as torneiras de acionamento automático, sem intervenção do usuário. No entanto, atualmente, esses aparelhos são usados, em sua grande maioria, apenas em banheiros públicos, necessitando de incentivos para a utilização também nas residências.

Existem ainda os arejadores, que proporcionam economia de água sem perda do conforto. O arejador de vazão constante mantém a vazão de água em 6 l/minuto independente da pressão, gerando economia independente se o imóvel possui ou não caixa d'água.

A Lei Federal nº 12.862, de 17 de setembro de 2013, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água, estabeleceu como diretriz da União o estímulo ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de equipamentos e métodos economizadores de água, além de determinar como objetivo da política federal de saneamento básico incentivar a adoção de equipamentos sanitários que contribuam para a redução de consumo de água.

Segundo Tomaz (2001), "nos Estados Unidos é comum os concessionários dos serviços de água, com encanadores do próprio serviço ou contratados, que vão às residências ensinar como achar vazamentos, distribuindo tabletes de corantes para uso nas bacias sanitárias e instalando arejadores de água nas torneiras da cozinha, colocando tijolos nas caixas de descarga (com o intuito de diminuir o volume) e regulando o consumo dos chuveiros. Muitas vezes estes serviços são feitos gratuitamente e algumas vezes são cobrados...nas visitas os encanadores informam da existência de bacias sanitárias de baixo consumo com a intenção de promover a divulgação de peças sanitárias e aparelhos que economizam água."

Ainda segundo Tomaz (2001), "é comum nos Estados Unidos os serviços de água oferecerem desconto para quem instale bacias com 6 litros/descarga. A cidade de Tempe/Arizona oferece bônus de 50% das despesas com a nova bacia sanitária até o valor de US$ 75. Para a rega de jardins a mesma cidade ajuda até com US$ 100 para que se use grama que consome pouca água e que se construa sistema de irrigação eficiente."

Na China, que possui um risco alto de seca no nordeste e norte do país, foi desenvolvido um sistema de etiquetas que determina o grau de eficiência hídrica para os mictórios, vasos sanitários e pias. De acordo com a etiqueta existe incentivo à compra de produtos que usam menos água. Outro incentivo realizado é na compra de cisternas com mais de 85 mil unidades distribuídas pela China. Cingapura possui o mesmo incentivo das etiquetas da China.

A medição individualizada nos condomínios é outra ação que tende a diminuir o consumo e torná-lo mais racional pelas famílias.

Quanto às medidas não convencionais, o PMSB tratou em item específico sobre o aproveitamento da água pluvial e reaproveitamento de águas cinzas. Quanto ao reuso do efluente, considerando a quantidade de água utilizada pela agricultura, o esgoto tratado pode ser uma fonte alternativa para a agricultura. Segundo Telles (2012), "a aplicação do efluente do tratamento de esgoto no solo é uma forma efetiva de controle de poluição e uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica em regiões áridas e semiáridas."

Claro que a sua utilização depende da qualidade do tratamento do esgoto, do solo, do clima, devendo ser adequadamente administrada e tecnicamente planejada, com intuito de otimizar seus resultados e minimizar os riscos.

Para o reuso de efluentes na irrigação é necessário o conhecimento dos parâmetros físicos, químicos, microbiológicos e parasitológicos do efluente, além do tipo de irrigação e condições de projeto. Nem toda cultura agrícola exige irrigação com água potável, sendo que, em muitos casos, podem ser utilizadas águas com padrões de qualidade menos exigentes.

Segundo Telles (2012), “um exemplo notável de recuperação econômica, associada à disponibilidade de esgoto para irrigação, é o caso do Vale de Mesquital, no México, onde a renda agrícola aumentou de quase zero no início do século, quando o esgoto da cidade foi posto à disposição da região, até aproximadamente US$ 4 milhões por hectare, em 1990. Também a prática de aquicultura fertilizada com esgoto ou excretas representa uma fonte de receita substancial em diversos países, entre os quais Bangladesh, Índia, Indonésia e Peru.”

É necessário que seja feita uma legislação para o reuso, ainda inexistente no Brasil, além de definições locais adicionais, tais como: locais adequados, técnicas de irrigação a serem utilizadas, culturas permitidas, controle de riscos à saúde e ao meio ambiente. O Quadro 17 representa uma matriz sistemática para apoiar a caracterização de condições básicas e a identificação de possibilidades e limitações, orientando a fase de planejamento dos projetos de reuso.

Quadro 17 - Matriz para análise de projetos de irrigação com esgoto.

Natureza do problema Quais os volumes de esgoto produzidos e qual é a distribuição sazonal? Onde o esgoto será produzido? Quais são as características do esgoto que serão produzidas? Quais são as alternativas de disposição possíveis?
Viabilidade geral Que usos se podem fazer do esgoto, de acordo com a legislação existente, se disponível? Se não existem legislações estaduais ou federais, que uso se pode fazer do esgoto dentro das diretrizes da OMS e da FAO? Quais são os direitos dos usuários dos recursos hídricos e como esses poderiam ser afetados pelo reuso?
Viabilidade técnica A qualidade dos esgotos tratados disponíveis é adequada para irrigação restrita ou irrestrita? Quanto de terra está disponível ou é necessária para os projetos de irrigação? Quais são as características do solo nessa terra?

Viabilidade técnica (Continuação) Que tipos de culturas podem ser consideradas? A demanda de água pelas culturas é compatível com a variação sazonal dos esgotos disponíveis? Que técnicas de irrigação serão utilizadas? Se a recarga de aquíferos é uma das possibilidades para o uso do esgoto, as características hidrogeológicas são adequadas? Qual seria o impacto dessa recarga na qualidade das águas subterrâneas? Existem problemas adicionais de saúde ou de ambiente que necessitam ser considerados?
Viabilidade política e social Quais foram, no passado, as reações políticas a problemas de saúde e ambientais, que, eventualmente, ocorreram em possível conexão com o uso de esgoto? Qual é a percepção pública da prática do uso de esgoto? Qual é a atitude dos grupos de influência em áreas onde esgoto tem possibilidade de ser utilizado? Quais são os benefícios potenciais do reuso para a comunidade? Quais são os riscos potenciais?
Viabilidade econômica Quais são os custos de capital envolvidos? Quais são os custos de operação e manutenção? Qual é o valor da taxa de retorno? Quais são os custos de implantação dos sistemas de agricultura irrigada com esgoto, isto é, custos de transporte de água para a área de plantio, instalação de equipamentos de irrigação, infraestrutura, etc? Quais são os benefícios do sistema de irrigação com esgoto? Qual é a relação custo-benefício do projeto de irrigação com esgoto?
Viabilidade operacional São os recursos humanos e a capacidade operacional locais adequados para as atividades de operação e manutenção dos sistemas de tratamento, irrigação, recarga de aquíferos, operação agrícola e controle de aspectos de saúde e ambiente? Caso contrário, quais são os programas de treinamento que devem ser implementados?

Fonte: Hespanhol, 1999 apud Telles, 2012.

Segundo Nuvolari (2003), “um exemplo é o Estado de Israel, que vem acelerando suas pesquisas com utilização de águas que recebem esgoto sanitário na agricultura pois prevê que, em 2015, 70% da água a ela destinada terá esta origem. Eles também desenvolvem pesquisas destinadas a produzir culturas pouco sensíveis a águas de má qualidade.”

Ainda segundo Nuvolari (2003), “considerando uma contribuição per capita de esgoto sanitário na faixa de 150 a 200 l/hab.dia e uma demanda de água para irrigação de 1000 a 2000 mm/ano, constata-se que o esgoto produzido por uma pessoa é suficiente para irrigar uma área de 30 a 70 m².”

O PSA é considerado um mecanismo promissor para resolver alguns problemas relacionados com a degradação de bacias hidrográficas, pelos quais os provedores de serviços ambientais são pagos pelos usuários destes serviços. Estes provedores podem ser proprietários rurais que adotam práticas conservacionistas ou preservam áreas florestadas e os mecanismos de pagamento são diversos.

Medidas compensatórias aplicáveis à questão da poluição hídrica de origem agrícola, as quais possuem caráter de poluição não-pontual ou difusa, são utilizadas em função do decréscimo de renda ocasionado pela substituição da técnica ou sistema de produção “nocivo” por outro menos rentável, entretanto mais desejável do ponto de vista do usuário da água, acarretando em benefícios sociais e ambientais em termos de proteção às águas.

Para a sociedade pode-se tornar uma solução vantajosa essa opção de retribuir financeiramente os agricultores pelos benefícios de manutenção ou melhoria ambiental do que despender recursos na fiscalização e no julgamento de questões relativas ao uso e conservação de recursos naturais.

Na agricultura, um exemplo de tal incentivo existente em alguns lugares é o caso das embalagens de agrotóxicos, quando ao retorná-las para um local adequado, o agricultor receberia o reembolso de uma certa quantia anteriormente paga pela aquisição do produto.

Em Honduras na cidade de Jesus de Otoro é feito o pagamento para agricultores que conservem a floresta primária, e no caso da adoção de quatro práticas conservacionistas como o não-uso de queimadas, construção de terraços, e manejo dos resíduos do processamento de café.

Nova Iorque possui um dos casos mais conhecidos de PSA na proteção dos mananciais, de onde é captada 90% da água utilizada pela população. Os gastos com o programa são da ordem de 1,5 bilhão de dólares durante 10 anos advindos de taxas cobradas nas contas de água, além de títulos da prefeitura, na compra de terrenos e destinadas a servidão florestal em terrenos particulares.

Em Joinville (SC), a prefeitura através da sua Fundação Municipal de Meio Ambiente e com apoio da Companhia Águas de Joinville e de uma universidade local, está pagando agricultores nas áreas do manancial do Rio Cubatão, visando recuperar as matas ciliares da bacia. As propriedades recebem de R$ 200 a 600, por três anos, dependendo do tamanho e da área de mata ciliar.

O Projeto Conservador das Águas, instituído por lei na cidade mineira de Extrema, em 2005, promove a conservação do solo, restauração das matas ciliares e reservas legais, e adequação do saneamento ambiental em propriedades rurais. Cerca de 100 pequenos agricultores já receberam R$ 148/ha/ano, advindos de recursos da prefeitura. Após um ano do lançamento do Projeto, a ONG Conservação Internacional, firmou acordo com a prefeitura para dar suporte técnico e financeiro.

Um programa bem divulgado no Brasil é o denominado Cultivando Água Boa, desenvolvido pela Hidroelétrica de Itaipu, amplo programa de gestão ambiental em bacias hidrográficas, compreendendo 28 municípios na margem brasileira de seu reservatório. O programa atua nas áreas rurais fomentando boas práticas agrícolas com o intuito de

diminuir o impacto da produção agrícola nas águas do reservatório, especialmente através da erosão, e na preservação das nascentes, conservação das margens com mata ciliar, entre outras ações. Mesmo não oferecendo pagamentos monetários aos produtores, a Itaipu disponibiliza assistência técnica gratuita, sendo assim, uma forma de incentivo.

O município de Montes Claros (MG), possui um incentivo estabelecido pela Lei Municipal nº 3.545/2006, denominado de ECOCRÉDITO, um crédito ambiental que tem por objetivo incentivar os produtores rurais do município à delimitar dentro de suas propriedades áreas de preservação ambiental, destinadas a conservação da biodiversidade. Também poderão pleitear o ECOCRÉDITO os produtores que reflorestarem as margens das estradas vicinais, após aprovação de projeto técnico, numa faixa mínima de 10 metros adentro de suas propriedades, priorizando o uso de espécies nativas do cerrado, plantas frutíferas, fitoterápicas e paisagísticas.

Esse crédito recebido pelo produtor deverá ser utilizado como pagamento dos tributos municipais, IPTU, ISS, ITBI e Taxas, pagamento de lance em leilões de bens do município ou pagamento por serviços prestados pela prefeitura em sua propriedade. O recebimento do crédito fica condicionado ao envio, pelo proprietário, de um relatório simplificado, contendo a descrição detalhada da área preservada, ficando facultado ao município a fiscalização, sem prévia comunicação para atestar a veracidade das informações prestadas.

A área preservada será declarada como de preservação ambiental e deverá ser destinada a esta finalidade por um prazo mínimo de 5 (cinco) anos, sujeito à devolução pelo proprietário do crédito recebido em caso de descumprimento.

Segundo Martini e Lanna (2001), a República Tcheca estabelece compensações financeiras aos agricultores que obtêm perdas devido às limitações de cultivo em zonas de proteção aos mananciais de água. Na Irlanda, há um programa que estabelece subvenções (auxílios) para os agricultores que adotam planos de manejo de nutrientes com o propósito de proteger a qualidade da água. Na Suécia, em algumas regiões foram concedidos pagamentos compensatórios de forma a promover cultivos que fixam nitrogênio diretamente da atmosfera (leguminosas em geral), pretendendo-se reduzir a utilização de fertilizantes nitrogenados comerciais, os quais são potencialmente poluidores da água. De forma a reduzir o uso de pesticidas, seja por meio de ingredientes ativos mais eficientes ou pelo uso de doses mais baixas, os agricultores suecos foram encorajados por essas compensações a testar novos produtos e técnicas de aplicação. Além disso, compensações para converter toda ou parte de suas áreas de cultivos em produção orgânica. No Reino Unido, existe um outro programa que proporciona consultoria ou assistência aos agricultores em termos de avaliação dos riscos de poluição e sua capacitação no manejo de resíduos.

É pertinente frisar que existem outras experiências de PSA no Brasil, como a cobrança pelo uso da água, o ICMS ecológico, os bônus comercializáveis de Reserva Legal e os créditos de carbono em projetos florestais. Da mesma forma, outros mecanismos legais tais como os royalties dos recursos naturais e a isenção fiscal para Reservas Particulares de Patrimônio Natural são exemplos que também têm como pressuposto compensações financeiras por serviços ambientais.

Segundo Aguiar (2014), “situações de pouca disponibilidade hídrica precisam ser enfrentadas com criatividade e eficiência. Um exemplo clássico de sucesso nesse campo é Israel, onde desde 1970 a demanda é superior ao que seus mananciais podem oferecer. Para suprir esse déficit, o país teve de aprender a usar suas águas subterrâneas de modo

intensivo, reutilizar efluentes domésticos e industriais e melhorar progressivamente sua eficiência no emprego dos poucos recursos disponíveis. Utilizando o sistema de gotejamento, a agricultura israelense conseguiu reduzir em 50% o volume de água utilizado na irrigação. Além disso, 75% dos esgotos domésticos são tratados e reaproveitados - parte deles para irrigar produtos agrícolas sem fins alimentícios."

Para Divinópolis (MG), a partir dos exemplos citados anteriormente, recomenda-se a implementação de um programa de uso racional da água. Uma etapa prévia à introdução das medidas compensatórias seria avaliar essa alternativa no âmbito de um grupo técnico/político existente ou criado especialmente para esse fim. Neste último caso, sugere-se a formação de um painel de especialistas composto por representantes dos diferentes segmentos sociais. Ao que tudo indica, os Comitês de Bacia constituirão as instâncias mais adequadas para a avaliação de medidas alternativas de gestão das águas. (MARTINI e LANNA, 2001), tal como já existem programas nesse sentido formatados pelo CBH do Rio Pará.

3.6.7. Resumo dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de abastecimento de água

Nas tabelas a seguir constam os resumos dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de abastecimento de água, tendo como data base janeiro/2023.

Tabela 58 - Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Sede.

Ano		Investimentos em água (R$)																
		Captação de Água Bruta (R$)	Adutora de Água Bruta (R$)	Tratamento (R$)	AAT (R$)	Elevatórias e Boosters (R$)	Reservação (R$)	Rede de distribuição (R$)	Substit. de redes (R$)	Ligações (R$)	Subst. Ligações (R$)	Simulação Hidráulica (R$)	Hidrômetros (R$)	Reinvestimento (R$)	Setorização / telemetria (R$)	Recadastr. Comercial (R$)	Projetos executivos (R$)	Total (R$)
1	2024			1.402.787		1.392.000	667.152	3.124.922	708.445	669.998	152.611	400.000	1.862.451	793.076		1.175.816	927.171	13.276.430
2	2025			10.800.000			0	3.159.722	724.244	677.459	155.998		1.865.150	901.076	1.200.000		1.040.050	20.523.700
3	2026	2.167.500	523.109	3.320.100	9.668.171	3.720.000	2.667.639	3.194.521	740.217	684.920	159.423		1.397.479	1.019.829			331.114	29.594.022
4	2027				6.035.586		0	431.075	744.528	185.033	161.271		1.318.792	1.019.829	1.066.667		518.111	11.480.892
5	2028				10.706.200		0	431.075	748.839	185.033	163.120		1.337.958	1.019.829	1.066.667		331.459	15.990.180
6	2029				6.035.586		0	431.075	753.150	185.033	164.968		1.356.988	1.019.829	1.066.667		299.379	11.312.675
7	2030				6.035.586	260.000	0	431.421	757.465	185.033	166.819		1.376.289	1.022.429			289.119	10.524.161
8	2031				6.035.586		0	430.615	761.771	184.660	168.665		1.857.997	1.022.429			47.886	10.509.609
9	2032						0	431.075	766.082	185.033	170.514		1.877.163	1.022.429			58.459	4.510.755
10	2033					260.000	0	431.075	770.393	185.033	172.362		1.896.329	1.025.029			48.245	4.788.466
11	2034						0	431.421	774.708	185.033	174.212		1.915.629	1.025.029			48.404	4.554.436
12	2035						0	431.075	779.019	185.033	176.061		1.934.525	1.025.029			58.958	4.589.700
13	2036					260.000	0	430.615	783.325	184.660	177.908		1.953.556	1.027.629			48.762	4.866.454
14	2037						0	431.421	787.640	185.033	179.758		1.972.856	1.027.629			155.627	4.739.964
15	2038						2.667.639	431.075	791.951	185.033	181.606		1.991.887	1.054.305			59.493	7.362.990
16	2039					260.000	0	431.075	796.262	185.033	183.455		2.011.053	1.056.905			49.266	4.973.049
17	2040						0	431.075	800.573	185.033	185.303		2.030.084	1.056.905			49.438	4.738.412
18	2041						0	431.075	804.883	185.033	187.152		2.049.250	1.056.905			60.011	4.774.309
19	2042					260.000	0	431.075	809.194	185.033	189.000		2.068.280	1.059.505			49.783	5.051.871
20	2043						0	431.075	813.505	185.033	190.849		2.087.446	1.059.505			49.956	4.817.369
21	2044						0	431.075	817.816	185.033	192.697		2.106.477	1.059.505			60.528	4.853.131
22	2045					260.000	0	431.075	822.126	185.033	194.546		2.125.643	1.062.105			50.300	5.130.828
23	2046						0	431.075	826.437	185.033	196.394		2.144.808	1.062.105			50.473	4.896.326
24	2047						0	431.075	830.748	185.033	198.243		2.163.839	1.062.105			61.045	4.932.089
25	2048					260.000	0	431.075	835.059	185.033	200.091		2.183.005	1.064.705			50.818	5.209.786
26	2049						0	431.075	839.370	185.033	201.939		2.202.036	1.064.705			50.990	4.975.148
27	2050						0	431.075	843.680	185.033	203.788		2.221.201	1.064.705			194.381	5.143.863
28	2051			3.320.100		260.000	0	431.421	847.996	185.033	205.638		2.240.367	1.100.506			51.335	8.642.396
29	2052						0	431.075	852.306	185.033	207.487		2.259.398	1.100.506			51.489	5.087.294
30	2053						0	430.615	856.613	184.660	209.333		2.278.429	1.100.506			62.094	5.122.249
31	2054					260.000	0	431.421	860.928	185.033	211.184		2.297.729	1.103.106			51.834	5.401.235
32	2055						0	430.615	865.234	184.660	213.030		2.316.625	1.103.106			52.039	5.165.308
33	2056						0	431.421	869.549	185.033	214.881		2.335.926	1.103.106			62.597	5.202.513
34	2057					260.000	0	431.075	873.860	185.033	216.729		2.354.957	1.105.706			52.370	5.479.730
35	2058						0	431.075	878.171	185.033	218.577		2.374.122	1.105.706				5.192.685
Total		**2.167.500**	**523.109**	**18.842.987**	**44.516.716**	**7.712.000**	**6.002.431**	**23.273.810**	**28.136.087**	**7.951.934**	**6.545.612**	**400.000**	**69.765.723**	**36.577.316**	**4.400.000**	**1.175.816**	**5.422.986**	**263.414.026**

Fonte: SERENCO.

Tabela 59 - Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Investimentos em água (R$)																
		Captação de Água Bruta (R$)	Adutora de Água Bruta (R$)	Tratamento (R$)	AAT (R$)	Elevatórias e Boosters (R$)	Reservação (R$)	Rede de distribuição (R$)	Substit. de redes (R$)	Ligações (R$)	Subst. Ligações (R$)	Simulação Hidráulica (R$)	Hidrômetros (R$)	Reinvestimento (R$)	Setorização / telemetria (R$)	Recadastr. Comercial (R$)	Projetos executivos (R$)	Total (R$)
1	2024						714.587	117.650	26.515	17.160	3.913		47.779	16.921		30.151	40.242	1.014.918
2	2025						0	120.185	27.116	17.533	4.001		47.914	16.921			5.916	239.586
3	2026						0	120.185	27.717	17.533	4.089		35.767	16.921			46.949	269.161
4	2027				1.129.950		0	15.902	27.877	4.850	4.135		33.743	16.921			46.956	1.280.332
5	2028				1.129.950		0	15.902	28.037	4.850	4.182		34.147	16.921			46.990	1.280.978
6	2029				1.129.950		0	16.593	28.203	4.850	4.230		34.822	16.921			46.969	1.282.537
7	2030				1.129.950		0	15.902	28.363	4.850	4.277		35.227	16.921			47.003	1.282.492
8	2031				1.129.950		0	16.593	28.530	4.850	4.326		47.644	16.921			1.784	1.250.597
9	2032						0	15.902	28.690	4.850	4.372		48.049	16.921			1.818	120.601
10	2033						0	16.593	28.856	4.850	4.421		48.589	16.921			1.797	122.026
11	2034						0	15.902	29.016	4.850	4.467		48.994	16.921			1.803	121.952
12	2035						0	15.902	29.176	4.850	4.514		49.534	16.921			1.837	122.733
13	2036						0	16.593	29.342	4.850	4.562		50.074	16.921			1.816	124.157
14	2037						0	15.902	29.502	4.850	4.609		50.479	16.921			1.850	124.112
15	2038						0	16.593	29.668	4.850	4.658		51.154	16.921			1.829	125.672
16	2039						0	15.902	29.828	4.850	4.704		51.424	16.921			1.836	125.463
17	2040						0	15.902	29.988	4.850	4.751		51.963	16.921			1.870	126.244
18	2041						0	16.593	30.154	4.850	4.799		52.503	16.921			1.849	127.668
19	2042						0	15.902	30.314	4.850	4.846		52.908	16.921			1.883	127.623
20	2043						0	16.593	30.480	4.850	4.894		53.583	16.921			1.862	129.182
21	2044						0	15.902	30.640	4.850	4.941		53.853	16.921			1.868	128.974
22	2045						0	15.902	30.800	4.850	4.988		54.393	16.921			1.902	129.755
23	2046						0	16.593	30.966	4.850	5.036		55.068	16.921			1.881	131.314
24	2047						0	15.902	31.126	4.850	5.083		55.338	16.921			1.915	131.134
25	2048						0	16.593	31.292	4.850	5.131		56.013	16.921			1.894	132.693
26	2049						0	15.902	31.452	4.850	5.178		56.417	16.921			1.928	132.648
27	2050						0	16.593	31.619	4.850	5.226		56.957	16.921			1.907	134.073
28	2051						0	15.902	31.778	4.850	5.273		57.362	16.921			1.914	133.999
29	2052						0	15.902	31.938	4.850	5.320		57.767	16.921			1.948	134.645
30	2053						0	16.593	32.105	4.850	5.368		58.442	16.921			1.927	136.205
31	2054						0	15.902	32.264	4.850	5.415		58.847	16.921			1.961	136.159
32	2055						0	16.593	32.431	4.850	5.463		59.387	16.921			1.940	137.584
33	2056						0	15.902	32.591	4.850	5.510		59.792	16.921			1.946	137.511
34	2057						0	15.902	32.750	4.850	5.557		60.332	16.921			1.980	138.291
35	2058						0	16.593	32.917	4.850	5.605		60.871	16.921				137.757
Total		**0**	**0**	**0**	**5.649.750**	**0**	**714.587**	**875.863**	**1.054.041**	**207.416**	**167.844**	**0**	**1.787.138**	**592.221**	**0**	**30.151**	**331.770**	**11.410.780**

Fonte: SERENCO.

Tabela 60- Resumo dos investimentos para o sistema de abastecimento de água - Sistemas isolados.

Ano		Investimentos em água (R$)																
		Captação de Água Bruta (R$)	Adutora de Água Bruta (R$)	Tratamento (R$)	AAT (R$)	Elevatórias e Boosters (R$)	Reservação (R$)	Rede de distribuição (R$)	Substit. de redes (R$)	Ligações (R$)	Subst. Ligações (R$)	Simulação Hidráulica (R$)	Hidrômetros (R$)	Reinvestimento (R$)	Setorização / telemetria (R$)	Recadastr. Comercial (R$)	Projetos executivos (R$)	Total (R$)
1	2024	280.500		632.329			434.502	24.198	431.767	2.611	2.330		0	90.954		17.950	111.259	2.028.400
2	2025				280.237		0	266.181	431.767	28.725	2.473		178.970	90.954			39.266	1.318.573
3	2026				280.237		0	269.638	431.767	29.098	2.619		10.528	90.954			12.736	1.127.576
4	2027				280.237		0	13.828	24.337	2.984	2.634		1.080	90.954			1.529	417.583
5	2028						0	13.828	24.406	2.984	2.649		1.080	90.954			1.532	137.433
6	2029						0	13.828	24.475	2.984	2.664		1.080	90.954			1.535	137.520
7	2030						0	13.828	24.544	2.984	2.678		1.080	90.954			1.607	137.675
8	2031						0	15.556	24.622	3.357	2.695		28.884	90.954			1.541	167.609
9	2032						0	13.828	24.691	2.984	2.710		28.884	90.954			1.544	165.594
10	2033						0	13.828	24.760	2.984	2.725		29.019	90.954			1.546	165.816
11	2034						0	13.828	24.829	2.984	2.740		29.154	90.954			1.549	166.038
12	2035						0	13.828	24.898	2.984	2.755		29.288	90.954			1.552	166.259
13	2036						0	13.828	24.967	2.984	2.770		29.558	90.954			1.555	166.616
14	2037						0	13.828	25.037	2.984	2.785		29.693	90.954			1.557	166.839
15	2038						0	13.828	25.106	2.984	2.800		29.828	90.954			1.630	167.130
16	2039						0	15.556	25.184	3.357	2.817		30.098	90.954			1.563	169.530
17	2040						0	13.828	25.253	2.984	2.831		30.098	90.954			1.566	167.514
18	2041						0	13.828	25.322	2.984	2.846		30.233	90.954			1.569	167.736
19	2042						0	13.828	25.391	2.984	2.861		30.503	90.954			1.572	168.093
20	2043						0	13.828	25.460	2.984	2.876		30.638	90.954			1.574	168.314
21	2044						0	13.828	25.529	2.984	2.891		30.773	90.954			1.577	168.536
22	2045						0	13.828	25.598	2.984	2.906		30.908	90.954			1.580	168.758
23	2046						0	13.828	25.667	2.984	2.921		31.043	90.954			1.652	169.049
24	2047						0	15.556	25.745	3.357	2.938		31.313	90.954			1.586	171.449
25	2048						0	13.828	25.814	2.984	2.953		31.448	90.954			1.588	169.569
26	2049						0	13.828	25.884	2.984	2.968		31.583	90.954			1.591	169.792
27	2050						0	13.828	25.953	2.984	2.983		31.718	90.954			1.594	170.014
28	2051						0	13.828	26.022	2.984	2.997		31.853	90.954			1.597	170.235
29	2052						0	13.828	26.091	2.984	3.012		31.988	90.954			1.600	170.456
30	2053						0	13.828	26.160	2.984	3.027		32.123	90.954			1.602	170.678
31	2054						0	13.828	26.229	2.984	3.042		32.258	90.954			1.675	170.969
32	2055						0	15.556	26.307	3.357	3.059		32.663	90.954			1.608	173.504
33	2056						0	13.828	26.376	2.984	3.074		32.663	90.954			1.611	171.490
34	2057						0	13.828	26.445	2.984	3.089		32.798	90.954			1.753	171.850
35	2058						0	17.285	26.532	3.731	3.108		33.203	90.954				174.812
Total		**280.500**	**0**	**632.329**	**840.711**	**0**	**434.502**	**1.012.872**	**2.108.934**	**158.173**	**99.226**	**0**	**1.058.030**	**3.183.389**	**0**	**17.950**	**212.394**	**10.039.008**

Fonte: SERENCO.

3.7. ALTERNATIVAS PROPOSTAS - ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.7.1. Concepção do sistema de esgoto

Atualmente, há redes existentes em grande parte da Sede Municipal e também no distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida), conforme demonstrado no diagnóstico. No entanto, há apenas uma pequena porcentagem de atendimento quanto ao tratamento, sendo que os esgotos coletados são direcionados aos cursos d´água, com exceção da região atendida pelo Sistema Pará e uma pequena parte do Sistema Itapecerica. Todas as demais regiões possuem instaladas fossas sépticas ou negras.

Considerando a necessidade de universalização do sistema, assim como as necessidades de viabilidade econômico-financeira, de adequado tratamento do esgoto e cumprimento da legislação de lançamento de efluentes, a proposta para a concepção do sistema de esgotamento sanitário é a existência de duas unidades de tratamento na Sede (conforme concepção atual) e a implantação de uma unidade de tratamento no Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Quanto às demais localidades, o seu atendimento continuará sendo através de soluções individuais de tratamento. No entanto, será previsto um programa para o acompanhamento e apoio, permitindo o tratamento adequado nas fossas existentes ou a construção de novas unidades.

Deverão ser elaborados estudos e projetos específicos para as intervenções propostas no sistema de esgoto, sendo que, no presente PMSB, será feita uma estimativa de investimento para essas intervenções.

3.7.2. Metas de atendimento

As metas de atendimento propostas são para as áreas a serem atendidas por sistemas coletivos de esgoto, a saber: Sede e Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida). Conforme demonstrado no diagnóstico, essas áreas são atendidas com redes coletoras para parcela significativa da população. No entanto, praticamente não há tratamento do esgoto coletado.

Desta forma, o presente documento proporá metas de atendimento para coleta e tratamento, conforme apresentado na Tabela 61 e na Tabela 62.

Tabela 61 - Metas de atendimento para a população urbana - Sede.

Ano		% Atendimento SES (Coleta)	% Atendimento SES (Tratamento)
1	2024	88,0%	3,0%
2	2025	88,0%	25,0%
3	2026	88,0%	50,0%
4	2027	88,0%	75,0%
5	2028	88,0%	80,0%
6	2029	88,0%	85,0%
7 a 35	2030 a 2058	90,0%	90,0%

Fonte: SERENCO.

Tabela 62 - Metas de atendimento para a população urbana - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		% Atendimento SES (Coleta)	% Atendimento SES (Tratamento)
1	2024	88,0%	0,0%
2	2025	88,0%	0,0%
3	2026	88,0%	0,0%
4	2027	88,0%	0,0%
5	2028	88,0%	30,0%
6	2029	88,0%	60,0%
7 a 35	2030 a 2058	90,0%	90,0%

Fonte: SERENCO.

3.7.3. Vazões geradas

A base para o estudo das vazões de esgoto geradas é a projeção populacional, detalhada anteriormente. A partir da população estimada foram utilizadas algumas premissas para este cálculo:

- Coeficiente K1 = 1,2 - relativo aos dias de maior consumo, em geral em função das condições climáticas (dias quentes do ano);
- Coeficiente K2 = 1,5 - relativo às horas de maior consumo dentro do dia, dado pela coincidência de uso intenso da água (banho e cozinha);
- Vazão de infiltração = 0,15 l/s.km (redes existentes);
- Coeficiente de retorno = 0,8;
- Per capita de água = 152 l/hab.dia.

Tabela 63 - Vazões geradas calculadas - Sede.

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	6.779	13,25	15,16	20,88
2	2025	57.166	111,85	127,94	176,22
3	2026	115.673	226,58	259,14	356,82
4	2027	175.521	344,18	393,59	541,80
5	2028	189.368	371,73	425,03	584,94
6	2029	203.484	399,85	457,12	628,95
7	2030	217.868	446,14	507,47	691,44
8	2031	220.282	451,56	513,56	699,58
9	2032	222.696	456,98	519,66	707,72
10	2033	225.110	462,39	525,76	715,85
11	2034	227.525	467,81	531,86	723,99
12	2035	229.939	473,23	537,95	732,13
13	2036	232.353	478,65	544,05	740,26
14	2037	234.768	484,07	550,15	748,40
15	2038	237.182	489,48	556,25	756,53

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
16	2039	239.596	494,90	562,34	764,67
17	2040	242.011	500,32	568,45	772,81
18	2041	244.425	505,74	574,54	780,94
19	2042	246.839	511,16	580,64	789,08
20	2043	249.253	516,57	586,73	797,22
21	2044	251.668	521,99	592,83	805,35
22	2045	254.082	527,41	598,93	813,49
23	2046	256.496	532,83	605,03	821,63
24	2047	258.911	538,25	611,13	829,76
25	2048	261.325	543,67	617,23	837,90
26	2049	263.739	549,08	623,32	846,04
27	2050	266.154	554,50	629,42	854,17
28	2051	268.568	559,92	635,52	862,31
29	2052	270.982	565,34	641,62	870,45
30	2053	273.396	570,76	647,71	878,58
31	2054	275.811	576,18	653,81	886,72
32	2055	278.225	581,59	659,91	894,86
33	2056	280.639	587,01	666,01	902,99
34	2057	283.054	592,43	672,11	911,13
35	2058	285.468	597,85	678,20	919,27

Fonte: SERENCO.

Tabela 64 - Vazões geradas calculadas - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
1	2024	0	0,00	0,00	0,00
2	2025	0	0,00	0,00	0,00
3	2026	0	0,00	0,00	0,00
4	2027	0	0,00	0,00	0,00
5	2028	1.884	4,54	5,07	6,67
6	2029	3.811	9,20	10,27	13,49
7	2030	5.781	14,75	16,38	21,26
8	2031	5.845	14,92	16,56	21,50
9	2032	5.909	15,08	16,75	21,74
10	2033	5.973	15,25	16,93	21,97
11	2034	6.037	15,41	17,11	22,21
12	2035	6.101	15,58	17,30	22,45
13	2036	6.165	15,75	17,48	22,69
14	2037	6.229	15,91	17,67	22,93
15	2038	6.294	16,08	17,85	23,17
16	2039	6.358	16,25	18,04	23,41
17	2040	6.422	16,41	18,22	23,64
18	2041	6.486	16,58	18,41	23,88
19	2042	6.550	16,75	18,59	24,12

Ano		População Urbana Atendida SES - tratamento (hab.)	Vazão média sanitária + infiltração (L/s)	Vazão do Dia de maior consumo (L/s)	Vazão da Hora de maior consumo (L/s)
20	2043	6.614	16,91	18,77	24,36
21	2044	6.678	17,08	18,96	24,60
22	2045	6.742	17,24	19,14	24,83
23	2046	6.806	17,41	19,33	25,07
24	2047	6.870	17,58	19,51	25,31
25	2048	6.934	17,74	19,70	25,55
26	2049	6.998	17,91	19,88	25,79
27	2050	7.062	18,07	20,06	26,02
28	2051	7.126	18,24	20,25	26,26
29	2052	7.190	18,41	20,43	26,50
30	2053	7.254	18,57	20,62	26,74
31	2054	7.318	18,74	20,80	26,98
32	2055	7.383	18,91	20,99	27,22
33	2056	7.447	19,07	21,17	27,46
34	2057	7.511	19,24	21,36	27,70
35	2058	7.575	19,40	21,54	27,93

Fonte: SERENCO.

3.7.4. Ações necessárias

3.7.4.1. Unidades de tratamento

Foi elaborada uma concepção completa para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) das áreas a serem atendidas a partir da topografia levantada através de imagens aéreas e considerando o estudo de concepção existente descrito no diagnóstico. Desta forma, a concepção adotada no presente documento considerará a existência de quatro unidades de tratamento, sendo três na Sede e uma no Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Utilizando os valores de vazões geradas calculadas, serão necessárias as seguintes capacidades de tratamento, conforme Tabela 65.

Tabela 65 - Capacidades de tratamento das ETEs propostas.

ETE	Capacidade de tratamento atual (l/s)	Capacidade de tratamento em final de plano (l/s)
Rio Pará	15,0	30,0
Rio Itapecerica	400,0 (*)	600,0
Jd. Real	0,0	1,0
Ermida	0,0	20,0

(*) ETE conta apenas com dois reatores UASB em funcionamento.
Fonte: SERENCO.

Deve-se ressaltar a existência da Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022. Essa Deliberação dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.

No Art. 36 constam as condições de lançamento de efluentes, sendo que os principais pontos de interesse são:

- DBO 5 dias a 20°C: até 60 mg/L(miligrama por Litro) ou tratamento com eficiência de redução de DBO 5 dias a 20°C em no mínimo 60% (por cento) e média anual igual ou superior a 70% (por cento) para sistemas de esgotos sanitários;
- Nitrogênio amoniacal total: inferior a 20 mg/L (miligrama por Litro).

As diretrizes da referida Deliberação deverão ser levadas em conta para a escolha da tecnologia de tratamento.

Quanto ao corpo receptor, o presente documento considerará o lançamento no Rio Pará para as ETEs da Sede (Para e Itapecerica) conforme ocorre atualmente. Para a ETE Jd. Real o corpo receptor será o Córrego Catalão. Já para o Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida), o lançamento ocorrerá no Córrego Lava-pés / Ribeirão do Vasis.

3.7.4.2. Rede coletora e ligações domiciliares

Foi estimada a extensão de rede total a partir da medição das ruas e também através do mapa fornecido pela COPASA onde contém os locais com rede implantada. Desta forma, pode-se estimar a rede existente as ampliações necessárias para a universalização.

Assim como para o sistema de água, para os novos condomínios horizontais e loteamentos, o empreendedor deverá ser o responsável pelo projeto e execução da rede de esgotamento sanitário.

Para a Sede Municipal, conforme descrito no diagnóstico, a rede coletora existente apresenta trechos com mais de 40 anos de uso, que, por serem antigos e subdimensionados, requerem intervenções e manutenções constantes, sendo necessário o redimensionamento e a substituição da rede instalada no Centro e nos bairros mais antigos da cidade, resultando em uma necessidade de substituição de 202 km de redes coletoras.

Portanto, foi considerada a substituição de 1,5% ao ano da rede existente entre os anos 2 e 7. Já para os anos de 8 a 35 foi considerada a substituição de 0,5% da rede existente ao ano.

Quanto às ligações, foi prevista a implantação de novas unidades, inclusive em parte das áreas atualmente com rede existente, já que não há informações sobre a sua condição ou existência. A partir do Ano 20 foi considerada também a substituição de 0,5% ao ano das ligações existentes.

Tabela 66 - Rede coletora e ligações domiciliares - Sede.

Ano		Incremento rede de esgoto total (m)	Incremento rede de esgoto pela Concessionária (m)	Subst. rede de esgoto (m)	Incremento de ligações total (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
1	2024	13.182	6.591		29	15
2	2025	13.152	6.576	12.558	18.616	9.308
3	2026	13.182	6.591	12.755	21.615	10.808
4	2027	13.167	6.583	12.953	22.111	11.056
5	2028	13.167	6.583	13.150	5.116	2.558

Ano		Incremento rede de esgoto total (m)	Incremento rede de esgoto pela Concessionária (m)	Subst. rede de esgoto (m)	Incremento de ligações total (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
6	2029	13.167	6.583	13.348	5.215	2.608
7	2030	40.181	40.181	13.951	5.314	2.657
8	2031	13.469	6.734	4.717	892	446
9	2032	13.469	6.734	4.785	892	446
10	2033	13.454	6.727	4.852	891	446
11	2034	13.484	6.742	4.919	893	447
12	2035	13.469	6.734	4.987	892	446
13	2036	13.454	6.727	5.054	891	446
14	2037	13.484	6.742	5.121	893	447
15	2038	13.454	6.727	5.189	891	446
16	2039	13.469	6.734	5.256	892	446
17	2040	13.484	6.742	5.323	893	447
18	2041	13.454	6.727	5.391	891	446
19	2042	13.469	6.734	5.458	892	446
20	2043	13.469	6.734	5.525	892	446
21	2044	13.469	6.734	5.593	892	446
22	2045	13.469	6.734	5.660	892	446
23	2046	13.469	6.734	5.727	892	446
24	2047	13.469	6.734	5.795	892	446
25	2048	13.469	6.734	5.862	892	446
26	2049	13.469	6.734	5.929	892	446
27	2050	13.469	6.734	5.997	892	446
28	2051	13.469	6.734	6.064	892	446
29	2052	13.469	6.734	6.131	892	446
30	2053	13.469	6.734	6.199	892	446
31	2054	13.469	6.734	6.266	892	446
32	2055	13.469	6.734	6.333	892	446
33	2056	13.469	6.734	6.401	892	446
34	2057	13.469	6.734	6.468	892	446
35	2058	13.469	6.734	6.535	892	446

Fonte: SERENCO.

Tabela 67 - Rede coletora e ligações domiciliares - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Incremento rede de esgoto total (m)	Incremento rede de esgoto pela Concessionária (m)	Subst. rede de esgoto (m)	Incremento de ligações tratamento (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
1	2024	488	244		0	0
2	2025	488	244	608	0	0
3	2026	511	255	616	0	0
4	2027	488	244	623	0	0
5	2028	488	244	630	673	337
6	2029	511	255	638	688	344
7	2030	1.510	1.510	661	703	352
8	2031	511	255	222	23	12
9	2032	511	255	225	23	12
10	2033	511	255	228	23	12
11	2034	488	244	230	22	11

Ano		Incremento rede de esgoto total (m)	Incremento rede de esgoto pela Concessionária (m)	Subst. rede de esgoto (m)	Incremento de ligações tratamento (ud)	Incremento de ligações pela Concessionária (ud)
12	2035	511	255	233	23	12
13	2036	511	255	235	23	12
14	2037	511	255	238	23	12
15	2038	511	255	240	23	12
16	2039	511	255	243	23	12
17	2040	511	255	245	23	12
18	2041	511	255	248	23	12
19	2042	511	255	250	23	12
20	2043	488	244	253	22	11
21	2044	511	255	255	23	12
22	2045	511	255	258	23	12
23	2046	511	255	261	23	12
24	2047	511	255	263	23	12
25	2048	511	255	266	23	12
26	2049	488	244	268	22	11
27	2050	511	255	271	23	12
28	2051	511	255	273	23	12
29	2052	511	255	276	23	12
30	2053	511	255	278	23	12
31	2054	511	255	281	23	12
32	2055	511	255	283	23	12
33	2056	511	255	286	23	12
34	2057	511	255	289	23	12
35	2058	488	244	291	22	11

Fonte: SERENCO.

3.7.4.3. Estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque

Para a estimativa dos investimentos necessários em estações elevatórias e linhas de recalque, foi avaliada a topografia da região a ser atendida, assim como o estudo de concepção existente e descrito no diagnóstico. Desta forma, pôde-se estimar a localização e quantidade de EEEs necessárias para atendimento da população da área de abrangência, resultando nas seguintes necessidades.

Para as EEEs em operação, foi considerado um investimento em melhorias para o ano 1. Para a estimativa de investimento também foi considerada a atual situação de cada elevatória (se está executada apenas a parte civil, se está executada, mas fora de operação ou se não está executada).

Foi considerada a necessidade de implantação de nove novas unidades em áreas de expansão durante o período de estudo, além da implantação de seis unidades nos locais em que hoje existem unidades de tratamento de sistemas isolados operando de forma precária (conforme descrito no diagnóstico).

Tabela 68 - Estações elevatórias e linhas de recalque propostas - Sede.

EEE - Estudo de concepção	EEE - COPASA	Condição	Valor orçamento EEE (R$)	Valor orçamento LR (R$)
01D (Cidade Jardim)	01D	Executada apenas parte civil	263.224,65	194.656,82
02D (Antares)		Não executada	1.214.442,54	533.168,55
03D (Antônio Fonseca)	03D	Executada apenas parte civil	107.261,88	27.484,77
04D (Milho Branco)		Não executada	526.449,30	100.418,20
05D (Porto Velho - Bom Sucesso)	05D	Executada apenas parte civil	107.261,88	22.095,60
06D (Porto Velho)	EEE 7	Executada apenas parte civil	162.883,36	58.203,04
07D (Ponte Funda)		Não executada	1.574.405,09	79.400,44
08D (Pains)		Não executada	1.574.405,09	244.309,04
09D (Pains - Campo do Guarani)		Não executada	214.523,76	16.167,51
10D (Olaria)		Não executada	352.188,81	54.071,34
11D (Niterói)		Não executada	214.523,76	16.706,43
12D (Canavial)		Não executada	526.449,30	77.244,77
13D (Espírito Santo)		Não executada	214.523,76	8.083,76
14D (Manuel Valinhas)	EEE 10	Executada (fora de operação)	105.289,86	122.154,52
15D (Danilo Passos)		Não executada	325.766,73	20.658,49
16D (Danilo Passos I)	16D	Executada (fora de operação)	42.904,75	1.077,83
17D (Vila Romana)		Não executada	1.214.442,54	50.658,20
18D (Eldorado)		Não executada	214.523,76	60.358,70
19D (Eldorado)		Não executada	214.523,76	16.167,51
01E (Jardinópolis)		Não executada	214.523,76	306.535,99
02E (Morumbi)		Não executada	214.523,76	77.244,77
03E (Engenho / Jd. Belvedere)		Não executada	1.214.442,54	146.456,08
04E (Belvedere)		Não executada	352.188,81	15.089,68
05E (Divinópolis Clube)		Não executada	214.523,76	35.029,61
06E (São Miguel)		Não executada	1.574.405,09	702.388,49
07E (Belo Vale)		Não executada	214.523,76	43.113,36
08E (Jd. Betânia)		Não executada	214.523,76	19.401,01
09E (Orion)		Não executada	1.574.405,09	215.566,80
10E (Vila Sto. Antônio)		Não executada	1.574.405,09	334.128,54
11E (Cj. Hab. Nilda Barros)	Portal Vila Jardim	Executada (em operação)	21.452,38	executada
12E (Catalão)		Não executada	1.214.442,54	94.669,75
13E (Flechas - Catalão)		Não executada	1.574.405,09	1.453.459,15
14E (Dom Pedro II)	EEE 17	Executada apenas parte civil	162.883,36	150.896,76
15E (Esplanada - Oratório)		Não executada	214.523,76	51.736,03
16E (Esplanada - Porto Velho)		Não executada	214.523,76	59.496,44
17E (FCA)		Não executada	1.574.405,09	167.064,27
18E (Bom Sucesso)		Não executada	214.523,76	18.862,10
19E (Sidil)	-	Eliminada	-	-
20E (Bagaço)	EEE 19	Executada (fora de operação)	314.881,02	executada
21E (Candelária)		Não executada	352.188,81	293.170,85
Santa Lúcia	Santa Lúcia	Executada (em operação)	21.452,38	executada
-	Alto das Oliveiras	Executada (em operação)	21.452,38	executada
-	Elizabeth Nogueira	Executada (em operação)	21.452,38	executada

EEE - Estudo de concepção	EEE - COPASA	Condição	Valor orçamento EEE (R$)	Valor orçamento LR (R$)
-	Lagoa Park	Executada apenas parte civil	107.261,88	executada
-	BRZ	Executada (em operação)	21.452,38	executada
Novas EEEs previstas (15 unidades)	-	Não executada	3.217.856,38	1.616.751,00

Fonte: SERENCO.

Tabela 69 - Estações elevatórias e linhas de recalque propostas - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano	Valor orçamento EEE (R$)	Valor orçamento LR
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	352.188,81	216.285,36
6	429.047,52	116.765,35
7	429.047,52	170.657,05
8 a 35	-	-

Fonte: SERENCO.

3.7.4.4. Interceptores

A partir da avaliação da topografia e da definição da concepção adotada para o sistema de esgoto, assim como o estudo de concepção existente e descrito no diagnóstico, foram estimados os interceptores principais para atendimento da área de abrangência.

Foram também levadas em conta as informações descritas no diagnóstico sobre a situação da implantação parcial de vários interceptores, restando ainda executar várias travessias que deverão utilizar método não destrutivo (16 travessias) e trechos com existência de rocha (8 trechos). Os resultados encontrados estão demonstrados na Tabela 70.

Tabela 70 - Interceptores propostos - Sede e Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano	Sede				Ermida
	Interceptores (R$)	Travessias MND (R$)	Trechos com rocha (R$)	Total (R$)	Interceptores (R$)
1	0,00	0,00	-	0,00	0,00
2	12.330.755,84	1.980.000,00	-	14.310.755,84	0,00
3	10.763.276,53	1.650.000,00	540.120,00	12.953.396,53	0,00
4	3.095.334,45	1.650.000,00	540.120,00	5.285.454,45	0,00
5	0,00	0,00	-	0,00	403.365,38
6	0,00	0,00	-	0,00	434.045,19
7	0,00	0,00	-	0,00	210.889,76
8 a 35	0,00	0,00	-	0,00	0,00

Fonte: SERENCO.

3.7.5. Propostas Adicionais

3.7.5.1. Projetos executivos

Para que as intervenções anteriormente previstas no sistema de esgoto sejam executadas, deverão ser elaborados projetos executivos. O valor estimado para estes projetos é de 4% em relação aos valores de investimentos, considerando seu desembolso no ano anterior à sua implantação. Foram considerados os seguintes itens com esta necessidade de elaboração de projetos:

- Execução de rede coletora;
- Substituição de rede coletora;
- Tratamento;
- Elevatórias de Esgoto;
- Linhas de recalque;
- Interceptores / emissários.

3.7.5.2. Reinvestimento

Além dos valores previstos para investimentos descritos anteriormente, que se referem a implantações e melhorias previstas, ao longo do período de estudo de 35 (trinta e cinco) anos deverão ser feitos reinvestimentos, ou seja, gastos para que os ativos (equipamentos e unidades) continuem em perfeita operação.

Para que seja feita essa previsão de gastos com reinvestimento, foi utilizada a premissa de reinvestimento de 0,5% ao ano dos ativos.

3.7.5.3. Fiscalização da água pluvial conectada na rede de esgoto

Existe a possibilidade da população, eventualmente, conectar erroneamente o sistema de água pluvial interno dos imóveis na rede coletora de esgoto.

O principal problema causado por essa ação é a sobrecarga das tubulações podendo causar extravasamentos ou retorno de esgoto nas residências.

Deve haver um programa de fiscalização e vistorias rotineiras, de modo a adequar a correta utilização dos serviços com o objetivo de reduzir possíveis impactos ambientais e problemas operacionais.

Desta forma, propõe-se:

- Estruturar equipe que realize vistorias frequentes nos imóveis de forma a coibir erros e restaurar a correta utilização do sistema de esgoto;
- Retirada das conexões irregulares de água pluvial na rede coletora de esgoto.

3.7.5.4. Áreas atendidas através de soluções individuais

As fossas sépticas são definidas pelo PLANSAB como atendimento adequado (desde que sucedida por pós-tratamento ou unidade de disposição final, adequadamente

projetados e construídos), sendo uma alternativa ao atendimento da população rural quanto ao tratamento dos esgotos domésticos.

A ANA publicou a Resolução nº 126/2021, e, em seu Art. 7º transcrito a seguir trata do tema das soluções individuais:

> *"Parágrafo único. A entidade reguladora poderá considerar, para fins de comprovação do cumprimento das metas de universalização:*
> *I - domicílios que sejam atendidos por métodos alternativos e descentralizados por ela autorizados, para os serviços de abastecimento de água ou de coleta e tratamento de esgoto em áreas rurais, remotas ou em núcleos urbanos informais consolidados pertencentes à Área de Abrangência do Prestador de Serviços;*
> *II - na ausência de redes públicas, soluções individuais devidamente reguladas, que não se enquadrem no inciso anterior, para abastecimento de água ou afastamento e destinação final dos esgotos, na área de abrangência do prestador de serviços."*

Desta forma, além de ser considerado tratamento adequado, as soluções individuais também podem ser consideradas para o atingimento das metas de universalização, desde que devidamente construídas e operadas.

Para estimativa de investimentos na área rural, primeiramente devem ser geradas informações sobre a existência ou não de fossas sépticas e se as estruturas existentes são adequadas às características de cada imóvel, assim como suas condições de manutenção.

Para este levantamento de informações, podem ser treinados os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) do Programa Saúde da Família (PSF). O PSF é voltado para adição de métodos e soluções de forma a minimizar as doenças, muitas vezes, causadas pela falta de saneamento básico.

Segundo o guia prático do PSF, a busca ativa é considerada como um dos seus pontos mais fortes, pois os ACS vão às casas das famílias e conseguem ver de perto a sua realidade. Isto posto, atuam para curar os casos das doenças já existentes, tomam providências de forma a evitar possíveis doenças e ainda orientam essas famílias para garantir uma qualidade de vida melhor, com saúde.

Portanto, nas áreas do município onde não há previsão de atendimento com o sistema de esgotamento sanitário de forma coletiva, devido principalmente às dificuldades técnicas, baixa densidade populacional e aumento significativo de custos, deverá haver previsão de atendimento através de soluções individuais. Para a estimativa de investimentos desta parcela da população foram utilizadas as seguintes premissas.

Devido à falta de informações sobre as atuais condições de atendimento por soluções individuais, foi considerado que 50% de todos os domicílios desta área necessitarão de investimentos para serem atendidos.

O valor estimado de investimento foi retirado dos itens nº 98052 e 98094 da Tabela (composições) do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) para o Estado de Minas Gerais (ref. janeiro/2023).

Tabela 71 - Estimativa de investimentos em soluções individuais (esgoto).

Ano		ESGOTO				
		População atendida por soluções individuais (hab.)	% população com necessidade de investimentos	População com necessidade de investimentos (hab.)	Domicílios a serem atendidos por sol. Ind. (ud)	Investimento (R$)
1	2024	2993	50%	1497	556	2.528.238
2	2025	2993	50%	1497	556	2.528.238
3	2026	2993	50%	1497	556	2.528.238
4	2027	2993	50%	1497	556	2.528.238
5	2028	2993	50%	1497	556	2.528.238
6	2029	2993	50%	1497	556	2.528.238
7	2030	2993	50%	1497	556	2.528.238
8	2031	2993	50%	1497	556	2.528.238
9	2032	2993	50%	1497	556	2.528.238
10	2033	2993	50%	1497	556	2.528.238
Total		**29.931**	**70%**	**14.965**	**5.560**	**25.282.376**

Fonte: SERENCO.

Estes são valores estimativos e não serão considerados nos investimentos totais do sistema, já que se trata de soluções individuais, de responsabilidade de cada imóvel. A Prefeitura Municipal poderá realizar os investimentos para as famílias de baixa renda, utilizando os valores de outorga variável a serem pagos pela futura Concessionária.

Uma alternativa às fossas sépticas para atendimento da população da área rural é a Fossa Séptica Biodigestora, que foi desenvolvida pelo médico-veterinário Antônio Pereira de Novaes, e segue os princípios dos biodigestores asiáticos e das câmaras de fermentação de ruminantes, como os bovinos.

Assim como no estômago do animal, a tecnologia também é composta de vários tanques de fermentação, onde o esgoto doméstico − fezes e urina − passa pelo tratamento anaeróbio (sem oxigênio), tornando-o apto para uso como fertilizante agrícola a ser aplicado no solo.

A montagem de um conjunto básico da tecnologia, projetado para uma residência com cinco moradores, é feita com três caixas d'água de mil litros (fibrocimento, fibra de vidro, alvenaria ou outro material que não deforme), tubos, conexões, válvulas e registros. A tubulação do vaso sanitário é desviada para a Fossa Séptica Biodigestora, sendo que este processo é destinado apenas ao tratamento de esgoto proveniente dos vasos sanitários, possuindo como inconveniente que deve haver um sistema de tratamento auxiliar para tratamento do restante do esgoto doméstico gerado (por exemplo a técnica de jardim filtrante). A manutenção deste processo corresponde à colocação de esterco bovino fresco uma vez por mês.

As caixas devem ficar semienterradas no solo para que o sistema tenha um isolamento térmico e, assim, não ocorram grandes variações de temperatura. A quantidade de caixas deve aumentar proporcionalmente ao número de pessoas na família, sendo que as formas de cálculo e de construção estão disponíveis na internet, por exemplo no site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

As soluções individuais, principalmente as fossas sépticas, além da sua implantação, devem também ser devidamente mantidas e operadas. Desta forma, deve-se primeiramente identificar e regularizar os sistemas individuais ou coletivos particulares, tendo em vista obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes e sua correta destinação final. Ações a serem realizadas:

- Exigência do cumprimento da legislação no que se refere a obrigatoriedade da ligação domiciliar na rede pública de esgoto pela população, quando a mesma estiver implantada e autorizada a conexão pela Concessionária;
- Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e sua fiscalização (Secretaria Municipal de Viação e Obras Públicas) quanto às normas e legislação pertinente de construção;
    - Na emissão do habite-se para as novas construções, deve-se verificar se foi executado corretamente o sistema individual e repassar esse ponto georreferenciado para controle;
    - Deve ser implementado pela Prefeitura Municipal um programa de fiscalização e vistorias rotineiras, sendo um programa mais voltado à educação e apoio do que punitivo;
    - Deve ser mantido e, se necessário, ampliado o atual programa da Prefeitura que mantém caminhões limpa fossa para limpeza de residências cadastradas.
- Deve ser regulamentada a atuação dos caminhões limpa-fossa, com o intuito de licenciamento da atividade de transporte desses resíduos (fossa e caixa de gordura) e sua correta destinação final;
    - Existe também a necessidade de fiscalização da destinação desse resíduo;
    - Elaboração de procedimento junto à Concessionária para a atividade da limpeza das fossas sépticas, contendo cadastramento dos caminhões, curso do motorista para movimentação de produtos perigosos, equipamentos de proteção individual, entre outros procedimentos;
    - A Concessionária deverá receber esse efluente das fossas sépticas e caixas de gordura para um tratamento mais eficiente, além de realizar uma análise laboratorial da carga, cobrando uma taxa por esse serviço;
    - Esta é uma atividade que necessita de licenciamento ambiental. No estado de Minas Gerais, a Deliberação COPAM nº 232/2019 (que institui o sistema estadual de manifesto de transporte de resíduos - MTR e estabelece procedimentos para o controle de movimentação e destinação de resíduos sólidos e rejeitos no estado de MG), inclui os resíduos retirados das fossas sépticas como resíduos controlados e que necessitam de declaração para o seu transporte;
    - A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) possui uma metodologia para cadastro e controle de caminhão limpa fossa, disponível em seu endereço eletrônico (http://www.feam.br/component/content/article/15/1695-metodologia-para-cadastro-e-controle-de-caminhao-limpa-fossa), com o objetivo de

objetivo de auxiliar os municípios no processo de regulamentação da atividade, evitando, dessa forma, prejuízos ambientais e econômicos com a disposição inadequada do lodo e contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental dos corpos da água. Através dessa metodologia, o município tem o amparo legal para construir sua própria metodologia de acordo com a realidade local.

3.7.5.5. Ligações intradomiciliares

Nos locais da Sede e do Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) que atualmente possuem rede coletora de esgoto implantada, mas que os imóveis ainda não estão conectados a ela, deverão ser executadas as ligações intradomiciliares para interligação ao sistema público.

A ligação intradomiciliar é o conjunto de tubos, peças, conexões e dispositivos compreendidos entre o alinhamento predial e o interior da edificação ligando o ambiente sanitário do domicílio ao sistema público de esgotamento sanitário.

Tendo em vista que cada instalação intradomiciliar é diferente e deverá ser avaliada individualmente, foi feita uma estimativa de custos utilizando dados do SINAPI, resultando em um valor médio de R$ 2.954,58.

A partir da informação divulgada pela Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG) das ligações factíveis de esgoto, foi elaborada a Tabela 72, onde consta a estimativa de investimentos para a execução das ligações intradomiciliares em todas as ligações factíveis.

Estes são valores estimativos e não serão considerados nos investimentos totais do sistema, já que se trata de investimentos de responsabilidade de cada imóvel. A Prefeitura Municipal poderá realizar os investimentos para as famílias de baixa renda, utilizando os valores de outorga variável a serem pagos pela futura Concessionária

Tabela 72 - Estimativa de investimentos em ligações intradomiciliares (esgoto).

Ano		ESGOTO		
		Ligações factíveis (ud)	Preço unitário (R$)	Preço total (R$)
1	2024	537	2.954,58	1.586.610,80
2	2025	537	2.954,58	1.586.610,80
3	2026	537	2.954,58	1.586.610,80
4	2027	537	2.954,58	1.586.610,80
5	2028	537	2.954,58	1.586.610,80
6	2029	537	2.954,58	1.586.610,80
7	2030	537	2.954,58	1.586.610,80
8	2031	537	2.954,58	1.586.610,80
9	2032	537	2.954,58	1.586.610,80
10	2033	537	2.954,58	1.586.610,80
Total		**5.370**		**15.866.108**

Fonte: SERENCO.

3.7.5.1. Reúso dos efluentes tratados

Reuso é a utilização da água por mais de uma vez, depois de um tratamento adequado, como por exemplo, utilizando os efluentes das estações de tratamento de esgotos.

O esgoto sanitário (efluente) das ETEs é, segundo a NBR 9648, o “despejo líquido constituído de esgoto doméstico e industrial, água de infiltração e a contribuição pluvial parasitária”, e esgoto doméstico é o “despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas”.

As diferentes técnicas para tratamento deste efluente já existem e podem ser usadas de acordo com a necessidade, o custo e o objetivo que se deseja alcançar, desde lançar este efluente no corpo receptor preocupando-se apenas em atender aos seus padrões de enquadramento até utilizando este efluente para reúso.

A reutilização dos efluentes pode suprir parte da demanda de água em áreas de escassez hídrica ou até substituir mananciais mais distantes e que possuam maior custo de transporte.

“A tecnologia do reúso pode ser entendida como uma forma de reaproveitamento da água servida que abrange desde a simples recirculação de água de enxágue de máquina de lavar roupas, com ou sem tratamento aos vasos sanitários, até uma remoção em alto nível de poluentes para lavagens de carros, regas de jardins ou outras aplicações mais específicas” (TELLES; COSTA, 2010).

A NBR 13.969/1997 lista alguns usos previstos para o esgoto tratado, conforme o seu grau de tratamento e classe:

> Devem ser considerados todos os usos que o usuário precisar, tais como lavagens de pisos, calçadas, irrigação de jardins e pomares, manutenção das águas nos canais e lagos dos jardins, nas descargas dos banheiros etc. Não deve ser permitido o uso, mesmo desinfetado, para irrigação das hortaliças e frutas de ramas rastejantes (por exemplo, melão e melancia). Admite-se seu reúso para plantações de milho, arroz, trigo, café e outras árvores frutíferas, via escoamento no solo, tomando-se o cuidado de interromper a irrigação pelo menos 10 dias antes da colheita.

Também existem definidos alguns tipos de reúso, descritos sucintamente na sequência:

- Reúso indireto não planejado de água: “é quando o esgoto, após ser tratado ou não, é lançado em um corpo hídrico onde ocorre sua diluição, e após um tempo de detenção, este mesmo corpo hídrico é utilizado como manancial, sendo efetuada a captação, seguida de tratamento adequado e posterior distribuição da água” (TELLES; COSTA, 2010).
- Reúso indireto planejado da água: “ocorre quando o efluente tratado é descarregado de forma planejada nos corpos de águas superficiais ou subterrâneos, para serem utilizadas a jusante, de maneira controlada, no atendimento a algum benefício” (TELLES; COSTA, 2010).
- Reúso direto planejado das águas: “ocorre quando os efluentes, depois de tratados, são encaminhados diretamente de seu ponto de descarga até o local do reúso, não sendo descarregados no meio ambiente” (TELLES; COSTA, 2010).

Em Divinópolis, atualmente, acontece o reúso indireto não planejado das águas nas duas ETEs da Sede, já que o Rio Pará é utilizado a montante para abastecimento de outros municípios.

Quanto ao reuso de efluentes tratados das ETEs de Divinópolis, esses podem ser utilizados para fins não potáveis, desde que atenda aos padrões exigidos nos requisitos legais e normas vigentes. No entanto, devido ao grande volume e concentração desses efluentes, devem ser feitos estudos para a viabilidade do seu aproveitamento. Uma alternativa é a implantação de projetos-piloto, por meio de unidades experimentais a fim de fornecer subsídios para o desenvolvimento de padrões e códigos de prática, adaptados às condições e características locais. Ações a serem realizadas:

- Realizar estudo para viabilidade de reaproveitamento dos efluentes tratados das ETEs para fins não potáveis.

Segundo a Lei 14.026/2020, caberá à ANA estabelecer normas de referência sobre o reúso dos efluentes sanitários tratados, em conformidade com as normas ambientais e de saúde pública.

3.7.6. Resumo dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de esgotamento sanitário

Nas tabelas a seguir constam os resumos dos investimentos totais previstos para os sistemas coletivos de esgotamento sanitário, tendo como data base janeiro/2023.

Tabela 73- Resumo dos investimentos para o sistema de esgotamento sanitário - Sede.

Ano		Investimentos (R$)											
		Tratamento (R$)	EEE (R$)	Linha de Recalque (R$)	Interceptor (R$)	Rede coletora	Substituição de rede coletora (R$)	Ligações (R$)	Substituição de ligações domiciliares (R$)	Projetos executivos (R$)	Reinvestimento (R$)	Cadastro de redes e Pvs (R$)	Total (R$)
1	2024		107.262	0	0	2.106.836	0	10.173		1.999.669	573.258	1.236.090	6.033.288
2	2025	28.521.645	2.355.474	487.720	14.310.756	2.102.041	4.014.208	6.312.436		1.948.178	882.029		60.934.486
3	2026	23.487.300	8.447.503	1.709.409	12.953.397	2.106.836	4.077.180	7.329.695		498.283	1.201.377		61.810.979
4	2027		3.784.608	1.282.745	5.285.454	2.104.279	4.140.471	7.497.882		134.724	1.239.223		25.469.386
5	2028		1.093.162	170.657	0	2.104.279	4.203.443	1.734.767		2.098.396	1.250.154		12.654.858
6	2029	46.974.600	2.647.024	734.005	0	2.104.279	4.266.734	1.768.676		833.968	1.746.371		61.075.655
7	2030	419.762	5.435.872	2.149.560	0	12.843.995	4.459.485	1.801.906		86.102	1.804.927		29.001.608
8	2031		0	0	0	2.152.546	1.507.805	302.465		86.102	1.804.927		5.853.846
9	2032		0	0	0	2.152.546	1.529.542	302.465		98.905	1.804.927		5.888.385
10	2033		214.524	107.783	0	2.150.309	1.550.959	302.465		86.204	1.807.072		6.219.316
11	2034		0	0	0	2.155.104	1.572.375	303.143		86.102	1.807.072		5.923.796
12	2035		0	0	0	2.152.546	1.594.112	302.465		98.905	1.807.072		5.955.100
13	2036		214.524	107.783	0	2.150.309	1.615.529	302.465		86.204	1.809.218		6.286.031
14	2037		0	0	0	2.155.104	1.636.945	303.143		86.012	1.809.218		5.990.422
15	2038		0	0	0	2.150.309	1.658.682	302.465		98.994	1.809.218		6.019.667
16	2039		214.524	107.783	0	2.152.546	1.680.099	302.465		86.204	1.811.363		6.354.984
17	2040		0	0	0	2.155.104	1.701.515	303.143		86.012	1.811.363		6.057.137
18	2041		0	0	0	2.150.309	1.723.252	302.465		98.994	1.811.363		6.086.383
19	2042		214.524	107.783	0	2.152.546	1.744.668	302.465		86.102	1.813.508		6.421.597
20	2043		0	0	0	2.152.546	1.766.085	302.465	312.251	86.102	1.813.508		6.432.958
21	2044		0	0	0	2.152.546	1.787.822	302.465	315.276	98.994	1.813.508		6.470.611
22	2045		214.524	107.783	0	2.152.546	1.809.238	302.465	318.301	86.102	1.815.653		6.806.613
23	2046		0	0	0	2.152.546	1.830.655	302.465	321.325	86.102	1.815.653		6.508.747
24	2047		0	0	0	2.152.546	1.852.392	302.465	324.350	98.994	1.815.653		6.546.400
25	2048		214.524	107.783	0	2.152.546	1.873.808	302.465	327.375	86.102	1.817.798		6.882.402
26	2049		0	0	0	2.152.546	1.895.225	302.465	330.399	86.102	1.817.798		6.584.536
27	2050		0	0	0	2.152.546	1.916.962	302.465	333.424	98.994	1.817.798		6.622.190
28	2051		214.524	107.783	0	2.152.546	1.938.378	302.465	336.448	86.102	1.819.944		6.958.191
29	2052		0	0	0	2.152.546	1.959.795	302.465	339.473	86.102	1.819.944		6.660.325
30	2053		0	0	0	2.152.546	1.981.532	302.465	342.498	98.994	1.819.944		6.697.979
31	2054		214.524	107.783	0	2.152.546	2.002.948	302.465	345.522	86.102	1.822.089		7.033.980
32	2055		0	0	0	2.152.546	2.024.365	302.465	348.547	86.102	1.822.089		6.736.115
33	2056		0	0	0	2.152.546	2.046.102	302.465	351.572	98.994	1.822.089		6.773.768
34	2057		214.524	107.783	0	2.152.546	2.067.518	302.465	354.596	86.102	1.824.234		7.109.770
35	2058		0	0	0	2.152.546	2.088.935	302.465	357.621		1.824.234		6.725.802
Total		**99.403.307**	**25.801.617**	**7.504.146**	**32.549.607**	**85.742.561**	**75.518.765**	**34.926.596**	**5.358.979**	**10.040.050**	**59.505.596**	**1.236.090**	**437.587.313**

Fonte: SERENCO.

Tabela 74- Resumo dos investimentos para o sistema de esgotamento sanitário - Santo Antônio dos Campos (Ermida).

Ano		Investimentos (R$)											
		Tratamento (R$)	EEE (R$)	Linha de Recalque (R$)	Interceptor (R$)	Rede coletora	Substituição de rede coletora (R$)	Ligações (R$)	Substituição de ligações domiciliares (R$)	Projetos executivos (R$)	Reinvestimento (R$)	Cadastro de redes e Pvs (R$)	Total (R$)
1	2024				0	72.625	0	0		5.810	0	60.133	138.568
2	2025				0	72.625	180.968	0		3.036	0		256.629
3	2026				0	75.899	183.349	0		271.403	0		530.651
4	2027	6.712.460			0	72.625	185.432	0		41.779	67.125		7.079.421
5	2028		352.189	216.285	403.365	72.625	187.516	228.544		42.230	70.646		1.573.402
6	2029		429.048	116.765	434.045	75.899	189.897	233.292		50.401	74.937		1.604.284
7	2030		429.048	170.657	210.890	449.443	196.743	238.717		3.036	79.227		1.777.760
8	2031				0	75.899	66.077	8.138		3.036	79.227		232.378
9	2032				0	75.899	66.970	8.138		3.036	79.227		233.271
10	2033				0	75.899	67.863	8.138		2.905	79.227		234.033
11	2034				0	72.625	68.458	7.460		3.036	79.227		230.807
12	2035				0	75.899	69.351	8.138		3.036	79.227		235.652
13	2036				0	75.899	69.946	8.138		3.036	79.227		236.247
14	2037				0	75.899	70.839	8.138		3.036	79.227		237.140
15	2038				0	75.899	71.435	8.138		3.036	79.227		237.735
16	2039				0	75.899	72.328	8.138		3.036	79.227		238.628
17	2040				0	75.899	72.923	8.138		3.036	79.227		239.224
18	2041				0	75.899	73.816	8.138		3.036	79.227		240.116
19	2042				0	75.899	74.411	8.138		2.905	79.227		240.581
20	2043				0	72.625	75.304	7.460	8.006	3.036	79.227		245.658
21	2044				0	75.899	75.899	8.138	8.084	3.036	79.227		250.284
22	2045				0	75.899	76.792	8.138	8.162	3.036	79.227		251.255
23	2046				0	75.899	77.685	8.138	8.240	3.036	79.227		252.226
24	2047				0	75.899	78.280	8.138	8.318	3.036	79.227		252.899
25	2048				0	75.899	79.173	8.138	8.396	2.905	79.227		253.739
26	2049				0	72.625	79.769	7.460	8.470	3.036	79.227		250.587
27	2050				0	75.899	80.662	8.138	8.548	3.036	79.227		255.511
28	2051				0	75.899	81.257	8.138	8.626	3.036	79.227		256.184
29	2052				0	75.899	82.150	8.138	8.704	3.036	79.227		257.155
30	2053				0	75.899	82.745	8.138	8.782	3.036	79.227		257.828
31	2054				0	75.899	83.638	8.138	8.860	3.036	79.227		258.799
32	2055				0	75.899	84.233	8.138	8.938	3.036	79.227		259.472
33	2056				0	75.899	85.126	8.138	9.016	3.036	79.227		260.443
34	2057				0	75.899	86.019	8.138	9.094	2.905	79.227		261.283
35	2058				0	72.625	86.614	7.460	9.169		79.227		255.096
Total		**6.712.460**	**1.210.284**	**503.708**	**1.048.300**	**3.003.824**	**3.263.667**	**925.706**	**137.415**	**499.143**	**2.510.304**	**60.133**	**19.874.943**

Fonte: SERENCO.

3.8. ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

É objeto deste tópico a apresentação dos resultados do estudo de viabilidade técnica e econômica, visando comprovar a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Divinópolis (MG).

Esta análise envolve a operação, acompanhada de investimentos em obras e intervenções para universalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e afastamento de esgotos, mediante as tarifas atualmente praticadas. A viabilidade econômico-financeira proporciona elementos de análise referentes à:

- Adequação das tarifas à necessidade do projeto;
- Verificação da adequabilidade dos valores cobrados em relação a:
  - Custos de Implantação;
  - Despesas Operacionais;
  - Projeção de Receitas.
- Avaliação da consistência da programação econômico-financeira e sua compatibilização com os serviços a serem prestados;
- Fornecimento de subsídios e parâmetros para futuras reavaliações que venham ser necessárias nos valores tarifários.

3.8.1. Metodologia

O primeiro passo para a realização da análise econômica é a montagem do fluxo de caixa, isto é, a definição do fluxo de entradas e saídas de recursos durante o ciclo de vida do projeto.

O fluxo de caixa é um procedimento estruturado para se avaliar a viabilidade de investimentos. Mas para que este procedimento se reporte a conclusões válidas, é necessário que sua projeção seja realizada com o máximo de exatidão possível.

A representação do fluxo de caixa pode ser feita pelo seu diagrama, que demonstra as receitas ou entradas de caixa indicadas por setas para cima, e as despesas ou saídas de caixa indicadas por setas para baixo, ocorrendo em instantes diferentes de tempo representado na escala horizontal, como mostra a Figura 58.

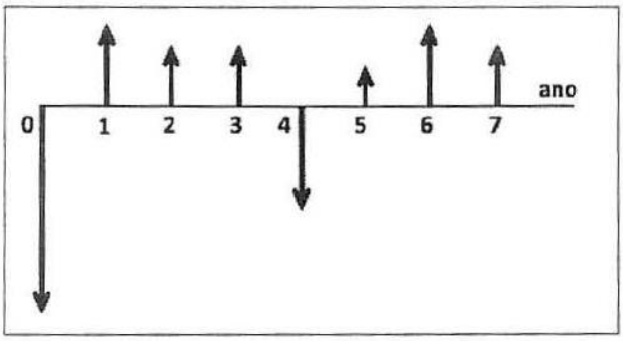


Figura 58 - Diagrama de fluxo de caixa.
Fonte: SERENCO.

A projeção do fluxo de caixa torna-se necessária para a análise da viabilidade econômica e financeira de um projeto, visto que é através desta projeção que se calcula o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), métodos de avaliação que serão abordados a seguir.

O VPL é a soma das entradas de caixa menos o custo do investimento inicial, atualizados a uma taxa de atratividade, escolhida pelo investidor, no momento inicial do investimento, ou seja, quando ocorre o primeiro desembolso.

Se o VPL for superior a zero, o investimento é economicamente viável e pode ser efetuado, pois, os benefícios gerados por ele são superiores às saídas líquidas de caixa, proporcionando o retorno desejado pelo investidor.

Quando se tem o VPL inferior a zero, o investimento não é economicamente viável, devendo ser rejeitado, pois o seu benefício é inferior ao custo do investimento. Já quando o VPL é igual a zero, significa que os fluxos de caixa do investimento são apenas suficientes para restituir o capital investido.

A TIR pode ser entendida como a taxa de rentabilidade do investimento e corresponde a uma taxa de desconto que iguala o valor atual das entradas líquidas de caixa ao valor atual dos desembolsos relativos ao investimento líquido.

A TIR é a taxa de desconto que anula o VPL do projeto, ou seja, somando-se os saldos negativos e positivos durante toda a vida útil do projeto e na atualização desses saldos se utiliza a TIR, de forma que essa soma seja nula.

Assim o investimento é tanto mais atraente quanto maior for a sua TIR. A TIR serve para comparar um projeto, ou diferentes projetos, com a rentabilidade geral possível na economia (custo de oportunidade do capital).

Quando o projeto apresenta a TIR maior que a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), é economicamente viável e interessante ao investidor, pois o retorno de sua aplicação é ainda maior do que lhe parece como o mínimo aceitável.

A TMA é utilizada como taxa de desconto. Se esta for igual à taxa de retorno esperada pelo investidor, e o VPL > 0 (zero), significa que a sua expectativa de retorno foi superada e que os investidores estarão aguardando um lucro adicional a qualquer investimento que tenha valor presente igual ao VPL.

A análise da viabilidade econômico-financeira do projeto será baseada na TIR do fluxo de caixa livre do projeto, sendo esta uma metodologia amplamente disseminada e destina-se à avaliação de qualquer projeto ou empresa que apresente continuidade das suas atividades, como é o caso do presente projeto.

Cada um dos indicadores acima descritos resulta em informações diferentes, que podem ser utilizados de maneira complementar.

O VPL é um método que fornece uma boa noção do montante que será obtido com o projeto, isto é, o valor que será captado, porém, ele não permite uma comparação imediata com outros investimentos. Esse aspecto é a grande vantagem da informação obtida na TIR, que fornece um valor facilmente comparável.

Mas existem projetos que retornam um bom montante (VPL altamente positivo) e rentáveis (TIR acima da taxa de atratividade), mas cujo período de retorno de investimento é demasiadamente longo, significando que a empresa terá de amargar um bom período de prejuízo até a obtenção do lucro, devendo, portanto, ser analisado o fluxo de caixa por completo.

É importante salientar que, como é de conhecimento do mercado, toda avaliação econômico-financeira baseada na metodologia de fluxo de caixa descontado, ao se basear em premissas que refletem uma expectativa sobre acontecimentos futuros relativos a receitas, custos e demais premissas adotadas, envolve um significativo grau de subjetividade, de modo que não existem garantias de que os resultados apresentados neste capítulo virão efetivamente a se verificar. As premissas relacionadas à geração de receitas, custos operacionais, investimentos e ônus do projeto para a elaboração do fluxo de caixa serão apresentadas na sequência.

Destaca-se que a metodologia utilizada no presente PMSB desconsidera o efeito da inflação, adotando a premissa que a inflação irá atingir os elementos do fluxo de caixa de forma equivalente, não afetando o valor final da análise. A data base utilizada para os valores é de janeiro/2023.

Deve-se ressaltar que as definições anteriores podem ser utilizadas para qualquer projeto a ser estudado, inclusive no caso do presente PMSB, referente aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Divinópolis. Mesmo sendo sistemas essenciais à população e sob responsabilidade do Poder Público, devem ser estudadas suas necessidades futuras e a sua viabilidade técnica e econômico-financeira.

3.8.2. Dados dos sistemas

Para o estudo da sustentabilidade em questão foram utilizados os dados já demonstrados anteriormente, tais como: Projeção populacional, consumo per capita, índice de perdas, metas de atendimento da população, extensão de rede, investimentos, etc.

Também foram calculadas as vazões dos sistemas de água e esgoto, que serviram de base para as necessidades e o cronograma de investimentos já apresentados anteriormente.

3.8.3. Custos operacionais dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Além dos investimentos listados anteriormente, os sistemas também necessitam de recursos para a operação, sendo que estes serão estimados a seguir como condição para análise da viabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços.

3.8.3.1. *Recursos humanos (funcionários próprios e serviços de terceiros)*

Um dos indicadores divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) diz respeito ao índice de produtividade (indicador IN102), que relaciona o pessoal total (próprios + terceiros) e a quantidade de ligações totais (água + esgoto), conforme Figura 59.

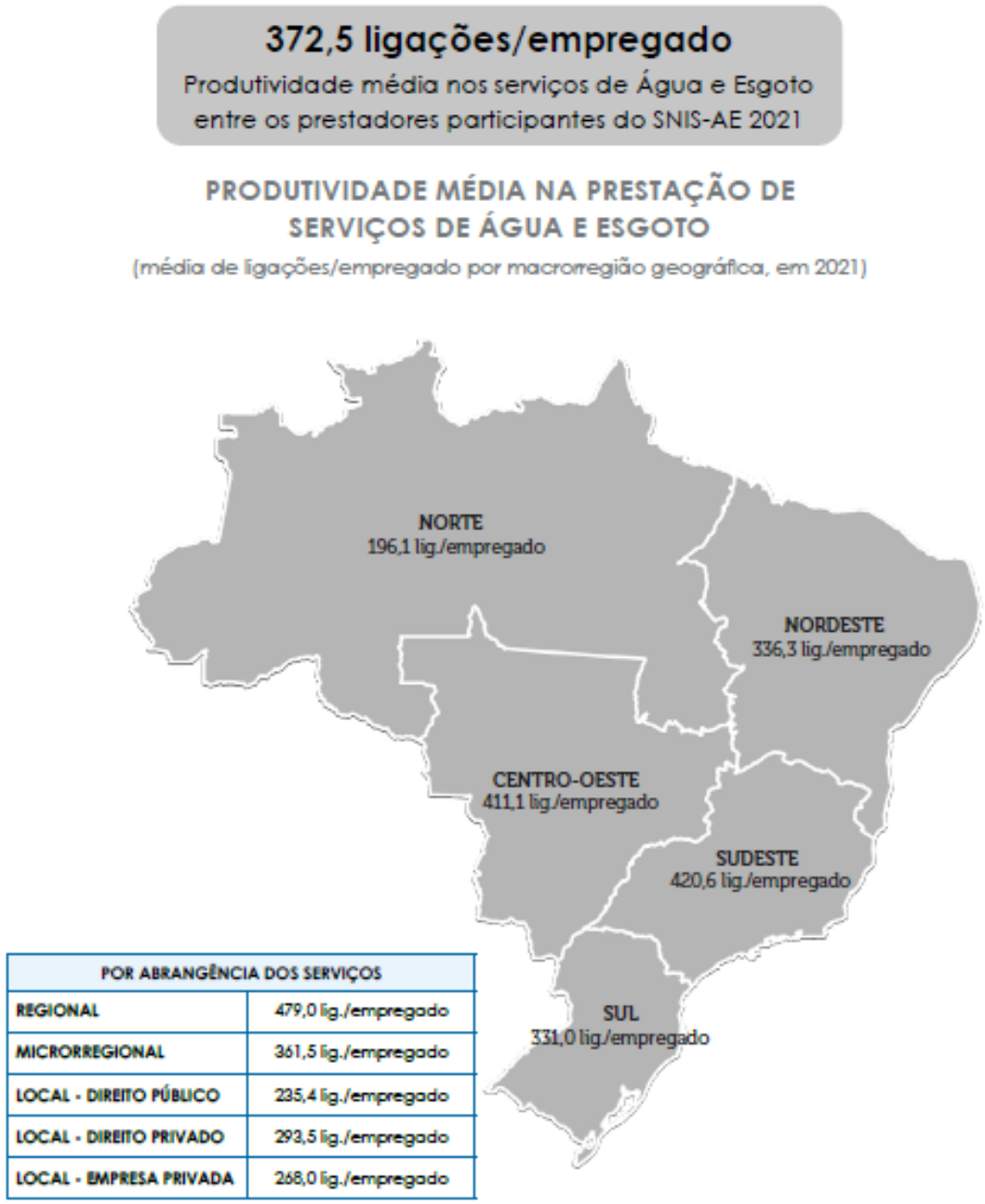


Figura 59 - Índice de produtividade de pessoal total (IN102) para o ano de 2021.
Fonte: SNIS, 2021.

Conforme já demonstrado no diagnóstico, o índice de produtividade de pessoal total em Divinópolis (MG) para o ano 2021 foi de 530 ligações/empregados, sendo, portanto, superior às médias apresentadas anteriormente. Para a estimativa de custos com recursos humanos será considerada a produtividade de 450 ligações / empregado, sendo superior à média da região sudeste e inferior à atual devido, principalmente, à incorporação de novas áreas à concessão e à necessidade de melhoria na prestação dos serviços, principalmente quanto ao sistema de esgotamento sanitário.

Primeiramente foi levantado, ano a ano, o número de ligações ativas de água e de esgoto. A partir destes números, utilizando-se o índice de produtividade, encontrou-se o

número de funcionários totais (próprios + terceirizados) necessários para a operação dos serviços.

Será utilizada a premissa que 90% destes funcionários totais serão próprios, restando 10% para serviços de terceiros. A Tabela 75 representa os gastos anuais com funcionários próprios e terceirizados ao longo do período de estudo.

Quanto à despesa média por empregado, o valor divulgado pelo SNIS para Divinópolis (MG) no ano de 2021 era de cerca de R$ 12.500,00/mês. Deve-se ressaltar que nesse valor constam os valores de ordenados, salários, gratificações, encargos sociais, pagamento a inativos e demais benefícios concedidos.

No entanto, mesmo considerando as diversas despesas contidas no valor médio mensal por empregado demonstrado anteriormente, esse encontra-se demasiadamente elevado e será utilizado um valor produzido por estudo próprio das necessidades de operação do sistema proposto de Divinópolis.

Os serviços de terceiros referem-se ao valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros, levando-se em consideração somente despesas com mão-de-obra, não incluindo as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (sendo estas últimas consideradas no item outras despesas de exploração).

Tabela 75 - Projeção de custos com recursos humanos.

Ano		Nº funcionários totais	Nº funcionários próprios	Gasto anual com funcionários próprios (R$)	Gasto anual com serviços de terceiros (R$)
1	2024	356	320	33.408.000,00	3.369.600,00
2	2025	363	326	34.034.400,00	3.463.200,00
3	2026	369	332	34.660.800,00	3.463.200,00
4	2027	373	335	34.974.000,00	3.556.800,00
5	2028	377	339	35.391.600,00	3.556.800,00
6	2029	382	343	35.809.200,00	3.650.400,00
7	2030	390	351	36.644.400,00	3.650.400,00
8	2031	394	354	36.957.600,00	3.744.000,00
9	2032	399	359	37.479.600,00	3.744.000,00
10	2033	403	362	37.792.800,00	3.837.600,00
11	2034	407	366	38.210.400,00	3.837.600,00
12	2035	412	370	38.628.000,00	3.931.200,00
13	2036	416	374	39.045.600,00	3.931.200,00
14	2037	420	378	39.463.200,00	3.931.200,00
15	2038	424	381	39.776.400,00	4.024.800,00
16	2039	429	386	40.298.400,00	4.024.800,00
17	2040	433	389	40.611.600,00	4.118.400,00
18	2041	437	393	41.029.200,00	4.118.400,00
19	2042	442	397	41.446.800,00	4.212.000,00
20	2043	446	401	41.864.400,00	4.212.000,00
21	2044	450	405	42.282.000,00	4.212.000,00
22	2045	455	409	42.699.600,00	4.305.600,00
23	2046	459	413	43.117.200,00	4.305.600,00
24	2047	463	416	43.430.400,00	4.399.200,00
25	2048	468	421	43.952.400,00	4.399.200,00
26	2049	472	424	44.265.600,00	4.492.800,00
27	2050	476	428	44.683.200,00	4.492.800,00

Ano		Nº funcionários totais	Nº funcionários próprios	Gasto anual com funcionários próprios (R$)	Gasto anual com serviços de terceiros (R$)
28	2051	480	432	45.100.800,00	4.492.800,00
29	2052	485	436	45.518.400,00	4.586.400,00
30	2053	489	440	45.936.000,00	4.586.400,00
31	2054	493	443	46.249.200,00	4.680.000,00
32	2055	498	448	46.771.200,00	4.680.000,00
33	2056	502	451	47.084.400,00	4.773.600,00
34	2057	506	455	47.502.000,00	4.773.600,00
35	2058	511	459	47.919.600,00	4.867.200,00

Fonte: SERENCO.

3.8.3.2. Energia elétrica

Referem-se ao valor anual das despesas realizadas com energia elétrica nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviço - operacionais e administrativas.

Para o cálculo de despesas com energia elétrica, através de todas as informações já disponibilizadas anteriormente, foi possível calcular o volume de água produzido em cada um dos sistemas de água e também o volume de esgoto tratado.

A partir desses volumes, foram calculados os valores a partir do sistema existente e das unidades propostas, resultando nos valores da Tabela 76.

Tabela 76 - Projeção de custos com energia elétrica.

Ano	Água			Esgoto			Total (A+E)
	Volume distribuído total (m³/ano)	kwh/ano total	R$/ano	Volume tratado (m³/ano)	Kwh/ano total	R$/ano total	
1	21.076.124	15.923.684	13.749.761	417.823	147.228	127.128	13.876.889
2	20.827.927	15.626.391	13.493.055	3.527.343	1.241.970	1.072.415	14.565.470
3	20.594.517	16.995.300	14.675.078	7.145.384	2.513.942	2.170.735	16.845.813
4	20.209.625	16.649.407	14.376.407	10.854.069	3.815.909	3.294.955	17.671.362
5	19.847.045	16.325.088	14.096.365	11.866.046	4.162.179	3.593.953	17.690.317
6	19.504.814	16.020.306	13.833.192	12.899.549	4.515.476	3.899.017	17.732.209
7	19.181.412	15.733.458	13.585.505	14.534.612	4.939.008	4.264.728	17.850.232
8	19.130.329	15.685.798	13.544.351	14.710.726	4.995.374	4.313.399	17.857.750
9	19.080.534	15.639.433	13.504.316	14.886.839	5.051.740	4.362.070	17.866.385
10	19.285.884	15.816.269	13.657.011	15.062.882	5.108.099	4.410.734	18.067.745
11	19.491.234	15.993.379	13.809.941	15.239.006	5.164.482	4.459.419	18.269.361
12	19.696.510	16.170.702	13.963.055	15.415.120	5.220.848	4.508.091	18.471.146
13	19.901.786	16.348.301	14.116.409	15.591.162	5.277.207	4.556.755	18.673.164
14	20.107.284	16.526.361	14.270.160	15.767.391	5.333.601	4.605.450	18.875.610
15	20.312.560	16.704.523	14.423.999	15.943.478	5.389.979	4.654.132	19.078.130
16	20.517.836	16.882.970	14.578.083	16.119.591	5.446.345	4.702.803	19.280.886
17	20.723.185	17.061.766	14.732.471	16.295.821	5.502.739	4.751.498	19.483.968
18	20.928.461	17.240.789	14.887.053	16.471.863	5.559.098	4.800.162	19.687.215
19	21.133.811	17.420.167	15.041.941	16.647.976	5.615.464	4.848.833	19.890.775
20	21.339.161	17.599.828	15.197.076	16.823.985	5.671.819	4.897.495	20.094.570
21	21.544.511	17.779.796	15.352.474	17.000.143	5.728.206	4.946.183	20.298.657

Ano	Água			Esgoto			Total (A+E)
	Volume distribuído total (m³/ano)	kwh/ano total	R$/ano	Volume tratado (m³/ano)	Kwh/ano total	R$/ano total	
22	21.749.787	17.959.999	15.508.075	17.176.257	5.784.572	4.994.854	20.502.929
23	21.955.137	18.140.566	15.663.991	17.352.370	5.840.938	5.043.525	20.707.516
24	22.160.487	18.321.436	15.820.169	17.528.528	5.897.325	5.092.214	20.912.382
25	22.365.837	18.502.602	15.976.601	17.704.642	5.953.691	5.140.885	21.117.486
26	22.571.113	18.684.021	16.133.253	17.880.650	6.010.046	5.189.546	21.322.799
27	22.776.463	18.865.815	16.290.228	18.056.808	6.066.432	5.238.234	21.528.462
28	22.981.813	19.047.921	16.447.473	18.232.922	6.122.798	5.286.906	21.734.378
29	23.187.089	19.230.277	16.604.933	18.409.036	6.179.165	5.335.577	21.940.510
30	23.392.365	19.412.950	16.762.667	18.585.149	6.235.531	5.384.248	22.146.915
31	23.597.789	19.596.061	16.920.779	18.761.307	6.291.917	5.432.936	22.353.716
32	23.803.065	19.779.374	17.079.067	18.937.465	6.348.304	5.481.625	22.560.691
33	24.008.415	19.963.076	17.237.689	19.113.579	6.404.670	5.530.296	22.767.985
34	24.213.765	20.147.104	17.396.594	19.289.737	6.461.056	5.578.984	22.975.578
35	24.419.411	20.332.594	17.556.760	19.465.745	6.517.411	5.627.645	23.184.405

Fonte: SERENCO.

3.8.3.3. Produtos químicos

Referem-se ao valor anual das despesas realizadas com aquisição de produtos químicos necessários e destinados aos sistemas de tratamento de água e esgotamento sanitário.

Para o cálculo de despesas com produtos químicos, foi considerada a utilização dos seguintes produtos químicos:

- Coagulante para água tratada em ETAs;
- Alcalinizante para água tratada em ETAs;
- Desinfecção para água tratada tanto em ETAs quanto em poços;
- Fluoretação para água tratada tanto em em ETAs quanto em poços;
- Desinfecção para o esgoto tratado;
- Polímero para desaguamento do lodo gerado no tratamento do esgoto.

Tabela 77 - Projeção de custos com produtos químicos.

Ano		Água					Esgoto			Total (A+E) - R$
		Gasto coagulante (R$)	Gasto desinfec. (R$)	Gasto flúor (R$)	Gasto alcaliniz. (R$)	Gasto total água (R$)	Gasto desinfec. (R$)	Gasto polímero (R$)	Gasto total esgoto (R$)	
1	2024	1.663.308	869.390	341.564	33.400	2.907.663	17.235	15.459	32.695	2.940.357
2	2025	1.646.252	859.152	337.541	33.058	2.876.003	145.503	130.512	276.015	3.152.018
3	2026	1.630.623	849.524	333.759	32.744	2.846.649	294.747	264.379	559.126	3.405.776
4	2027	1.600.293	833.647	327.521	32.135	2.793.596	447.730	401.601	849.331	3.642.927
5	2028	1.571.721	818.691	321.645	31.561	2.743.618	489.474	439.044	928.518	3.672.136
6	2029	1.544.752	804.574	316.099	31.020	2.696.444	532.106	477.283	1.009.390	3.705.834
7	2030	1.519.268	791.233	310.858	30.508	2.651.866	599.553	537.781	1.137.333	3.789.200

Ano		Água					Esgoto			Total (A+E) - R$
		Gasto coagulante (R$)	Gasto desinfec. (R$)	Gasto flúor (R$)	Gasto alcaliniz. (R$)	Gasto total água (R$)	Gasto desinfec. (R$)	Gasto polímero (R$)	Gasto total esgoto (R$)	
8	2031	1.515.347	789.126	310.030	30.429	2.644.932	606.817	544.297	1.151.114	3.796.046
9	2032	1.511.525	787.072	309.223	30.353	2.638.172	614.082	550.813	1.164.895	3.803.067
10	2033	1.527.913	795.543	312.551	30.682	2.666.688	621.344	557.327	1.178.670	3.845.358
11	2034	1.544.301	804.013	315.879	31.011	2.695.204	628.609	563.843	1.192.452	3.887.656
12	2035	1.560.684	812.481	319.205	31.340	2.723.710	635.874	570.359	1.206.233	3.929.943
13	2036	1.577.066	820.949	322.532	31.669	2.752.215	643.135	576.873	1.220.008	3.972.224
14	2037	1.593.466	829.425	325.862	31.998	2.780.752	650.405	583.393	1.233.798	4.014.551
15	2038	1.609.849	837.893	329.189	32.327	2.809.258	657.668	589.909	1.247.577	4.056.835
16	2039	1.626.231	846.361	332.516	32.656	2.837.764	664.933	596.425	1.261.358	4.099.122
17	2040	1.642.619	854.831	335.844	32.985	2.866.280	672.203	602.945	1.275.148	4.141.428
18	2041	1.659.002	863.299	339.171	33.314	2.894.785	679.464	609.459	1.288.923	4.183.709
19	2042	1.675.390	871.770	342.498	33.643	2.923.302	686.729	615.975	1.302.704	4.226.006
20	2043	1.691.779	880.240	345.826	33.972	2.951.818	693.989	622.487	1.316.477	4.268.294
21	2044	1.708.167	888.711	349.154	34.301	2.980.334	701.256	629.005	1.330.261	4.310.595
22	2045	1.724.549	897.179	352.481	34.630	3.008.839	708.521	635.521	1.344.042	4.352.881
23	2046	1.740.938	905.649	355.809	34.959	3.037.355	715.785	642.038	1.357.823	4.395.178
24	2047	1.757.326	914.120	359.137	35.288	3.065.872	723.052	648.556	1.371.607	4.437.479
25	2048	1.773.714	922.591	362.465	35.618	3.094.388	730.316	655.072	1.385.388	4.479.776
26	2049	1.790.097	931.058	365.792	35.946	3.122.893	737.577	661.584	1.399.161	4.522.054
27	2050	1.806.485	939.529	369.120	36.276	3.151.409	744.843	668.102	1.412.945	4.564.355
28	2051	1.822.873	948.000	372.448	36.605	3.179.925	752.108	674.618	1.426.726	4.606.652
29	2052	1.839.256	956.467	375.774	36.934	3.208.431	759.373	681.134	1.440.507	4.648.938
30	2053	1.855.638	964.935	379.101	37.263	3.236.937	766.637	687.651	1.454.288	4.691.225
31	2054	1.872.033	973.409	382.430	37.592	3.265.463	773.904	694.168	1.468.072	4.733.536
32	2055	1.888.415	981.876	385.757	37.921	3.293.969	781.170	700.686	1.481.857	4.775.826
33	2056	1.904.803	990.347	389.085	38.250	3.322.485	788.435	707.202	1.495.638	4.818.123
34	2057	1.921.192	998.818	392.413	38.579	3.351.001	795.702	713.720	1.509.422	4.860.423
35	2058	1.937.574	1.007.301	395.746	38.908	3.379.528	802.962	720.233	1.523.195	4.902.723

Fonte: SERENCO.

3.8.3.4. Outras despesas de exploração

As outras despesas de exploração referem-se ao valor anual das despesas que não são computadas nas categorias de despesas com pessoal, produtos químicos, energia elétrica e serviços de terceiros.

Para a estimativa desse grupo de despesas, que representa uma grande quantidade de itens, foram utilizados os dados disponíveis no SNIS para o ano de 2021, considerando os municípios com porte adequado ao município de Divinópolis (MG). Para isso, foram analisados os municípios com população urbana entre 110.000 e 350.000 habitantes, operados por: prestadores de serviços locais - empresa privada (LEP). Desta forma, foi analisado o grupo de municípios contidos na Tabela 78.

Tabela 78 - Municípios analisados - prestadores locais - empresa privada.

Município	UF	Nome do prestador de serviços	Natureza jurídica do prestador de serviços	Tipo de serviço	População residente urbana
Uruguaiana	RS	BRK Ambiental - Uruguaiana S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	118.661
Votorantim	SP	Águas de Votorantim S/A	Empresa privada	Água e Esgoto	119.721
Salto	SP	Sanesalto Saneamento S.A.	Empresa privada	Esgoto	119.930
Sinop	MT	Águas de Sinop S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	123.480
Resende	RJ	Águas das Agulhas Negras	Empresa privada	Água e Esgoto	124.969
Jaú	SP	Águas de Jahu S. A.	Empresa privada	Água e Esgoto	148.665
Timon	MA	Águas de Timon Saneamento S/A	Empresa privada	Água e Esgoto	148.917
Rio das Ostras	RJ	BRK Ambiental Rio das Ostras S.A	Empresa privada	Esgoto	150.817
Paranaguá	PR	Paranaguá Saneamento S/A	Empresa privada	Água e Esgoto	151.683
Nova Friburgo	RJ	Águas de Nova Friburgo Ltda	Empresa privada	Água e Esgoto	167.759
Cachoeiro de Itapemirim	ES	BRK Ambiental - Cachoeiro de Itapemirim S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	193.959
Araçatuba	SP	Soluções Ambientais de Araçatuba S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	195.368
Macaé	RJ	BRK Ambiental - Macaé S.A.	Empresa privada	Esgoto	261.155
Sumaré	SP	BRK Ambiental - Sumaré S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	286.462
Petrópolis	RJ	Águas do Imperador S/A	Empresa privada	Água e Esgoto	291.958
Limeira	SP	BRK Ambiental - Limeira S.A.	Empresa privada	Água e Esgoto	301.509
Blumenau	SC	BRK Ambiental - Blumenau S.A.	Empresa privada	Esgoto	349.535

Fonte: SNIS.

Analisando o grupo de municípios descritos nas tabelas anteriores, foram feitos os seguintes cálculos relativos às despesas operacionais divulgadas pelo SNIS:

- Despesas de exploração / ligações ativas (água + esgoto), ou seja, (FN015) / (AG002 + ES002);
- Outras despesas de exploração / ligações ativas (água + esgoto), ou seja, (FN027) / (AG002 + ES002).

Quando se analisam os resultados encontrados a partir dos cálculos descritos anteriormente, percebe-se grande variação das despesas em relação às ligações ativas, mesmo considerando apenas os municípios de porte parecido. Isso se deve à grande peculiaridade que cada sistema possui, podendo ser citado: topografia, distância do manancial, qualidade do manancial, vazão do corpo receptor, unidades do sistema, etc.

Desta forma, com o intuito de retirar os valores discrepantes da amostra, foi utilizado o método dos quartis. Os quartis são valores que dividem uma amostra de dados em quatro partes iguais.

Foram retiradas da análise os municípios que apresentaram valor de outras despesas / ligações ativas alocados no primeiro e no quarto quartil, sendo, portanto, considerados apenas os municípios que apresentaram valores no segundo e terceiro quartil, resultando na Tabela 79.

Tabela 79 - Cálculos realizados - despesas de exploração - amostra considerada (ano 2021).

Município	UF	DEX / lig. Ativas	Outras desp. / Lig. Ativas
Uruguaiana	RS	469	139
Sinop	MT	282	40
Jaú	SP	594	44
Paranaguá	PR	661	95
Nova Friburgo	RJ	806	119
Araçatuba	SP	425	83
Sumaré	SP	471	128
Petrópolis	RJ	668	92
Limeira	SP	645	144

Fonte: Adaptado SNIS.

Deve-se levar em conta que os valores demonstrados na Tabela 79 referem-se ao ano de 2021. Por esse motivo, foi elaborada a Tabela 80, atualizando-se os valores para 2023, utilizando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA).

Tabela 80 - Cálculos realizados - outras despesas de operação - amostra considerada (atualizada para jan/2023).

Município	UF	DEX / Lig. Ativas	Outras desp. / Lig. Ativas
Uruguaiana	RS	499	147
Sinop	MT	300	43
Jaú	SP	632	47
Paranaguá	PR	703	101
Nova Friburgo	RJ	857	126
Araçatuba	SP	452	89
Sumaré	SP	501	136
Petrópolis	RJ	711	98
Limeira	SP	686	153

Fonte: Adaptado SNIS.

O valor médio da amostra considerada para as “outras despesas” será utilizado para o cálculo das outras despesas de Divinópolis, resultando nos valores da Tabela 81. Já o cálculo das despesas de exploração / economias ativas foi feito apenas como comparativo para o presente estudo e será utilizado na sequência desse item.

Tabela 81 - Projeção de custos com outras despesas de exploração.

Ano		Outras despesas de exploração (R$)
1	2024	16.775.841
2	2025	17.071.918
3	2026	17.370.503
4	2027	17.570.953
5	2028	17.771.403
6	2029	17.972.062
7	2030	18.364.393
8	2031	18.567.142
9	2032	18.769.787
10	2033	18.972.432
11	2034	19.175.181
12	2035	19.377.826
13	2036	19.580.367
14	2037	19.783.220
15	2038	19.985.865
16	2039	20.188.615
17	2040	20.391.364
18	2041	20.594.009
19	2042	20.796.654
20	2043	20.999.299
21	2044	21.201.944
22	2045	21.404.589
23	2046	21.607.338
24	2047	21.810.087
25	2048	22.012.837
26	2049	22.215.377
27	2050	22.418.127
28	2051	22.620.876
29	2052	22.823.521
30	2053	23.026.166
31	2054	23.228.915
32	2055	23.431.665
33	2056	23.634.414
34	2057	23.837.059
35	2058	24.039.913

Fonte: SERENCO.

3.8.3.5. Resumo das despesas de exploração

Na Tabela 82 consta o resumo das despesas de exploração, utilizando os valores demonstrados anteriormente e incorporando o valor das despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX, com o objetivo de comparar com a amostra considerada contida na Tabela 80.

Tabela 82 - Resumo das despesas de exploração.

Ano		Despesas operacionais (R$)						DEX / ligações ativas
		Recursos humanos	Energia elétrica	Produtos químicos	Outras despesas	Desp. Fisc./trib. Comp. DEX	Total	
			Total	Total				
1	2024	36.777.600	13.876.889	2.940.357	16.775.841	9.906.333	**80.277.019**	500
2	2025	37.497.600	14.565.470	3.152.018	17.071.918	10.739.255	**83.026.260**	508
3	2026	38.124.000	16.845.813	3.405.776	17.370.503	11.421.304	**87.167.396**	524
4	2027	38.530.800	17.671.362	3.642.927	17.570.953	12.292.976	**89.709.017**	534
5	2028	38.948.400	17.690.317	3.672.136	17.771.403	12.550.681	**90.632.937**	533
6	2029	39.459.600	17.732.209	3.705.834	17.972.062	12.669.936	**91.539.642**	532
7	2030	40.294.800	17.850.232	3.789.200	18.364.393	12.933.132	**93.231.756**	531
8	2031	40.701.600	17.857.750	3.796.046	18.567.142	13.013.481	**93.936.020**	529
9	2032	41.223.600	17.866.385	3.803.067	18.769.787	13.115.329	**94.778.169**	528
10	2033	41.630.400	18.067.745	3.845.358	18.972.432	13.191.752	**95.707.687**	527
11	2034	42.048.000	18.269.361	3.887.656	19.175.181	13.267.022	**96.647.220**	527
12	2035	42.559.200	18.471.146	3.929.943	19.377.826	13.378.140	**97.716.255**	527
13	2036	42.976.800	18.673.164	3.972.224	19.580.367	13.484.909	**98.687.464**	527
14	2037	43.394.400	18.875.610	4.014.551	19.783.220	13.590.410	**99.658.191**	526
15	2038	43.801.200	19.078.130	4.056.835	19.985.865	13.682.858	**100.604.889**	526
16	2039	44.323.200	19.280.886	4.099.122	20.188.615	13.781.077	**101.672.900**	526
17	2040	44.730.000	19.483.968	4.141.428	20.391.364	13.879.018	**102.625.778**	526
18	2041	45.147.600	19.687.215	4.183.709	20.594.009	13.973.080	**103.585.612**	526
19	2042	45.658.800	19.890.775	4.226.006	20.796.654	14.061.927	**104.634.161**	526
20	2043	46.076.400	20.094.570	4.268.294	20.999.299	14.145.975	**105.584.539**	525
21	2044	46.494.000	20.298.657	4.310.595	21.201.944	14.226.003	**106.531.198**	525
22	2045	47.005.200	20.502.929	4.352.881	21.404.589	14.297.173	**107.562.772**	525
23	2046	47.422.800	20.707.516	4.395.178	21.607.338	14.365.168	**108.498.000**	525
24	2047	47.829.600	20.912.382	4.437.479	21.810.087	14.425.159	**109.414.707**	524
25	2048	48.351.600	21.117.486	4.479.776	22.012.837	14.472.572	**110.434.271**	524
26	2049	48.758.400	21.322.799	4.522.054	22.215.377	14.512.690	**111.331.320**	524
27	2050	49.176.000	21.528.462	4.564.355	22.418.127	14.538.883	**112.225.826**	523
28	2051	49.593.600	21.734.378	4.606.652	22.620.876	14.505.577	**113.061.083**	522
29	2052	50.104.800	21.940.510	4.648.938	22.823.521	14.495.924	**114.013.693**	522
30	2053	50.522.400	22.146.915	4.691.225	23.026.166	14.457.830	**114.844.536**	521
31	2054	50.929.200	22.353.716	4.733.536	23.228.915	14.369.982	**115.615.349**	520
32	2055	51.451.200	22.560.691	4.775.826	23.431.665	14.234.108	**116.453.490**	519
33	2056	51.858.000	22.767.985	4.818.123	23.634.414	14.000.269	**117.078.791**	518
34	2057	52.275.600	22.975.578	4.860.423	23.837.059	13.545.036	**117.493.696**	515
35	2058	52.786.800	23.184.405	4.902.723	24.039.913	12.542.271	**117.456.112**	511

Fonte: SERENCO.

Analisando a Tabela 82, conclui-se que os valores calculados no presente estudo estão coerentes com os valores divulgados na amostra considerada de municípios operados por empresas privadas e de porte compatível com Divinópolis.

3.8.3.6. Agência reguladora

O planejamento da programação de atividades e quantificação do custo da regulação do setor a fim de atender as obrigações estabelecidas no marco regulatório para o período

considerado no planejamento devem obedecer determinadas obrigações, destacando-se as apresentadas na sequência:

- Proceder à fiscalização direta, exercida por meio de auditoria técnica, sistemática e periódica nas atividades das prestadoras dos serviços de saneamento básico relativas à prestação destes, tendo como referência as normas editadas pela própria agência;
- Realizar fiscalização indireta, por intermédio do acompanhamento de indicadores técnicos, operacionais, comerciais e financeiros da prestação dos serviços;
- Realizar análise econômica a partir do estudo das propostas de reajuste e de revisão de tarifas dos serviços de água e esgoto e taxa do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Apreciar as intenções dos usuários como última instância recursal administrativa para julgamento nos conflitos entre estes e as prestadoras dos serviços;
- Editar resoluções, além de outros meios necessários, para normatizar o setor de saneamento em aspectos relativos à qualidade da prestação dos serviços de saneamento e das relações entre usuários e a prestadora dos serviços; e,
- Atender a outras solicitações concernentes a objetos de leis, contratos de concessão e convênios.

Atualmente, a responsabilidade pela regulação dos sistemas de água e esgoto é da ARSAE-MG. A Lei Estadual nº 18.309/2009 (alterada pela Lei Estadual nº 20.822/2013), em seu Anexo I, determina a forma de cálculo da Taxa de Fiscalização sobre Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Saneamento (TFAS), que será usada no cálculo do fluxo de caixa do presente documento.

3.8.3.7. Cobrança pelo uso dos recursos hídricos

A Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio da União é um dos instrumentos de gestão da Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal nº 9.433/97, e tem como objetivos principais incentivar o uso racional da água e obter recursos financeiros para recuperação das bacias hidrográficas e financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos, além de pagar despesas de implantação e custeio administrativo do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) e assegurar a viabilidade financeira das Agências de Água.

Em janeiro de 2017 deu-se início à Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos na Bacia Hidrográfica do rio Pará - UPGRH SF2. Os mecanismos de cobrança foram estabelecidos na Deliberação Normativa nº 24/2013. O dinheiro é repassado ao CBH do Rio Pará através da Agência Peixe Vivo - entidade delegatória do CBH do Rio Pará.

A descrição contida na Deliberação nº 24/2013 será utilizada para o cálculo do valor a ser pago pelo uso dos recursos hídricos que será considerado no fluxo de caixa do presente documento.

3.8.3.8. Outorga / indenização

Para o presente documento, será considerado o pagamento de uma outorga fixa e de uma outorga variável, que serão detalhadas na sequência.

A exigência de pagamento pela outorga em licitações de concessão de serviços públicos possui razões tanto econômicas quanto jurídicas, ao passo que seu propósito é mitigar os efeitos negativos do comportamento monopolístico, sendo compatível com a Lei Federal nº 8.987/1995 e estando ancorada na esfera patrimonial.

A transferência do patrimônio estatal para a iniciativa privada consiste no direito de explorar temporariamente uma atividade monopolística e auferir receitas. Ao cobrar uma outorga, o Poder Concedente não está se apropriando do patrimônio dos seus administrados, mas auferindo receita originária que é proveniente de uma transação econômica que envolve a transferência temporária de um ativo.

As outorgas do presente documento foram calculadas de forma equilibrada e resultaram em valores condizentes com o porte do projeto, levando em levando em conta as implicações financeiras e tarifárias.

Além dos investimentos citados, foi também incluído no Fluxo de Caixa do projeto os seguintes pagamentos:

- Outorga Fixa no valor de R$ 30.000.000,00 (trinta milhões de reais) a ser paga em 3 parcelas, sendo uma anterior à assinatura do contrato de concessão e as outras duas ao final dos anos 1 e 2;
- Outorga variável correspondente à 1,0 % (um por cento) da receita líquida a ser paga mensalmente em favor da Prefeitura Municipal;
- Pagamento de R$ 139.195.474,00 (cento e trinta e nove milhões, cento e noventa e cinco mil e quatrocentos e setenta e quatro reais) - Valor estimado referente à possível indenização em favor da COPASA referente aos investimentos ainda não amortizados.

Com relação ao valor estimado à possível indenização, no Processo Comum Cível nº 5017667-33.2022.8.13.0024 entre as partes (Prefeitura Municipal de Divinópolis e COPASA), existem diversas decisões/solicitações/questionamentos, sendo apresentado abaixo um resumo sobre o tema.

- Contrato de Programa nº 1053673, assinado no dia 29 de junho de 2011:
  - Cláusula 13ª (“Dos Bens Reversíveis”):
    - COPASA indenizará o Município pelos bens imóveis transferidos, no valor de R$ 27.700.000,00, sendo a primeira parcela, de 10 (dez) vezes iguais e consecutivas, em outubro de 2011.
- Ofício nº 091 da Prefeitura Municipal de Divinópolis (Figura 60), de 19 de outubro de 2011, o qual diminui o valor da parcela da indenização estabelecida na Cláusula 13ª do Contrato de Programa para R$ 1.500.000,00, ao invés de R$ 2.770.000,00, sem maiores justificativas.

Prefeitura de
DIVINÓPOLIS
Juntos crescendo de verdade
Gestão do Centenário - 2009-2012

271

Divinópolis/MG, 19 de outubro de 2011.

OFÍCIO Nº. 091/2011 – GP/DV

RECEBIDO
EM: 19 / 10 / 2011
ASSINATURA POR EXTENSO
Luiz G. Teixeira
16305

Ilmos. Srs.
Ricardo Augusto Simões Campos.
Diretor Presidente da Copasa.

Valério Máximo Gambogi Parreira.
Diretor de Operações Centro Leste Copasa.

Assunto: primeira parcela de indenização.

Prezados Senhores,

Conforme definido na CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA, Parágrafo Segundo do CONTRATO DE PROGRAMA com documento numerado de Nº 1053673, este Município informa a conta corrente a ser depositada a primeira parcela (01/10) R$ 1.500.000,00 (Um milhão e quinhentos mil reais), com vencimento ainda neste mês do corrente ano.

✓ Banco do Brasil – Agência 4341-9 – conta corrente: 16.534-4

Lembramos que este valor da primeira parcela é o que foi definido entre as partes.

Sendo somente para o momento, antecipo os agradecimentos.

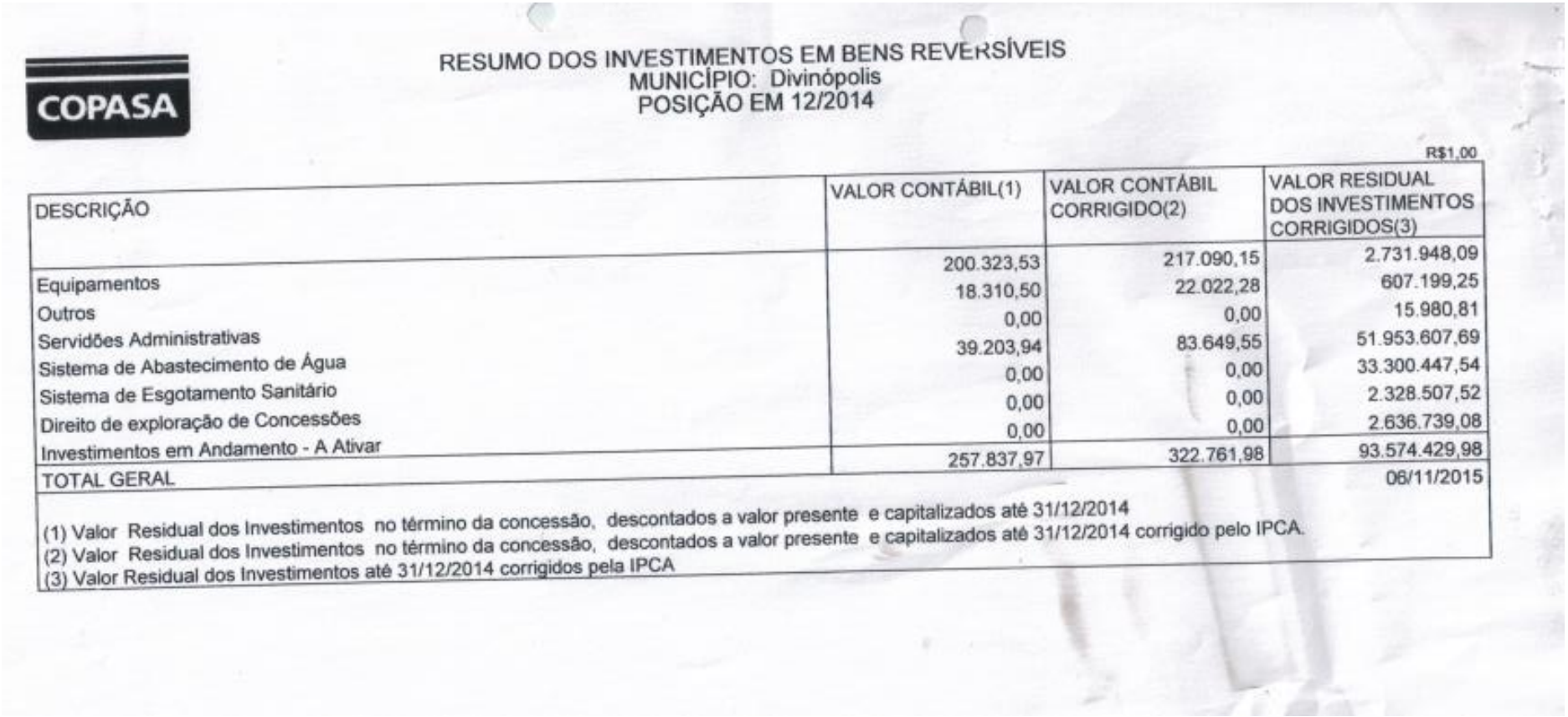
Atenciosamente.

Vladimir de Faria Azevedo
Prefeito do Município de Divinópolis

Rogério Eustáquio Fornaro

Figura 60 - Ofício nº 091/2011 - GP/DV.
Fonte: Prefeitura, 2011.

- Ano de 2015:
  - COPASA informa o valor da indenização a ser paga (**R$ 93.574.429,98**), em caso de rompimento de contrato (Figura 8).



COPASA

RESUMO DOS INVESTIMENTOS EM BENS REVERSÍVEIS
MUNICÍPIO: Divinópolis
POSIÇÃO EM 12/2014

R$1,00

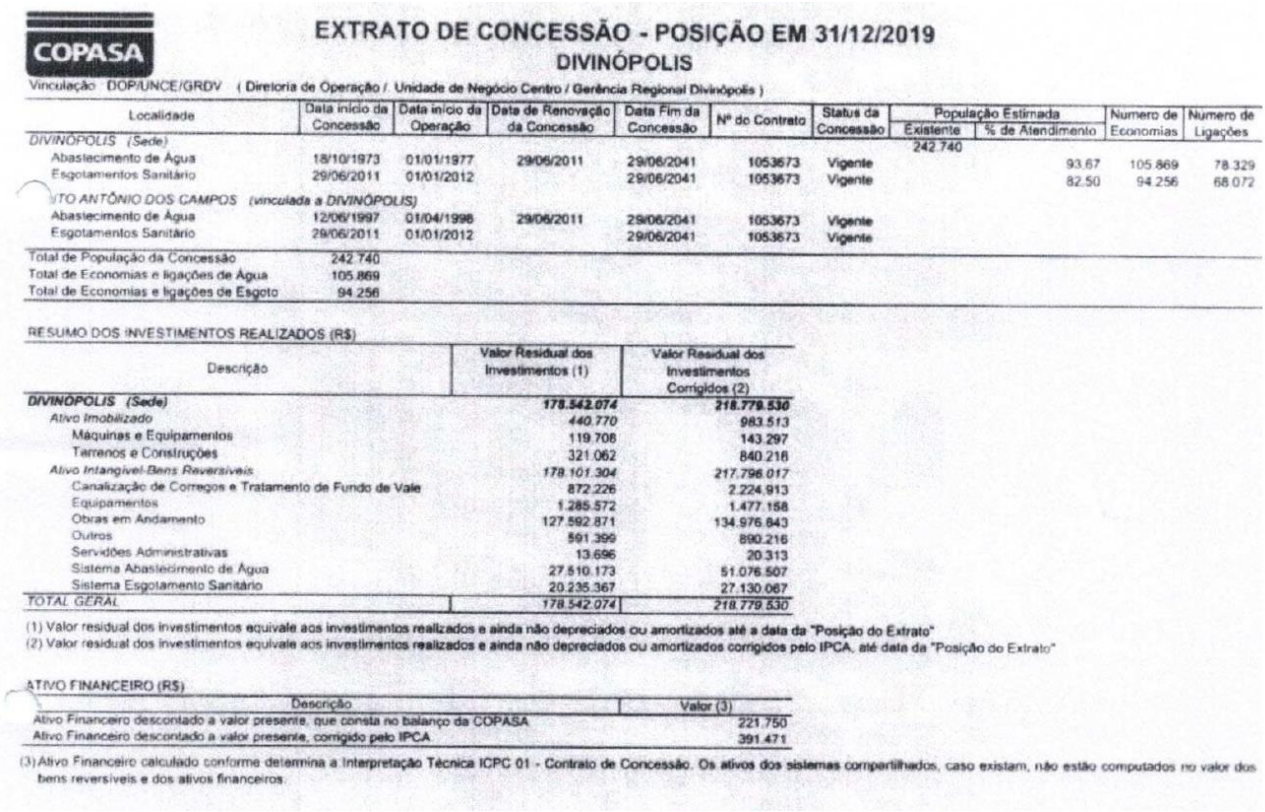
DESCRIÇÃO	VALOR CONTÁBIL(1)	VALOR CONTÁBIL CORRIGIDO(2)	VALOR RESIDUAL DOS INVESTIMENTOS CORRIGIDOS(3)
Equipamentos	200.323,53	217.090,15	2.731.948,09
Outros	18.310,50	22.022,28	607.199,25
Servidões Administrativas	0,00	0,00	15.980,81
Sistema de Abastecimento de Água	39.203,94	83.649,55	51.953.607,69
Sistema de Esgotamento Sanitário	0,00	0,00	33.300.447,54
Direito de exploração de Concessões	0,00	0,00	2.328.507,52
Investimentos em Andamento - A Ativar	0,00	0,00	2.636.739,08
TOTAL GERAL	257.837,97	322.761,98	93.574.429,98

06/11/2015

(1) Valor Residual dos Investimentos no término da concessão, descontados a valor presente e capitalizados até 31/12/2014
(2) Valor Residual dos Investimentos no término da concessão, descontados a valor presente e capitalizados até 31/12/2014 corrigido pelo IPCA.
(3) Valor Residual dos Investimentos até 31/12/2014 corrigidos pela IPCA

Figura 61 - Cálculo realizado pela COPASA, de uma possível indenização por rompimento do Contrato.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 0587 - PRE, 2015.

- Ano de 2020:
  - COPASA informa o extrato da concessão (Figura 62), com posição no dia 31/12/2019, sendo o valor da indenização a ser paga (**R$ 218.779.530**):



COPASA

EXTRATO DE CONCESSÃO - POSIÇÃO EM 31/12/2019

DIVINÓPOLIS

Vinculação: DOP/UNCE/GRDV (Diretoria de Operação / Unidade de Negócio Centro / Gerência Regional Divinópolis)

Localidade	Data início da Concessão	Data início da Operação	Data de Renovação da Concessão	Data Fim da Concessão	Nº do Contrato	Status da Concessão	População Estimada		Numero de Economias	Numero de Ligações
							Existente	% de Atendimento		
DIVINÓPOLIS (Sede)							242.740			
Abastecimento de Água	18/10/1973	01/01/1977	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente		93,67	105.869	78.329
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente		82,50	94.256	68.072
SANTO ANTÔNIO DOS CAMPOS (vinculada a DIVINÓPOLIS)										
Abastecimento de Água	12/06/1997	01/04/1998	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente				
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente				

Total de População da Concessão	242.740
Total de Economias e ligações de Água	105.869
Total de Economias e ligações de Esgoto	94.256

RESUMO DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS (R$)

Descrição	Valor Residual dos Investimentos (1)	Valor Residual dos Investimentos Corrigidos (2)
DIVINÓPOLIS (Sede)	***178.542.074***	***218.779.530***
Ativo Imobilizado	*440.770*	*983.513*
Máquinas e Equipamentos	119.708	143.297
Terrenos e Construções	321.062	840.216
Ativo Intangível-Bens Reversíveis	*178.101.304*	*217.796.017*
Canalização de Corregos e Tratamento de Fundo de Vale	872.226	2.224.913
Equipamentos	1.285.572	1.477.158
Obras em Andamento	127.592.871	134.976.843
Outros	591.399	890.216
Servidões Administrativas	13.696	20.313
Sistema Abastecimento de Água	27.510.173	51.076.507
Sistema Esgotamento Sanitário	20.235.367	27.130.067
TOTAL GERAL	*178.542.074*	*218.779.530*

(1) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados até a data da "Posição do Extrato"
(2) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados corrigidos pelo IPCA, até data da "Posição do Extrato"

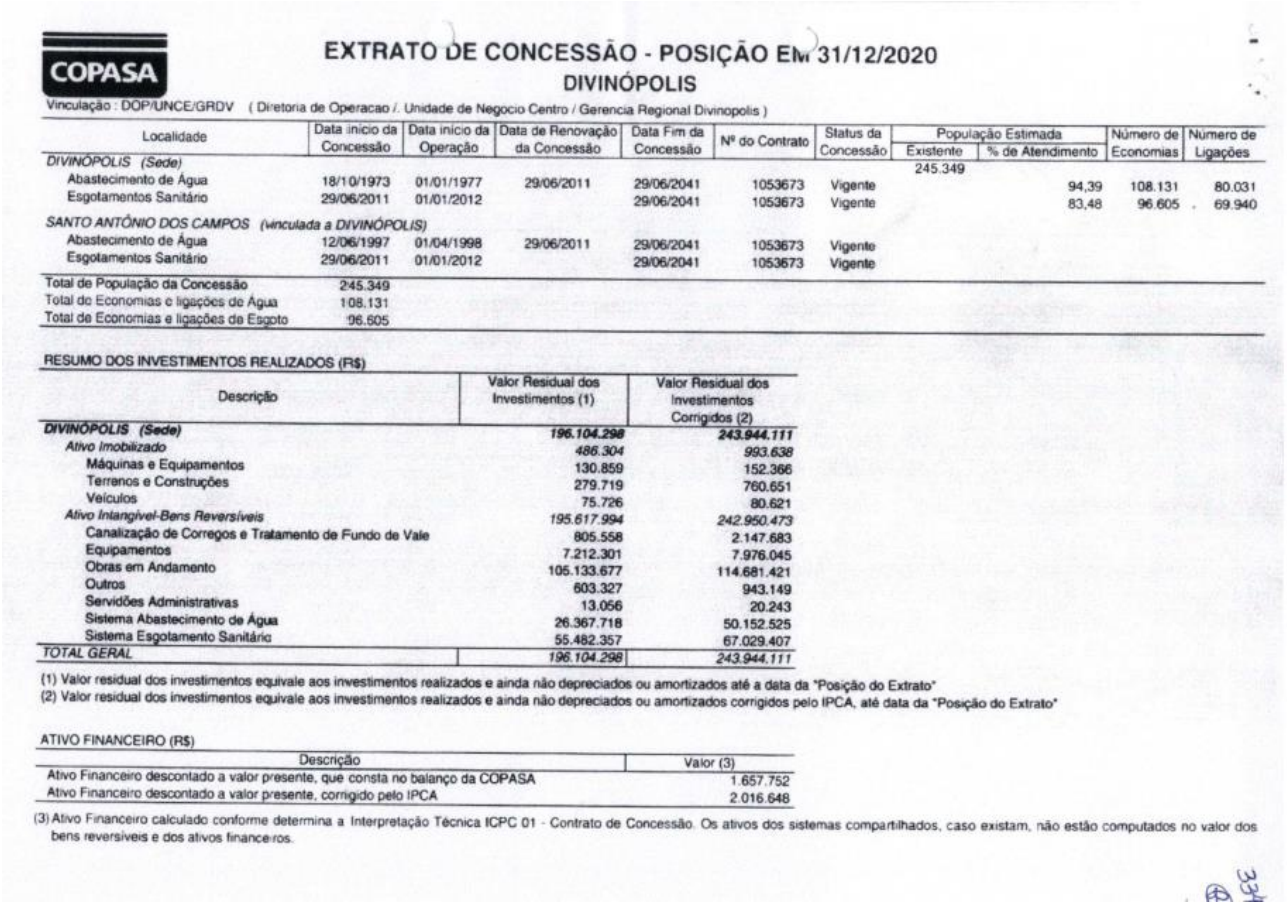
ATIVO FINANCEIRO (R$)

Descrição	Valor (3)
Ativo Financeiro descontado a valor presente, que consta no balanço da COPASA	221.750
Ativo Financeiro descontado a valor presente, corrigido pelo IPCA	391.471

(3) Ativo Financeiro calculado conforme determina a Interpretação Técnica ICPC 01 - Contrato de Concessão. Os ativos dos sistemas compartilhados, caso existam, não estão computados no valor dos bens reversíveis e dos ativos financeiros.

Figura 62 - Extrato da Concessão em 31/12/2019.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 068 - DRM, 2020.

- Ano de 2021:
  - COPASA informa o extrato da concessão (Figura 63), com posição no dia 31/12/2020, sendo o valor da indenização a ser paga (**R$ 243.944.111**):



COPASA

EXTRATO DE CONCESSÃO - POSIÇÃO EM 31/12/2020

DIVINÓPOLIS

Vinculação : DOP/UNCE/GRDV (Diretoria de Operacao /. Unidade de Negocio Centro / Gerencia Regional Divinopolis)

Localidade	Data inicio da Concessão	Data inicio da Operação	Data de Renovação da Concessão	Data Fim da Concessão	Nº do Contrato	Status da Concessão	População Estimada		Número de Economias	Número de Ligações
							Existente	% de Atendimento		
DIVINÓPOLIS (Sede)							245.349			
Abastecimento de Água	18/10/1973	01/01/1977	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente		94,39	108.131	80.031
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente		83,48	96.605	69.940
SANTO ANTÔNIO DOS CAMPOS (vinculada a DIVINÓPOLIS)										
Abastecimento de Água	12/06/1997	01/04/1998	29/06/2011	29/06/2041	1053673	Vigente				
Esgotamentos Sanitário	29/06/2011	01/01/2012		29/06/2041	1053673	Vigente				

Total de População da Concessão	245.349
Total de Economias e ligações de Água	108.131
Total de Economias e ligações de Esgoto	96.505

RESUMO DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS (R$)

Descrição	Valor Residual dos Investimentos (1)	Valor Residual dos Investimentos Corrigidos (2)
DIVINÓPOLIS (Sede)	***196.104.298***	***243.944.111***
Ativo Imobilizado	*486.304*	*993.638*
Máquinas e Equipamentos	130.859	152.366
Terrenos e Construções	279.719	760.651
Veículos	75.726	80.621
Ativo Intangível-Bens Reversíveis	*195.617.994*	*242.950.473*
Canalização de Corregos e Tratamento de Fundo de Vale	805.558	2.147.683
Equipamentos	7.212.301	7.976.045
Obras em Andamento	105.133.677	114.681.421
Outros	603.327	943.149
Servidões Administrativas	13.056	20.243
Sistema Abastecimento de Água	26.367.718	50.152.525
Sistema Esgotamento Sanitário	55.482.357	67.029.407
TOTAL GERAL	*196.104.298*	*243.944.111*

(1) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados até a data da "Posição do Extrato"
(2) Valor residual dos investimentos equivale aos investimentos realizados e ainda não depreciados ou amortizados corrigidos pelo IPCA, até data da "Posição do Extrato"

ATIVO FINANCEIRO (R$)

Descrição	Valor (3)
Ativo Financeiro descontado a valor presente, que consta no balanço da COPASA	1.657.752
Ativo Financeiro descontado a valor presente, corrigido pelo IPCA	2.016.648

(3) Ativo Financeiro calculado conforme determina a Interpretação Técnica ICPC 01 - Contrato de Concessão. Os ativos dos sistemas compartilhados, caso existam, não estão computados no valor dos bens reversíveis e dos ativos financeiros.

Figura 63 - Extrato da Concessão em 31/12/2020.
Fonte: Adaptado COPASA Comunicação Externa nº 114 - DRM, 2021.

- Prefeitura apresenta fatos que demonstram a inadimplência da COPASA com relação ao a indenização prevista no Contrato de Programa nº 1053673/2011, e que o valor da indenização não foi acompanhado de qualquer lastro probatório ou memória de cálculo que pudesse ser objeto de análise ou manifestação da comissão da Prefeitura.

➢ Ano de 2022:

- COPASA solicita a Fazenda Pública da Comarca de Divinópolis (MG) a produção de provas do valor da indenização, in verbis:

> *"Por todo o exposto e considerando a complexidade da matéria fática controvertida, a COPASA MG requer a produção de prova técnica pericial de engenharia, preferencialmente na especialidade avaliação, para levantamento, apuração e avaliação dos ativos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário de Divinópolis/MG, assim como de contabilidade, com especialidade em contabilidade regulatória, para apontar o valor atualizado dos investimentos desta Companhia e que não foram integralmente amortizados ou depreciados ao longo da prestação dos serviços."*

- Comarca de Divinópolis (MG) nomeia o perito para fazer a produção da prova pericial;
- COPASA indica um assistente técnico da concessionária e apresenta um rol de quesitos a serem respondidos pelo perito nomeado, conforme Figura 64;

1) Queira o i. perito informar quais são os bens e equipamentos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras.

2) Queira o i. perito informar qual o estado e condição dos bens e equipamentos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras.

3) Queira o i. perito informar quais os bens e equipamentos que foram implantados e/ou adquiridos/indenizados pela COPASA MG.

4) Queira o i. perito informar qual o estado e a condição dos bens e equipamentos que foram implantados pela COPASA MG.

5) Queira o i. perito informar qual o valor atualizado dos bens e equipamentos, conforme regras tarifárias instituídas pela ARSAE-MG, que compõem ao Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, individualizando-se aqueles implantados/adquiridos pela COPASA MG.

6) Queira o i. perito informar qual o valor atualizado dos investimentos realizados pela COPASA MG ao longo da concessão.

7) Queira o i. perito informar qual o valor atualizado das receitas arrecadadas pela COPASA MG ao longo da concessão, incluindo a parcela destinada à remuneração e amortização dos investimentos no Município de Divinópolis.

8) Queira o i. perito informar, em havendo ativos não amortizados ou depreciados, qual o seu valor atualizado, segundo regras tarifárias instituídas pela ARSAE-MG.

9) Considerando que (i) a COPASA MG contabiliza os investimentos em infraestrutura não vinculada diretamente ao serviço público como ATIVO IMOBILIZADO, de acordo com o Comitê de Pronunciamentos Contábeis – CPC nº 27, sendo exemplos máquinas e equipamentos; (ii) a COPASA MG contabiliza os investimentos em infraestrutura vinculados diretamente ao serviço público como ATIVO INTANGÍVEL, de acordo com o CPC nº 04, sendo exemplos: redes de água e de esgoto; estação de tratamento de água e de esgoto; interceptores, adutoras, equipamentos, obras então em andamento, servidões administrativas e etc; (iii) a COPASA MG contabiliza os investimentos em infraestrutura vinculada diretamente ao serviço público cuja parcela não comporta ser amortizada ou depreciada dentro do prazo do contrato de concessão como ATIVO FINANCEIRO, de acordo com a Orientação CPC nº 05 (contratos de concessão) e a Interpretação CPC nº 01; e (iv) a definição na metodologia de revisão/reajuste tarifário estabelecida pela ARSAE-MG: (a) 45 anos de vida útil para a infraestrutura adquirida a partir de 01/01/2017; e (b) 25 anos de vida útil para o restante da infraestrutura, queira o Sr. perito informar:

a) o valor residual do ativo imobilizado dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, corrigido pelo IPCA, até a data de emissão do laudo pericial;

b) o valor residual do ativo intangível dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, corrigido pelo IPCA, até a data de emissão do laudo pericial;

c) o valor do ativo financeiro dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, corrigido pelo IPCA, até a data de emissão do laudo pericial;

d) o valor total e atualizado, até a presente data, dos ativos não amortizados ou depreciados dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras.

Figura 64 - Rol de Quesitos solicitados pela COPASA para a Prova Pericial.
Fonte: Adaptado COPASA – Documento nº Num. 9673047452, 2022.

- Ano de 2023:
  - Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG) indica os assistentes técnicos e apresenta um rol de quesitos a serem respondidos pelo perito nomeado, conforme Figura 65;

2 - Do Laudo Pericial a ser Realizado:

a) Queira o Senhor i. *expert* informar se a COPASA MG possui cadastro técnico/mapa digital da rede hidráulica e de esgotamento sanitário de acordo com as normas de engenharia e outras vigentes, atualizado do Município de Divinópolis?

b) Queira o Senhor i. *expert* informar se a COPASA MG, mantém ou possui, de forma organizada e regular, em suas demonstrações contábeis, lançamentos dos ativos e bens, de forma individualizada, que compõem os sistemas de Tratamento de Água e de Esgotamento Sanitário exclusivamente em relação ao Município de Divinópolis.

c) Queira o Senhor i. *expert* informar se é tecnicamente possível realizar o levantamento de todos os bens e equipamentos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, inclusive, em relação às obras de infraestrutura que foram realizadas de forma subterrânea nas vias e logradouros públicos.

d) Queira o Senhor i. *expert* informar se é tecnicamente possível realizar o levantamento do estado de conservação e das condições de todos os bens e equipamentos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, inclusive, em relação às obras de infraestrutura que foram realizadas de forma subterrânea nas vias e logradouros públicos.

e) Se for possível realizar, indicando estado de conservação e as condições, os levantamentos de todos as obras de infraestrutura, os bens e equipamentos que compõe o Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, queira o Senhor i. *expert* informar quais foram adquiridos/executados pelo Município de Divinópolis e quais foram adquiridos/executadas pela COPASA MG.

f) Queira o i. *expert* listar apresentado documentos fiscais, contratos de obras, medições, diários de obra, termos definitivos de entrega e documentos que comprovem os valores, a data da contratação e de entrega e a localização de todos os bens e serviços executados e adquiridos pela COPASA MG integrantes do sistema do Município de Divinópolis.

g) Em relação às obras de infraestrutura executadas exclusivamente pela COPASA MG, queira o Senhor i. *expert* informar se houve a entrega, com aceite/concordância por parte do Titular do Serviços, o Município de Divinópolis?

h) Em relação ao Sistema de Abastecimento de Água de responsabilidade da COPASA MG, na Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, analisando em todo seu conjunto, queira o Senhor i. *expert* informar se possui condições de funcionamento, se atende as demandas do Munícipio, inclusive quanto ao

crescimento vegetativo/geográfico, bem como, se possui licença de funcionamento/operação expedidas pelos órgãos ambientais competentes.

i) Em relação às obras executadas pela COPASA MG, em especial, as que compõe o Sistema de Esgotamento Sanitário da Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseiras, queira o Senhor i. *expert* informar se estão em condições de funcionamento, se atendem as demandas do Munícipio, inclusive quanto ao crescimento vegetativo/geográfico, bem como, se possuem licença de funcionamento/operação expedidas pelos órgãos ambientais competentes.

j) Considerando que o Município de Divinópolis é o titular dos serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário, queira o Senhor i. *expert* informar se houve a participação do Munícipio na gestão dos serviços ou na indicação de eventuais investimentos realizados pela COPASA MG. Se houve, queria o Senhor i. *expert* apresentar provas da indicação ou de ordem de serviços expedidas pelo Município de Divinópolis.

k) Em relação aos serviços de recuperação/recomposição das vias e logradouros públicos em razão de intervenções realizadas pela COPASA MG, queira o Senhor i. *expert* informar, se de acordo com as normas técnicas de engenharia, houve a correta recuperação/recomposição.

l) Senhor i. *expert*, onde houve recuperação/recomposição pela COPASA/MG, os serviços foram realizados com a mesma qualidade, características e materiais aplicados na construção, preservando as técnicas e camadas construtivas do pavimento original?

m) Queira o Senhor i. *expert* descrever, de acordo com as normas técnicas de engenharia e legislação aplicável, qual é a forma correta e o prazo para a realização de recuperação/recomposição de vias, ruas e logradouros públicos em decorrência de intervenções e vícios/anomalias encontrados nas obras executadas pela COPASA MG.

n) Queria o Senhor i. *expert* informar, em relação à Sede do Município de Divinópolis/MG, dos Bairros Santo Antônio dos Campos/Ermida, Chácaras Belo horizonte/Ferrador e Lago das Roseira, se, em razão das intervenções e obras realizadas, há passivo de recuperação/recomposição de vias, ruas e logradouros públicos do Município de Divinópolis, de responsabilidade da COPASA MG.

o) Queira o Senhor i. *expert* apontar, em relação ao passivo de recuperação/recomposição de vias, ruas e logradouros públicos do Município de Divinópolis, qual a quantidade, os locais e os serviços a serem executados para recuperação/recomposição, de responsabilidade da COPASA MG.

p) Senhor i. *expert*, anualmente o Município de Divinópolis realiza investimentos/despesas, com recursos próprios, na recuperação/recomposição de

vias, ruas e logradouros públicos em razão de interversões e vícios/anomalias em obras executadas pela COPASA MG, queira informar qual o valor corrigido dispendido pelo Município nestas ações durante todo o período em que a COPASA MG figura responsável pela manutenção destes serviços.

q) Em razão dos inúmeros vícios, atrasos e anomalias verificados nos serviços de recuperação/recomposição de vias, ruas e logradouros públicos, o Município de Divinópolis, por meio de seus fiscais, atuou a COPASA MG, lavrando os respectivos autos de infração, Senhor i. *expert,* queira demonstrar por meio dos autos de infração, disponível para consulta pública na Secretaria Municipal de Fazenda - SEMFAZ, o valor atualizado das multas em encargos em aberto para apuração dos valores devidos.

r) Na Constatação nº 06 do Relatório Final da Comissão (doc. ID. Num. 8118058057 – pág. 3 e 4), foi constatada ausência de avaliação dos bens móveis e imóveis de propriedade do Município de Divinópolis transferidos à COPASA MG para a continuidade da execução dos serviços, não bastasse, na Cláusula Décima Terceira, Parágrafo Único, do Contrato de Programa, foi atribuído, aletoriamente, o valor de R$27.700.000,00 de indenização devida ao Município por todo seu ativo, Senhor i. *expert*, queira informar se o valor previsto de indenização foi integralmente pago ao tesouro Municipal? Se não foi pago, qual o valor devido atualizado pela COPASA MG ao Município de Divinópolis?

s) Na Constatação nº 05 do Relatório Final da Comissão (doc. ID. Num. 8118058057 – pág. 8 e 9), constatou que no momento da contratação da COPASA MG não foi definido, com embasamento técnico e econômico, o valor da tarifa a ser cobrada do usuário, portanto, até a presente data, não se sabe a composição tarifária que é paga, especificamente, pelo usuário no Município de Divinópolis, queira o Senhor i. *expert* informar se é possível especificar a valor da amortização dos ativos localizado no Município de Divinópolis?

t) Em razão da localização do geográfica do Município de Divinópolis, que é, inclusive, abastecido por duas importantes bacias hidrográficas, queira o Senhor i. *expert* informar se o custo de prospecção e tratamento de água é considerado de elevado em relação às demais cidades atendidas pela COPASA MG no Estado de Minas Gerais.

u) Avaliando o Sistema de Água e de Esgotamento Sanitário atualmente existentes queira o Senhor i. *expert* informar qual é o percentual, em relação ao total da população, de abastecimento com água potável e do tratamento do esgoto sanitário no Município de Divinópolis pela COPASA MG.

v) Avaliando o Sistema de Água e de Esgotamento Sanitário atualmente existentes queira o Senhor i. *expert* informa qual é o percentual de perdas de água tratada no Município de Divinópolis.

w) Durante todo o período de execução dos serviços pela COPASA MG no Município de Divinópolis, foram realizados diversos contratos de Cessão, Permissão, Concessão de Uso e outros documentos correlatos, de imóveis de propriedade do Município, para a utilização nos serviços de Tratamento de Água e de Esgotamento Sanitário de forma gratuita, queira o Senhor i. *expert* relacionar quais são os imóveis, com as respetivas localizações, e informar qual é o valor de avaliação para venda e do aluguel dos

referidos bens.

x) Queira o Senhor i. *expert* informar qual o estado de conservação dos imóveis objetos de Cessão, Permissão, Concessão de Uso e outros documentos correlatos, de propriedade do Município de Divinópolis e utilizados pela COPASA MG na execução dos serviços de Tratamento de Água e de Esgotamento Sanitário.

Figura 65 - Rol de Quesitos solicitados pela Prefeitura para a Prova Pericial.
Fonte: Adaptado Prefeitura Divinópolis - Documento nº 9713338858, 2023.

- Perito apresenta o valor da Prova Pericial, e currículos da equipe que realizará o trabalho;
- COPASA questiona o valor da Prova Pericial, comparando e apresentando propostas de outros municípios;
- Comarca de Divinópolis (MG) solicita ao Perito revisão da Proposta Comercial;
- Perito apresenta o valor revisado da Prova Pericial;
- COPASA apresenta o comprovante do pagamento da Prova Pericial, realizado no dia 13 de junho de 2023.

Como podemos verificar nos documentos apresentados anteriormente, fica inviável, no presente momento, afirmar o valor de uma possível indenização em favor da COPASA, pois é necessário avaliar com precisão todas os aspectos do Contrato de Programa, Termos Aditivos, receitas, despesas operacionais, investimentos realizados e amortização dos mesmos, entre outros aspectos, serviço este que será realizado pelo Perito nomeado pelo Juiz da Comarca de Divinópolis (MG).

No entanto, devido à necessidade de haver uma previsão dessa indenização na viabilidade econômico-financeira do presente PMSB, foi estimado o seu valor utilizando as seguintes premissas:

- Valor base de indenização fornecido pela COPASA para dezembro/2014 = R$ 93.574.429,98;
- Investimentos realizados pela COPASA nos sistemas de água e esgoto divulgados pelo SNIS no período de 2015 a 2021;
- Valor de indenização devido pela COPASA à Prefeitura = R$ 27.700.000,00;
- Passivo estimado de recomposição de vias.

Todos os valores acima foram atualizados para a data base de janeiro de 2023 utilizando o IPCA. Os valores também foram depreciados considerando que todos os investimentos devem se depreciar totalmente até 2041.

Além disso, devido às atuais condições das obras executadas no sistema de esgotamento sanitário nesse período (2015 a 2021), foi utilizado um coeficiente para minorar o seu valor.

O resultado encontrado para a indenização devida à COPASA foi de R$ 139.195.474, devendo esse ser confirmado após a conclusão do Processo Comum Cível nº 5017667-33.2022.8.13.0024.

3.8.4. Receitas

Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, atualmente, possuem cobrança de tarifa junto aos seus consumidores, que é feita através da medição do consumo através dos hidrômetros (ou estimativas quando o equipamento de medição não está instalado).

Para que se possa fazer um estudo de sustentabilidade econômico-financeira destes sistemas, deve-se estimar o faturamento ao longo do período de estudo.

A partir dos dados disponíveis foi feita uma projeção de faturamento considerando a atual tabela tarifária utilizada pela COPASA para o sistema de abastecimento de água, resultando em uma receita direta com o sistema de água.

Quanto ao sistema de esgoto, no presente documento, foi considerado que a tarifa de esgoto corresponde a 30% da tarifa de água quando é feita apenas a coleta, e 74% da tarifa de água quando é feita a coleta e o devido tratamento do esgoto coletado.

Além da receita direta, foi estimada também a receita indireta (serviços), calculada a partir de uma porcentagem em relação à receita direta (água + esgoto).

Tabela 83 - Projeção de receitas.

Ano		Receita direta Água (R$)	Receita direta Esgoto - coleta (R$)	Receita direta Esgoto - tratamento (R$)	Receita indireta (R$)	Evasão (%)
1	2024	96.830.705	24.477.251	1.201.487,70	2.045.908	5,0%
2	2025	99.854.340	24.712.487	10.093.705,77	2.248.831	5,0%
3	2026	101.865.465	24.947.045	20.374.689,10	2.458.026	4,5%
4	2027	102.879.164	25.180.327	30.847.156,47	2.653.741	4,5%
5	2028	103.826.695	25.411.882	33.459.460,89	2.717.057	4,0%
6	2029	104.757.199	25.642.403	36.113.324,66	2.780.766	4,0%
7	2030	105.690.083	26.460.232	38.808.340,58	2.855.010	3,5%
8	2031	106.616.508	26.693.289	39.150.156,85	2.880.081	3,5%
9	2032	107.539.750	26.925.537	39.490.787,41	2.905.066	3,0%
10	2033	108.458.424	27.156.521	39.829.564,56	2.929.923	3,0%
11	2034	109.366.266	27.385.608	40.165.558,35	2.954.521	3,0%
12	2035	110.525.322	27.675.962	40.591.410,85	2.985.838	3,0%
13	2036	111.683.574	27.966.557	41.017.617,42	3.017.151	3,0%
14	2037	112.831.797	28.257.510	41.444.347,33	3.048.312	3,0%
15	2038	113.991.606	28.547.638	41.869.868,65	3.079.632	3,0%
16	2039	115.143.225	28.838.364	42.296.267,37	3.110.840	3,0%
17	2040	116.296.839	29.128.480	42.721.771,13	3.142.056	3,0%
18	2041	117.442.369	29.419.912	43.149.203,85	3.173.192	3,0%
19	2042	118.607.568	29.710.266	43.575.056,35	3.204.611	3,0%
20	2043	119.753.797	29.999.930	43.999.897,74	3.235.686	3,0%
21	2044	120.906.658	30.291.362	44.427.330,46	3.266.943	3,0%
22	2045	122.066.467	30.581.941	44.853.514,15	3.298.282	3,0%
23	2046	123.219.328	30.872.894	45.280.244,06	3.329.520	3,0%
24	2047	124.372.189	31.162.558	45.705.085,44	3.360.705	3,0%

Ano		Receita direta Água (R$)	Receita direta Esgoto - coleta (R$)	Receita direta Esgoto - tratamento (R$)	Receita indireta (R$)	Evasão (%)
25	2048	125.533.504	31.453.285	46.131.484,17	3.392.075	3,0%
26	2049	126.677.039	31.744.344	46.558.370,67	3.423.162	3,0%
27	2050	127.830.653	32.034.539	46.983.990,69	3.454.381	3,0%
28	2051	128.990.462	32.325.266	47.410.389,42	3.485.726	3,0%
29	2052	130.143.323	32.616.550	47.837.607,10	3.516.978	3,0%
30	2053	131.295.431	32.907.503	48.264.337,01	3.548.203	3,0%
31	2054	132.449.361	33.197.167	48.689.178,40	3.579.406	3,0%
32	2055	133.601.469	33.487.057	49.114.350,97	3.610.588	3,0%
33	2056	134.756.588	33.777.784	49.540.749,69	3.641.855	3,0%
34	2057	135.915.645	34.069.069	49.967.967,38	3.673.210	3,0%
35	2058	137.066.565	34.358.733	50.392.808,76	3.704.362	3,0%

Fonte: SERENCO.

3.8.5. Custo de capital

A definição da viabilidade do presente projeto, apresentada por este estudo é proveniente da fórmula da Taxa Interna de Retorno (TIR), comparando com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

A mensuração da estimativa da Taxa Mínima de Atratividade, a qual avalia se o investimento a ser feito é atrativo ou não ao privado, considera o risco do objeto do contrato e investimentos financeiros mais seguros.

Para o presente projeto, foi utilizado o método, para precificação de ativos, do fluxo de caixa descontado, onde a taxa de desconto é um dos parâmetros que compõem o modelo. A Metodologia de Cálculo dessa taxa de desconto deve refletir o custo de oportunidade do capital e os riscos do projeto, conforme descrito a seguir.

O conceito de custo de capital pode ser entendido como:

- Taxa de demanda da empresa pelas suas fontes de capital;
- Taxa mínima de retorno que os projetos de investimentos devem auferir;
- Taxa de desconto utilizada para converter o valor esperado de fluxos de caixa futuros em valor presente;
- Taxa de retorno que deixa o acionista indiferente à aceitação ou não de um projeto.

O capital de uma empresa é constituído do capital de terceiros, que representam os empréstimos recebidos e do capital próprio, que são os recursos aportados pelos sócios. Portanto, custo de capital reflete o custo da dívida e do capital próprio na proporção utilizada para financiar o investimento em um determinado projeto.

Um dos pilares da teoria de finanças corporativas é que o fluxo de caixa de um projeto deva ser descontado por uma taxa que reflita os seus riscos. Dentre os métodos para se estimar o valor desta taxa, o WACC (Weighted Average Cost of Capital ou Custo Médio Ponderado de Capital) é a metodologia que será adotada no presente documento.

No cálculo do WACC, o custo da dívida líquido de impostos e o custo de capital próprio devem ser ponderados pelo peso de cada um deles. Dessa forma, esse método procura refletir o custo médio das diferentes alternativas de financiamento disponíveis para o investimento. A equação a seguir apresenta o WACC depois de impostos, ou seja, considera o custo efetivo da dívida descontado do benefício tributário.

$$WACC = \frac{D}{D+E}(1 - T_m)(K_d) + \frac{E}{D+E}(K_e)$$

Onde:

- D = valor de dívida
- E = valor de capital próprio
- Tm = taxa marginal de imposto
- Kd = custo da dívida
- Ke = custo do capital próprio

Para o presente estudo, foi utilizado como base o documento elaborado pelo Ministério da Fazendo intitulado “Metodologia de Cálculo do WACC - concessões públicas”, resultando na Tabela 84.

Tabela 84 - Resultado cálculo WACC.

Descrição		Valor
Rf	**Taxa livre de risco nominal**	3,90%
B_U	**Beta Desalavancado**	0,87
%D	**Debt**	43%
%E	**Equity**	57%
Tm	**Alíquota IR+CSLL**	34%
B_L	**Beta Realavancado**	1,30
(R_m - R_f)	**Prêmio de Risco de Mercado**	7,22%
R_b	**Risco País**	2,55%
Infl. USA	**Inflação americana histórica**	2,35%
	CAPM CRVR Nominal US	**15,80%**
	CAPM CRVR Real	**13,14%**
$K_{D\ Nominal}$	**Custo da Dívida Nominal - Capital terceiros**	10,65%
$K_{D\ Nominal}$	**Custo da Dívida Nominal Líquida de impostos**	7,03%
Infl. BR	**Inflação brasileira**	3,50%
$K_{D\ Real}$	**Custo da Dívida Real Líquida de Impostos**	3,41%
$WACC_{Real}$	**Custo Médio Ponderado de Capital Real**	**9,00%**

Fonte: SERENCO.

3.8.6. Fluxo de caixa do projeto

Através das receitas, custos de investimentos e despesas já demonstrados anteriormente, pode-se chegar ao fluxo de caixa. Conforme já citado, será utilizado o

método conhecido como Fluxo de Caixa Descontado (FCD), sendo uma metodologia referenciada nas principais publicações internacionais e amplamente adotada como base de cálculo do valor de mercado de uma empresa.

Resumidamente, a avaliação é feita pela riqueza econômica expressa a valor presente, dimensionada a partir dos benefícios de caixa esperados no futuro, e descontados por uma taxa de atratividade que reflete o custo de oportunidade dos vários provedores de capital. Em resumo, uma empresa é avaliada pelos princípios fundamentais inseridos no método do fluxo de caixa descontado.

Para a composição do fluxo de caixa do projeto e análise da sua viabilidade econômico-financeira, além dos custos operacionais, investimentos e receitas apresentadas anteriormente, foram consideradas as seguintes premissas:

- Regime: Lucro Real
- Incidência de PIS/COFINS sobre a receita bruta;
- Depreciação ao longo do período de projeto;
- Imposto de renda pessoa jurídica (IRPJ);
- Contribuição social sobre o lucro líquido (CSSL).

Os elementos anteriormente descritos foram organizados e tratados de forma conveniente para a composição do fluxo de caixa do projeto e análise da sua viabilidade econômico-financeira, conforme demonstrado na sequência.

Deve ser lembrado que a metodologia utilizada no presente PMSB desconsidera o efeito da inflação, adotando a premissa que a inflação irá atingir os elementos do fluxo de caixa de forma equivalente, não afetando o valor final da análise.

Tabela 85 - Fluxo de caixa - resultados totais.

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS	TOTAL
Receita Direta de Água	4.118.785.377
Receita Direta de Esgoto - Coleta	1.029.417.252
Receita Direta de Esgoto - Tratamento	1.421.357.081
Receita Indireta	109.711.647
Receita Bruta	**6.679.271.357**
Receita Líquida	**5.991.835.741**
Outorga variável	59.918.357
Agência reguladora	7.682.440
OPEX	3.176.296.988
EBITDA (LAJIDA)	**2.747.937.955**
Depreciação e Amortização	742.326.071
EBIT - Lucro Operacional Líquido	**2.005.611.884**
IR	300.841.783
Adicional do IR	199.721.188
CS	180.505.070
Resultado Líquido	**2.066.869.915**
CAPEX Água	284.863.814
CAPEX Esgoto	457.462.257
CAPEX Total	**742.326.071**
Outorga fixa	30.000.000
Ressarcimento COPASA	139.195.474
FCFF - Fluxo de Caixa livre para a Firma	**1.155.348.369**

Fonte: SERENCO.

Os principais resultados do fluxo apresentado anteriormente estão contidos na Tabela 86 e na Figura 66.

Tabela 86 - Principais resultados do fluxo de caixa.

Descrição	Valor
WACC - Taxa de desconto (%)	9,00%
TIR - Taxa Interna de Retorno (%)	11,90%
VPL - Valor Presente Líquido (R$)	72.744.352
Pay back simples (anos)	13,8
Exposição máxima do fluxo de caixa (R$)	-198.269.066

Fonte: SERENCO.

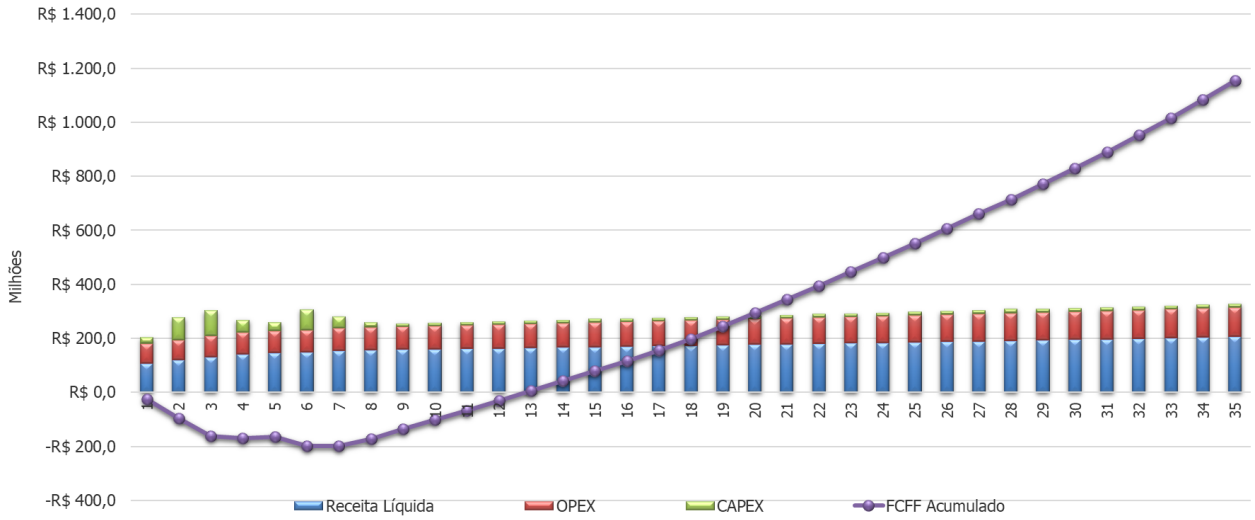


Figura 66 - Gráfico resumo do fluxo de caixa.
Fonte: SERENCO.

Quanto ao valor do VPL encontrado, conforme conceituação já descrita anteriormente, este é positivo, demonstrando que o fluxo apresentado representa um negócio economicamente viável, pois os benefícios gerados por ele são superiores às saídas líquidas de caixa, proporcionando o retorno desejado. No entanto, outras análises devem ser feitas.

Analisando a Figura 66, percebe-se que haverá grande necessidade de busca de financiamentos ou aporte de capital, principalmente nos primeiros anos do período de estudo, para que se possa cobrir os custos operacionais e todas as despesas inerentes à operação dos sistemas, além de executar o programa de investimentos propostos.

Concluindo, considerando as premissas utilizadas descritas anteriormente, segundo os valores encontrados de VPL, há viabilidade do fluxo de caixa considerado. No entanto, existe grande necessidade de recursos de terceiros ou aporte de capital próprio principalmente nos primeiros anos do período de estudo, totalizando uma exposição máxima de cerca de R$ 200 milhões.

No entanto, após o ano 7, está previsto o início de fluxo de caixa positivo, incluindo todas as despesas e investimentos conforme demonstrado anteriormente no presente documento. Percebe-se, portanto, a necessidade de investimentos antecipados para um retorno posterior.

4. ANÁLISE INSTITUCIONAL

4.1. MODELOS INSTITUCIONAIS PARA A PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Como parte dos elementos que compõe as proposições para os serviços de saneamento básico, faz-se imprescindível tratar dos modelos institucionais para a prestação dos serviços, conforme dispõe a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020) e Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, consoante a necessidade de adequações de forma a garantir as bases para a execução do PMSB.

O Decreto Federal nº 11.599/2023 estabelece:

> *"Art. 1º Este Decreto dispõe sobre:*
>
> *I - a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico de que trata a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;*
>
> *II - a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 2007; e*
>
> *III - o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.*
>
> *Art. 2º O titular poderá prestar os serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta, ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta; ou*
>
> *II - indiretamente, por meio de concessão, em quaisquer das modalidades admitidas, mediante prévia licitação, conforme o disposto no art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007,* ***vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária****.*
>
> *§ 1º A prestação direta dos serviços públicos de saneamento básico, na forma prevista no inciso I do caput, não impede a contratação de terceiros sob os regimes previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, na Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016, ou na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, conforme o caso, para determinadas atividades, observados os princípios e objetivos da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *§ 2º Os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual, nos termos do disposto no § 3º do art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *Art. 3º Nos serviços públicos de saneamento básico em que houver mais de um prestador executando atividade interdependente, a relação jurídica entre eles deverá ser regulada por contrato, na forma prevista no art. 12 da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *Art. 4º Não constituem serviço público de saneamento básico:*
>
> *I - as ações de saneamento básico executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços;*
>
> *II - as ações e os serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluído o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador; e*
>
> *III - as ações e os serviços de saneamento básico operados pelos próprios usuários, por meio de associações comunitárias ou multicomunitárias, incluídas as que possuam competência na gestão do saneamento rural.*
>
> *Parágrafo único. Ficam excetuadas do disposto nos incisos I a III do caput as soluções individuais ou coletivas quando for atribuída ao Poder Público a responsabilidade por seu*

controle, disciplina ou operação, nos termos do disposto em norma específica. (BRASIL, 2023ª, grifo nosso)""

Com base nas premissas do Decreto Federal nº 11.599/2023, apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis, onde destacamos:

- Serviços de administração direta;
- Serviços de administração indireta:
- Serviços Contratados:
  - Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
  - Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública;
  - Serviços terceirizados no modelo de Parceria Público Privada (PPP).
- Prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico;

Destacamos que os serviços por "Contrato de Programa, Convênio e Termo de Parceria" entre entes federados foram vedados pelo Art. 2º do Decreto Federal nº 11.599/2023.

4.1.1. Serviços de administração direta

Os serviços de saneamento básico, cuja titularidade é indubitavelmente estatal, e a competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação cabe à municipalidade.

Neste contexto, o modelo básico de gestão dos serviços compreende a administração direta pelo município. Esta ação, conforme preconiza a legislação, poderá ser realizada diretamente, por órgão da administração direta, como secretaria ou divisão municipal com serviços prestados por funcionários do quadro da própria prefeitura.

Neste caso a gestão dos recursos é também diretamente administrada pelo município, devendo os serviços serem previstos no seu orçamento plurianual.

4.1.2. Serviços de administração indireta

Outra forma de gestão compreende a utilização de "Autarquia". O modelo de autarquia é comum em diversas cidades do país, tendo como vantagem a administração indireta, e autonomia financeira, com recursos arrecadados pela cobrança de tarifas de água e esgoto, e taxas ou tarifas de limpeza urbana e drenagem.

No modelo de autarquia, alguns serviços podem ser terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

Atividades não essenciais permitem ser contratadas mediante licitação pública.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja vista os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade a partir da cobrança dos serviços.

4.1.3. Serviços contratados

Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada.

Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privada por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização - via contrato de prestação de serviços; concessão comum; parceria público-privada - modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais nº 8.987/1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores; 11.079/2004 (Lei das PPP’s) e suas alterações posteriores; 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações posteriores; e 11.445/2007 (marco regulatório - diretrizes nacionais para o saneamento básico) e suas alterações posteriores (Lei Federal nº 14.026/2020 e Decreto Federal nº 11.599/2023).

Primeiramente, para compreendermos a qualificação dos serviços abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem pluvial enquanto serviços públicos municipais, faz-se necessária a abordagem de seu conceito.

O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por CELSO ANTONIO BANDEIRA DE MELLO, para quem o serviço público:

> *“(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça as vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo.” - in Curso de Direito Administrativo. 14ª ed. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 600.*

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública.

Considerando o exposto, inegável de que o saneamento básico, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do Art. 175 da Constituição Federal de 1988, in verbis:

> *"Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos."*

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o Artigo 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, in verbis:

> *"Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos."*

A Lei Federal nº 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, traz a baila claramente a qualidade de sérico público de que é revestida aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao impor:

> *"Art. 2 - É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei no 8.987, de 1995."*

Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de saneamento básico não necessitam, exclusiva e obrigatoriamente, serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que estabelece as diretrizes nacionais e marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu Artigo 8º e o Inciso II do Artigo 9º, in verbis:

> *"CAPÍTULO II*
>
> *DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE*
>
> *Art. 8º Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local;*
>
> *II - o Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.*
>
> *§ 1º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:*
>
> *I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;*
>
> *(...)*

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

(...)

II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. (BRASIL, 2007)"

Desta forma, consoante o Artigo 8º da Lei Federal nº 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.

Em a Administração assumindo diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público.

Em se tratando de transferência da execução dos serviços de saneamento básico, entende-se serem viáveis as seguintes espécies de delegação, a saber:

Terceirização, por contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro

A contratação de terceiros está estabelecida sob os regimes previstos nas Leis Federais nº 8.666, de 21 junho de 1993 (alterada pela Lei Federal nº 9.648, de 27 de maio de 1998), nº 13.303, de 30 de junho de 2016, e nº 14.133, de 01 de abril de 2021.

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços.

A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal nº 8.666/93 (alterada pela Lei Federal nº 9.648/1998).

Concessão comum

A delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente.

A legislação que regula a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal nº 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório);

Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico e alterou as Lei Federais nº 9.984/2000, nº 10.768/2003, nº 11.107/2005, nº 11.445/2007, nº 12.305/2010, nº 13.089/2015 e nº 13.529/2017; Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que estabeleceu normas gerais de licitação e contratação para as administrações públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo. É necessário determinar qual concessão de serviço público o Município pretende adotar.

As concessões de serviço público refletem a função e o papel do Estado e a sociedade reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Repita-se a disposição contida do art. 175 da Constituição Federal de 1988:

> *"Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos."*

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos, enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões (8.987/1995) cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por "serviço adequado":

> *"Art. 6 - Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.*
>
> *§ 1 - Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas. (BRASIL, 1995)"*

Em adotando o município um modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexiste alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit

encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

Porém, ao Município ainda restariam as obrigações e deveres de regular e fiscalizar os serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- Desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração Municipal, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária;
- Transfere à Concessionária a execução dos serviços públicos.

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto nas Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, e Decretos Federais nº 7.217/2010 e nº 11.599/2023, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, em especial, à obrigatoriedade de existência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

Parcerias público-privadas

Introduzidas pela Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, denominada de Lei das PPP's, foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprindo a escassez de recursos públicos para investimentos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública ou diálogo competitivo (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal nº 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores, além da nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, nº 14.133/2021.

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

> *"a) concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);*
>
> *b) concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º). (BRASIL, 2004)"*

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade concessão administrativa difere da concessão patrocinada na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão

administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de concessão administrativa é ideal para os casos em que exista dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.

De acordo com o Art. 11-A da Lei Federal nº 14.026/2020, na hipótese de prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de contrato, o prestador de serviços poderá, além de realizar licitação e contratação de PPP, nos termos da Lei Federal nº 11.079/2004, e desde que haja previsão contratual ou autorização expressa do titular dos serviços, subdelegar o objeto contratado, observado, para a referida subdelegação, o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor do contrato. A subdelegação deverá atender as seguintes regras:

- Ficará condicionada à comprovação técnica, por parte do prestador de serviços, do benefício em termos de eficiência e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico;
- Os contratos disporão sobre os limites da sub-rogação de direitos e obrigações do prestador de serviços pelo subdelegatário e observarão, no que couber, o disposto no § 2º do Art. 11 da Lei nº 11.445/2007, bem como serão precedidos de procedimento licitatório;
- Para a observância do princípio da modicidade tarifária aos usuários e aos consumidores, na forma da Lei Federal nº 8.987/1995, ficam vedadas subconcessões ou subdelegações que impliquem sobreposição de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário final;
- Os Municípios com estudos para concessões ou PPPs em curso, pertencentes a uma região metropolitana, podem dar seguimento ao processo e efetivar a contratação respectiva, mesmo se ultrapassado o limite previsto no caput deste artigo, desde que tenham o contrato assinado em até 1 (um) ano;
- Para fins de aferição do limite de 25%, o critério para definição do valor do contrato do subdelegatário deverá ser o mesmo utilizado para definição do valor do contrato do prestador do serviço;
- Caso o contrato do prestador do serviço não tenha valor de contrato, o faturamento anual projetado para o subdelegatário não poderá ultrapassar 25% (vinte e cinco por cento) do faturamento anual projetado para o prestador do serviço.

Destacamos que foi estabelecido pelo Art. 5º do Decreto Federal nº 11.599/2023, que as subdelegações celebradas a partir da data de publicação da Lei Federal nº 14.026/2020 deverão obedecer ao limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor do contrato cujo objeto será subdelegado, atendendo as seguintes regras:

- Para fins de aferição do limite previsto de 25%, deverá ser considerado o valor do contrato de delegação do serviço celebrado com o prestador subdelegante;
- Caso o contrato do prestador subdelegante não tenha valor, o faturamento anual projetado para o subdelegatário não poderá ultrapassar vinte e cinco por

cento do faturamento anual projetado para o prestador do serviço subdelegante;

- No caso de a subdelegação realizada por um mesmo prestador abranger dois ou mais contratos de delegação dos serviços públicos de saneamento básico, o valor do contrato sobre o qual será aplicado o limite de vinte e cinco por cento equivalerá à soma dos valores dos contratos de delegação abrangidos pela subdelegação;
- Nos termos do disposto no caput do art. 11-A da Lei nº 11.445, de 2007, o limite de vinte e cinco por cento previsto no caput deste artigo não se aplica a PPPs realizadas nos termos do disposto na Lei nº 11.079/2004, em quaisquer das modalidades admitidas, ainda que sejam contratadas por prestador delegatário ou concessionário de serviços, desde que os ganhos de eficiência decorrentes da contratação sejam compartilhados com o usuário dos serviços;
- Os ganhos de eficiência de que trata o item anterior serão calculados a partir do diferencial entre o valor cobrado do usuário final e o valor da efetiva prestação do serviço pelo ente privado, conforme o disposto em normas do ente regulador.

4.1.4. Prestação regionalizada

De acordo com o Decreto Federal nº 11.599/2023, a prestação regionalizada de serviços de saneamento é a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, com uniformização da regulação e da fiscalização e com compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, e poderá ser estruturada em:

- Região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o disposto no § 3º do Art. 25 da Constituição, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos do disposto na Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015;
- Unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;
- Bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do disposto no § 3º do Art. 52 da Lei Federal nº 11.445/2007, e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares;
- Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE): unidade análoga às regiões metropolitanas, porém, situada em mais de uma unidade federativa, instituída por lei complementar federal.

As unidades regionais de saneamento básico deverão apresentar sustentabilidade econômico-financeira e contemplar, preferencialmente, pelo menos uma região metropolitana, facultada a sua integração por titulares dos serviços de saneamento básico.

A estrutura de governança das unidades regionais de saneamento básico seguirá o disposto na Lei Federal nº 13.089/2015, e na hipótese de RIDE, a prestação regionalizada de serviço público de saneamento básico ficará condicionada à anuência dos Municípios que a integram.

A União estabelecerá por meio de resoluções do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), de forma subsidiária aos Estados, os blocos de referência, para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, caso as unidades regionais de saneamento básico não sejam estabelecidas pelos Estados.

Enquanto a União não editar as resoluções, os convênios de cooperação e os consórcios intermunicipais de saneamento básico, formalizados na forma prevista na Lei Federal nº 11.107/2005, serão considerados estruturas de prestação regionalizada, desde que os Estados não tenham aprovado nenhuma das leis de criação de “Região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião” ou “Unidade regional de saneamento básico”.

Com relação aos “Blocos de Referência” ou “RIDE”, os Estados e a União deverão considerar os convênios de cooperação e os consórcios intermunicipais de saneamento básico existentes, de modo que os Municípios integrantes dessas estruturas de gestão associada de serviços públicos componham uma mesma estrutura de prestação regionalizada, sem prejuízo da inclusão de novos Municípios.

Os Chefes dos Poderes Executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios poderão formalizar a gestão associada para o exercício de funções relativas aos serviços públicos de saneamento básico, dispensada, em caso de convênio de cooperação, a necessidade de autorização legal.

Os convênios de cooperação, mesmo sem dar origem a pessoa jurídica, poderão criar órgãos colegiados e outras estruturas de governança interfederativa.

Na estruturação de prestação regionalizada, os componentes de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário constarão, preferencialmente, do mesmo mecanismo de regionalização.

Já os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de drenagem e manejo de águas pluviais poderão ser prestados na mesma unidade de prestação regionalizada de água e esgotamento sanitário ou em unidades de dimensões distintas para cada serviço.

A destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos consistirá em critério orientador para a definição das estruturas de prestação regionalizada.

A prestação integrada pressupõe uniformização da regulação e da fiscalização e a compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à universalização dos serviços, podendo, quando a legislação de criação da estrutura de prestação regionalizada prever, existir prestadores distintos dentro da mesma estrutura, a critério da respectiva entidade de governança interfederativa.

A prestação direta dos serviços em determinado Município da estrutura de prestação regionalizada por entidade que integre a administração do próprio Município poderá ser autorizada pela entidade de governança interfederativa, desde que haja previsão na

legislação de criação da estrutura de prestação regionalizada, e estará condicionada à comprovação de efetivo cumprimento do disposto no Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, em especial a definição da entidade responsável pela regulação e fiscalização, que atestará o cumprimento das demais condicionantes.

Nos casos em que o Município integrante da estrutura de prestação regionalizada já tenha atingido as metas de universalização, ou as metas intermediárias correspondentes, nos termos do disposto no respectivo plano de saneamento, devidamente atestadas pela entidade reguladora competente, a eventual concessão da prestação do serviço neste Município estará sempre condicionada à anuência do Município.

Homologada a licitação para a concessão dos serviços em “unidade regional de saneamento básico”, fica vedada a adesão de outros Municípios ao mesmo procedimento licitatório, ainda que integrem a mesma estrutura de prestação regionalizada.

5. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A partir da elaboração do diagnóstico indicando os principais problemas dos sistemas de água e de esgoto, foi possível, no prognóstico mensurar os investimentos para atingir as metas estabelecidas. Para a elaboração do presente capítulo, os investimentos projetados terão seu cronograma detalhado em programas, projetos e ações. Desta forma, os investimentos previstos anteriormente foram subdivididos em projetos e ações necessárias para a melhoria do sistema.

No presente capítulo esses projetos e ações serão detalhados e definidos com metas de atendimento ao longo do horizonte do PMSB, demonstrando através de fichas todas as suas características, como: fundamentação, data de implementação das ações ao longo do plano, valores de investimento, método de monitoramento dos projetos e possíveis fontes de recursos.

Os programas, projetos e ações devem ser compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento, de avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins (Decreto Federal nº 7.217/2010, Art. 24, Inciso III).

Os programas, projetos e ações necessários abrangem a sustentabilidade ambiental, social e econômica, dentro dos 4 (quatro) componentes de saneamento estudadas no presente PMSB (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), visando o aumento da eficiência na prestação dos serviços, à melhoria da qualidade de vida da população de Divinópolis (MG) e ao uso racional dos recursos hídricos.

Com o objetivo de garantir a universalização e eficácia dos serviços de saneamento prestados à comunidade, as ações do plano foram definidas com intuito de melhorar as condições de salubridade ambiental e minimizar os riscos à saúde da população de Divinópolis (MG).

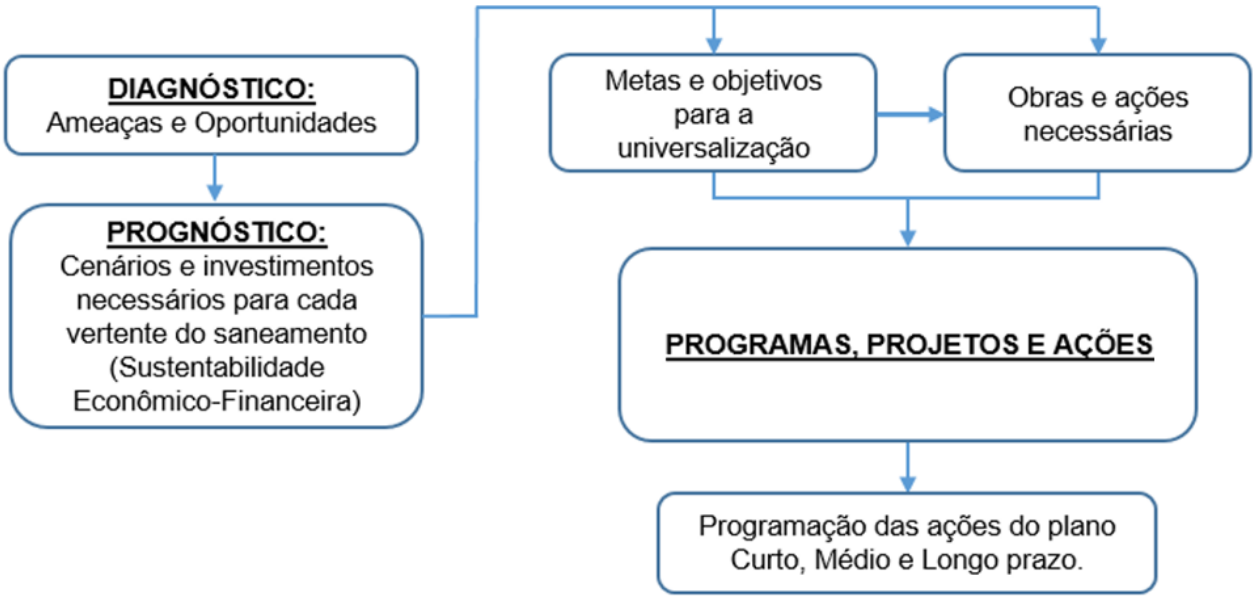


Figura 67 - Metodologia adotada.

Fonte: SERENCO.

Nas fichas técnicas as ações dos programas foram hierarquizadas e apresentadas em curto (1 a 4 anos), médio (5 a 8 anos) e longo prazo (9 a 35 anos), diferenciadas por cores como demonstrado no Quadro 18.

- 1 a 4 anos = 2024 a 2027;
- 5 a 8 anos = 2028 a 2031;
- 9 a 35 anos = 2032 a 2058.

Quadro 18 - Modelo Ficha Técnica dos programas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG)							
PROGRAMA	1						
SUBPROGRAMA	1.1						
FUNDAMENTAÇÃO							
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)							
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES	
		CURTO	MÉDIO	LONGO			
1.1.1							
1.1.2							
1.1.3							
1.1.4							

Fonte: SERENCO.

O Quadro 18 exemplifica um modelo de ficha técnica dos programas. Cada programa possui um ou mais subprogramas assim como ações necessárias para o seu alcance. Os indicadores utilizados nas fichas técnicas servirão para o monitoramento, sendo que os investimentos realizados ao longo do plano devem significar a melhoria do indicador.

O memorial de cálculo dos investimentos utilizados nas fichas técnicas está demonstrado detalhadamente no prognóstico. Os programas, projetos e ações, além de abordarem a necessidade técnica, levaram em conta também as seguintes temáticas:

- Mecanismos de promoção ao direito à cidade;
- Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

Nas fichas foram identificados os responsáveis pelas ações propostas, refletindo os entes existentes na estrutura atual de Divinópolis (MG). Futuramente, caso ocorram mudanças nessa estrutura, os responsáveis deverão ser novamente identificados.

O Direito à Cidade muda o enfoque existente e determinante onde o conceito de qualidade de vida está reduzido ao seu local de moradia, já que este local é influenciado por todo o seu entorno. Este enfoque deve ser sobre toda a região territorial, inclusive sua área rural e de entorno.

Isto porque a taxa de urbanização vem, comprovadamente, aumentando ao longo do tempo. No entanto, segundo as condições atuais, há a tendência de concentração de renda e poder, gerando pobreza e exclusão e favorecendo a criação de grandes áreas urbanas em condições de pobreza e, na maioria das vezes, desprovidas dos serviços públicos básicos, entre eles o saneamento. Este fato proporciona condições não equitativas entre os habitantes, ocasionando, consequentemente, também oportunidades não equitativas.

A forma mais representativa de promover este Direito à Cidade é através da universalização dos serviços de saneamento, proposta do presente PMSB. Desta forma, são garantidas as condições e oportunidades equitativas às diferentes áreas de Divinópolis (MG).

Além disso, o presente PMSB leva em conta também a área rural, de forma a garantir também o acesso ao saneamento básico a estes domicílios, mesmo que de forma diferenciada em relação às áreas adensadas urbanas.

A universalização também promove, indiscutivelmente, a saúde e a qualidade de vida, através do fornecimento de água com padrão de potabilidade próprio para consumo, inclusive para as áreas rurais, além de coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos.

Um exemplo é o programa de redução do índice de perdas, onde através dele promove-se a redução do desperdício, a redução do consumo de produtos químicos para tratamento da água, aumento de receitas, postergação de alguns investimentos, promovendo melhorias no gerenciamento e na prestação dos serviços, além da promoção da sustentabilidade ambiental.

Outro programa que aborda todos estes itens é o de educação ambiental e sanitária, onde através dele melhoram-se as condições da prestação dos serviços (fazendo, por exemplo, com que haja diminuição dos objetos indesejados que chegam ao sistema de esgoto, diminuindo os custos operacionais e melhorando a própria qualidade do tratamento) e da própria população, tanto no que diz respeito ao Direito à Cidade e à sustentabilidade ambiental, quanto na promoção da saúde e qualidade de vida.

5.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS

A partir da elaboração do diagnóstico com a indicação dos principais problemas dos sistemas, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas. Os prognósticos decidiram o melhor cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessárias para a melhoria do atual sistema.

As fichas detalham cada um dos subprogramas propostos, contendo ações previstas para sua implantação.

Em alguns casos, não há valores previstos para determinadas ações por se tratar de definições institucionais ou continuidade de serviços já prestados, que não possuem valores específicos, ou estão sendo elaboradas por outros órgãos. As fontes de receita foram definidas como:

- Fontes inespecíficas do tesouro (Prefeitura): receitas obtidas através do pagamento de impostos inespecíficos que compõem o tesouro da Prefeitura. Neste valor estão incluídos recursos obtidos junto a órgãos financiadores, pagos posteriormente pelo tesouro;
- Tarifa: receita obtida pela cobrança pela prestação dos serviços;
- Financiamentos/Recursos: Governo Federal, Governo Estadual de Minas Gerais, Comitê de Bacias, Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG), entre outros;
- Iniciativa Privada: Loteadores, entre outros.

As fichas contêm ainda, proposta de indicadores para avaliação do cumprimento das metas propostas. Algumas fichas possuem ações que não são possíveis de mensurar o seu valor de implantação, pois, por exemplo, utilizam mão de obra já existente e não específica para a meta em questão ou os valores estão incluídos em investimentos de outros programas.

Algumas ações também possuem metas não mensuráveis, pois trata-se de ações de acompanhamento, fiscalização, criação ou implantação que impedem a utilização de indicadores específicos para o seu acompanhamento (a não ser a fiscalização da sua efetivação ou não). No entanto, apesar de não possuírem metas mensuráveis, essas ações são de extrema importância, e por isso estão listadas nas fichas desse documento.

5.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

5.2.1. Programas das Ações do PMSB

Os programas gerais propostos para o sistema de abastecimento de água foram divididos em 4 (quatro) principais grupos: Produção e Tratamento, Distribuição até o consumidor, Educação Ambiental e Sanitária e Gestão. Esses grupos geraram 5 (cinco) programas, resumidos a seguir e descritos na sequência através das fichas técnicas.

- Produção e Tratamento:
  - Programa 1 - Sistema Produtor.
- Distribuição até o consumidor:
  - Programa 2 - Distribuição de água tratada;
  - Programa 3 - Reservação.
- Educação Ambiental e Sanitária:
  - Programa 4 - Educação Ambiental e Sanitária.
- Gestão:
  - Programa 5 - Gestão.

5.2.1.1. Programa 1 - Sistema Produtor

As fichas desse programa referem-se às melhorias no sistema produtor da Sede Municipal, Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) e Sistemas Isolados, sendo os mesmos discriminados abaixo:

- Ferrador;
- Lago das Roseiras;
- Buritis;
- Boa Vista;
- Chôro;
- Costas;
- Quilombo;
- Mata dos Coqueiros;
- Branquinhos;
- Cachoeirinha;
- Amadeu Lacerda;
- Perobas;
- Djalma Dutra;
- Lagoa;
- Lajes;

- Lava-pés;
- Laginha;
- Tamboril;
- Cacôco;
- Cachoeirinha Ponte de Ferro;
- Córrego do Paiol;
- Lopes.

Quadro 19 - Ficha 1.1 - Subprograma de implantação, ampliação, manutenção e modernização do sistema de abastecimento de água.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
SUBPROGRAMA	1.1	Subprograma de implantação, ampliação, manutenção e modernização
FUNDAMENTAÇÃO	Serão necessárias intervenções nos Sistemas Produtores, mais especificamente: a) Sistema Pará: a.1) CAB para 300 l/s; a.2) AAB DN 300 mm; a.3) ETA (reforma, ampliação para 75 l/s, implantação de Estação de Tratamento de Resíduos - ETR, aquisição de gerador de energia)	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Melhorias, Ampliações e Implantações		Ampliação

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Sede e Ermida - Captação de Água Bruta (CAB) Sistema Pará - ampliação para 300 l/s	R$ 2.167.500			Tarifa / financiamento	a
1.1.2	Sede e Ermida - Adutora de Água Bruta (AAB) - Sistema Pará - implantação DN 300 mm	R$ 523.109				a
1.1.3	Sede e Ermida - Estações de Tratamento de Água (ETA) - Sistemas Pará e Itapecerica - Melhorias. Ampliações e Implantações	R$ 15.522.887		R$ 3.320.100		a
1.1.4	Sede e Ermida - Elaboração de Projetos Executivos	R$ 728.540	R$ -	R$ 132.804		a
1.1.5	Sistemas Isolados - Ferrador - Perfuração de Poço	R$ 280.500				a
1.1.6	Sistemas Isolados - Implantação de Tratamento (dosagem de cloro e flúor)	R$ 632.329				a
1.1.7	Sistemas Isolados - Elaboração de Projetos Executivos	R$ 36.513	R$ -	R$ -		a

Fonte: SERENCO.

Quadro 20 - Ficha 1.2 - Subprograma de fontes alternativas de água (área urbana e rural).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
SUBPROGRAMA	1.2	Subprograma de fontes alternativas de água - Área Urbana e Rural
FUNDAMENTAÇÃO	Os imóveis localizados nas áreas urbanas e rurais (habitações regulares e irregulares) que não são atendidos pelas prestadoras de serviço, e que já possuem fontes próprias de abastecimento de água, por meio de poços (rasos ou profundos), ou ainda captação superficial de cursos d'água. Esses sistemas são operados pelos próprios usuários e possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária. Controle e monitoramento da qualidade das águas subterrâneas e superficiais utilizada em soluções individuais. Fiscalização de fontes alternativas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Quantidade de imóveis visitados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Cadastramento dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento				Prefeitura	a
1.2.2	Acompanhamento da Vigilância Sanitária em todos os imóveis cadastrados com fonte própria de abastecimento da água, através da realização de análises para a verificação da sua potabilidade. A prestadora de serviços possui um laboratório que realiza as análises operacionais dos sistemas sob sua responsabilidade, que pode ser usado para essas análises. Deve ser verificada se há a necessidade de ampliação desse laboratório.				Vigilância Sanitária	a, b
1.2.3	Acompanhamento da Vigilância Sanitária em todos os imóveis cadastrados com fonte própria de abastecimento, através da distribuição de produtos para desinfecção da água utilizada, assim como a orientação para a sua correta utilização. Como apoio para a vigilância sanitária nessas ações podem ser utilizados os agentes de saúde.				Vigilância Sanitária	a, b

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

Quadro 21 - Ficha 1.3 - Subprograma de monitoramento da qualidade e dos padrões de potabilidade da água.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	1	Sistema Produtor
SUBPROGRAMA	1.3	Subprograma de monitoramento da qualidade e dos padrões de potabilidade da água
FUNDAMENTAÇÃO	Deve-se garantir que a água distribuída pelo sistema público distrital atenda à Portaria nº 888/2021 do Ministério da Saúde. Desta forma, é necessário que sejam feitas todas as análises conforme determina a referida portaria e considerar que se tratam de diversos parâmetros, cada qual com a sua periodicidade definida, a fim de atender à legislação e potabilizar a água, evitando riscos ao seu consumo pela população.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Incidência de análises fora do padrão da água tratada e distribuída	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.3.1	Realizar análises de qualidade da água nos mananciais, nas unidades de produção e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente.				Prestador de Serviço e Vigiliância Sanitária	a

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

5.2.1.2. Programa 2 - Distribuição de Água Tratada

As fichas desse programa referem-se às obras de redes de distribuição de água, ligações e hidrômetros necessários devido ao atendimento das metas propostas e o crescimento vegetativo ao longo dos anos. Estão previstos ainda: substituição de redes, recadastramento comercial, implantação / adequação de estações elevatórias e boosters, telemetria, setorização e simulação hidráulica.

Quadro 22 - Ficha 2.1 - Subprograma de adequações/melhorias na distribuição de água.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	2	Distribuição de água tratada
SUBPROGRAMA	2.1	Subprograma de adequações/melhorias na distribuição de água
FUNDAMENTAÇÃO		Para universalização dos serviços de abastecimento de água, o município deve ter estrutura física necessária para garantir seu bom funcionamento operacional e administrativo. O crescimento populacional demandará novas redes de distribuição, adutoras e ligações (que deverão ser hidrometradas com o intuito de manutenção do índice de hidrometração dentro das metas estabelecidas), além de, com o passar do tempo, haver a necessidade de substituição de redes e adutoras existentes. Não existe uma idade ideal de substituição de hidrômetros, mas sim recomendações de vida útil máxima entre 5 a 10 anos.
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)		a) IN009 - Índice de hidrometração (SNIS) b) IN023 - Índice de atendimento urbano de água (SNIS) c) Sim ou Não

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantação, Instalação e Intervenções	Implantação, Instalação e Intervenções	Implantação, Instalação e Intervenções

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Sede - Rede de distribuição - implantação	9.910.241	1.724.186	11.639.382	Tarifa / Financiamento	b
2.1.2	Sede - Substituição de redes e adutoras existentes	2.917.434	3.021.225	22.197.428		b
2.1.3	Sede - Ligações domiciliares - implantação	2.217.409	739.758	4.994.766		b
2.1.4	Sede - Ligações domiciliares - substituição	629.303	663.572	5.252.737		b
2.1.5	Sede - Instalação / substituição de hidrômetros	6.443.873	5.929.232	57.392.618		a
2.1.6	Sede - Recadastramento comercial	1.175.816				c
2.1.7	Sede - Elaboração de projetos executivos	513.107	189.816	1.353.472		c
2.1.8	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Rede de distribuição - implantação	373.921	64.990	436.952		b
2.1.9	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de redes e adutoras existentes	109.225	113.133	831.683		b
2.1.10	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Ligações domiciliares - implantação	57.077	19.399	130.941		b
2.1.11	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Ligações domiciliares - substituição	16.138	17.015	134.691		b
2.1.12	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Instalação / substituição de hidrômetros	165.203	151.841	1.470.093		a
2.1.13	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Recadastramento comercial	30.151				c
2.1.14	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	19.326	7.125	50.745		c
2.1.15	Sistemas Isolados - Rede de distribuição - implantação	573.845	57.039	381.987		b
2.1.16	Sistemas Isolados - Substituição de redes e adutoras existentes	1.319.637	98.047	691.250		b
2.1.17	Sistemas Isolados - Ligações domiciliares - implantação	63.419	12.311	82.444		b
2.1.18	Sistemas Isolados - Ligações domiciliares - substituição	10.056	10.686	78.484		b
2.1.19	Sistemas Isolados - Instalação / substituição de hidrômetros	190.578	32.123	835.329		a
2.1.20	Sistemas Isolados - Recadastramento comercial	17.950				c
2.1.21	Sistemas Isolados - Elaboração de projetos executivos	75.739	6.203	42.929		c

Fonte: SERENCO.

Quadro 23 - Ficha 2.2 - Subprograma Adução de Água Tratada.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	2	Distribuição de água tratada
SUBPROGRAMA	2.2	Subprograma Adução de Água Tratada
FUNDAMENTAÇÃO	Ampliação da capacidade de transporte dos aneis de distribuição e das elevatórias / boosters devido ao aumento da demanda esperada ao longo do período de estudo.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN023 - Índice de atendimento urbano de água (SNIS) b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantação, Instalação e Intervenções	Implantação, Instalação e Intervenções	Implantação, Instalação e Intervenções

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Sede - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	R$ 15.703.757	R$ 28.812.959	R$ -	Tarifa / Financiamento	a
2.2.2	Sede - Adequação / melhorias Elevatórias água tratada	R$ 5.112.000	R$ 260.000	R$ 2.340.000		a
2.2.3	Sede - Setorização / telemetria	R$ 2.266.667	R$ 2.133.333	R$ -		a
2.2.4	Sede - Elaboração de simulação hidráulica	R$ 400.000				a
2.2.5	Sede - Elaboração de projetos executivos	R$ 923.297	R$ 1.248.252	R$ 93.600		b
2.2.6	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	R$ 1.129.950	R$ 4.519.800	R$ -		a
2.2.7	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	R$ 45.198	R$ 180.792	R$ -		b
2.2.8	Sistemas Isolados - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	R$ 840.711	R$ -	R$ -		a
2.2.9	Sistemas Isolados - Elaboração de projetos executivos	R$ 33.628	R$ -	R$ -		b

Fonte: SERENCO.

5.2.1.3. Programa 3 - Reservação

As fichas desse programa referem-se a melhorias e ampliações futuras do sistema para atendimento das premissas adotadas.

Quadro 24 - Ficha 3.1 - Subprograma de ampliação/recuperação da capacidade de reservação de água tratada.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	3	Reservação de água tratada
SUBPROGRAMA	3.1	Subprograma de ampliação/recuperação da capacidade de reservação de água tratada
FUNDAMENTAÇÃO	Deverão ser implantados reservatórios de água tratada para atendimento da premissa adotada. Obviamente, no ano de execução do reservatório será analisado se o volume calculado corresponde ao necessário e também a possibilidade de aumento de capacidade por vantagens econômicas ou dificuldade de terreno para implantação de nova unidade.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Capacidade de reservação do sistema de água b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantação e Melhorias		Implantação e Melhorias

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Sede - Implantação de Reservatórios	R$ 3.334.791	R$ -	R$ 2.667.639	Tarifa / Financiamento	a
3.1.2	Sede - Elaboração de Projetos Executivos	R$ 133.392	R$ -	R$ 106.706		b
3.1.3	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Reservatórios	R$ 714.587	R$ -	R$ -		a
3.1.4	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de Projetos Executivos	R$ 28.583	R$ -	R$ -		b
3.1.5	Sistemas Isolados - Implantação de Reservatório	R$ 434.502	R$ -	R$ -		a
3.1.6	Sistemas Isolados - Elaboração de Projetos Executivos	R$ 17.380	R$ -	R$ -		b

Fonte: SERENCO.

5.2.1.4. Programa 4 - Educação Ambiental e Sanitária

Para implantar o Programa de Educação Ambiental e Sanitária, serão necessários investimentos com impressão de cartilhas, fóruns, palestrantes, entre outros.

Quadro 25 - Ficha 4.1 - Subprograma Adequação/melhorias nos processos de educação ambiental e sanitária.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	4	Educação Sanitária e Ambiental
SUBPROGRAMA	4.1	Subprograma Adequação/melhorias nos processos de educação sanitária e ambiental
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme a Lei Federal n° 9.795/1999, entendem-se, por educação ambiental, "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do ambiente, bem de uso comum, essencial à saudável qualidade de vida e sua sustentabilidade". A educação ambiental e sanitária deverá ser encarada como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Contudo, há a necessidade de ampliar o acesso da população aos princípios básicos da preservação do ambiente e manutenção da saúde pública, através do saneamento básico.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Número de pessoas alcançadas pelo programa	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Programa de ed. Ambiental	Programa de ed. Ambiental	Programa de ed. Ambiental

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.1.1	Criação de programas educacionais e Procedimentos de monitoramento e avaliação dos resultados dos Projetos e Ações realizados no decorrer dos prazos, como forma de medir, não apenas o alcance quantitativo, mas também o alcance qualitativo esperado.				Prestador de serviço, Prefeitura, Agência Reguladora	a
4.1.2	Desenvolver ações que visam à formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, por meio de processos de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental. Por exemplo, nas áreas rurais, onde a população vive mais isolada, a educação sanitária tem que se basear nos contatos pessoais, na aproximação dos grupos primários, agentes de saúde e na elaboração de programas coordenados com outras entidades - a escola, a igreja, as organizações de fomento agrícola, e outras					a
4.1.3	Ações imediatas: através da utilização de meios de comunicação (ações publicitárias em TVs, internet, anúncios em jornais e revistas, spot e testemunhais para rádio, merchandising em programas jornalísticos na TV aberta, banners com link em portais na internet, cartazes, flyer, etc) com a função de atingir o maior público possível					a
4.1.4	Ações de longo prazo através da educação sanitária e ambiental formal (ou escolar). Público alvo: alunos e professores da rede pública e privada. As principais ações desse programa podem ser resumidas: • Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação ao uso e conservação dos recursos hídricos, através da atuação curricular, experimentos científicos, capacitação de professores, etc; • Oferecer o conhecimento de vivência dos processos do ciclo do saneamento através visitas às unidades operacionais					a
OBS.: Os investimentos para o Projeto e Ação descrito acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

5.2.1.5. Programa 5 - Gestão

As fichas desse programa referem-se a serviços de gestão do sistema de abastecimento de água, sendo importantes para efetividade das metas propostas, como controle de perdas e participação social.

Quadro 26 - Ficha 5.1 - Subprograma de controle de perdas e uso racional da água.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.1	Subprograma de controle de perdas e uso racional da água
FUNDAMENTAÇÃO	Uma das metas para o atendimento adequado da população quanto ao sistema de água é a redução do atual índice de perdas. Visando a otimização do sistema, deve-se reduzir as perdas de água e adequar a capacidade de produção e reservação de água, a fim de minimizar os riscos de interrupções no abastecimento, durante período de manutenção, e solucionar problemas atípicos em horários de maior consumo. Desenvolver ações de controle de perdas, como: incremento da micromedição, redução e controle de vazamentos, utilização de macromedição, diagnóstico operacional e comercial das perdas físicas e não físicas e elaboração de normas de combate à fraude. A redução do índice de perdas trará um ganho de eficiência, aumentando o consumo medido e diminuindo o consumo perdido, reduzindo gastos de produção e energético, além de ser pré-requisito para o atendimento pleno e adequado da população com a conservação dos recursos hídricos. Os custos dessas ações já estão inseridos em outros sub-programas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN049 – Índice de perdas na distribuição (SNIS)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Adequações	Adequações	Adequações

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.1.1	Substituição e a manutenção do Parque de Hidrômetros				Prestador de serviço ou Prefeitura	a
5.1.2	Combate a fraudes e uso não autorizado. A política de controle é basicamente a realização periódica de campanhas educacionais e de combate às fraudes					a
5.1.3	Realizar treinamento dos leituristas, para minimizar os erros de medição dos hidrômetros					a
5.1.4	Controle de pressão (minimizar as pressões máximas e assegurar mínimas). Algumas ações propostas: setorização da rede de distribuição, controle de bombeamento e instalação de válvulas redutoras de pressão, etc					a
5.1.5	Velocidade e qualidade nos reparos					a
5.1.6	Controle ativo de vazamentos visando o monitoramento da rede permitindo a detecção e o reparo de vazamentos não comunicados, através de equipe permanente de inspetores de saneamento					a
5.1.7	Gestão da infraestrutura, que engloba a implantação de DMCs, instalação, manutenção e reabilitação das tubulações, incluindo os ramais, que devem ser padronizados e executados com material de mais qualidade, tal como o PEAD					a
OBS.: Os investimentos dessas ações já estão inseridos em outros sub-programas e devem ocorrer em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

Quadro 27 - Ficha 5.2 - Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.2	Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico
FUNDAMENTAÇÃO	Existe em Divinópolis (MG) um Conselho específico para o Saneamento Básico, criado através da Lei Municipal nº 7.923/2014 (alterada pela Lei Municipal nº 8.668/2019), com a função de controle social, sendo um órgão colegiado, consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador em matéria de saneamento básico, bem como de formulação, planejamento e avaliação da execução de suas políticas. O Conselho Municipal de Saneamento Básico é a opção mais eficiente para difundir e monitorar as ações propostas no presente PMSB.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social

PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.2.1	Conselho Municipal de Saneamento Básico				Prefeitura	a
OBS.: Os investimentos para o Projeto e Ação descrito acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

Quadro 28 - Ficha 5.3 - Subprograma proteção e fiscalização dos mananciais.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.3	Subprograma proteção e fiscalização dos mananciais
FUNDAMENTAÇÃO		Fiscalização e proteção dos mananciais que atendem o município
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)		a) Sim ou não b) Área de mata ciliar recomposta

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.3.1	Análise de todas as outorgas a montante da captação e seus afluentes, inclusive revisando-as, se necessário, além de haver intensa fiscalização para coibir o uso indevido da água.				Prestador de Serviço / Prefeitura / Agência Reguladora / CBH Pará	a
5.3.2	Proteção do manancial com criação de AIPMs (Área de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais) devidamente cercadas e fiscalizadas					a
5.3.3	Recomposição de mata ciliar dos mananciais				Prefeitura / CBH Pará	b
5.3.4	Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.				Prestador de Serviço / Prefeitura / Agência Reguladora / CBH Pará	a
5.3.5	Compilação dos dados existentes no Cadastro Ambiental Rural (CAR) sobre as nascentes existentes, com o intuito de cadastramento e como forma de embasar futuras ações de fiscalização.				Prefeitura / CBH Pará	a

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

Quadro 29 - Ficha 5.4 - Subprograma Reinvestimento.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.4	Subprograma Reinvestimento
FUNDAMENTAÇÃO	Além dos valores previstos para investimentos que referem-se à implantações e melhorias previstas, ao longo dos 35 anos de estudo do presente PMSB deverão ser feitos reinvestimentos, ou seja, gastos para que os ativos (equipamentos e unidades) continuem em perfeita operação.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Reinvestimento	Reinvestimento	Reinvestimento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.4.1	Sede - Reinvestimento	R$ 3.733.810	R$ 4.084.515	R$ 28.758.990	Tarifa / Financiamento	a
5.4.2	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Reinvestimento	R$ 67.682	R$ 67.682	R$ 456.856		a
5.4.3	Sistemas Isolados - Reinvestimento	R$ 363.816	R$ 363.816	R$ 2.455.757		a

Fonte: SERENCO.

Quadro 30 - Ficha 5.5 - Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.5	Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas
FUNDAMENTAÇÃO	Torna-se necessário estabelecer mecanismos para institucionalizar, regulamentar e incentivar a prática do reuso, pois uma política de reuso adequadamente elaborada e implementada contribuirá substancialmente ao desenvolvimento da disposição de volumes adicionais para o atendimento da demanda em períodos de oferta reduzida. Esse subprograma também pode ser entendido juntamente com o conceito de economia circular, que visa substituir a visão do descarte para uma visão mais contínua e cíclica de produção, na qual os recursos deixam de ser somente explorados e descartados e passam a ser reaproveitados em um novo ciclo, gerando os recursos a longo prazo num processo contínuo de reaproveitamento e reciclagem.		
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.5.1	Criação de uma Resolução voltada ao uso eficiente de água e de sistemas prediais de água não potável em edificações.				Prefeitura	a
5.5.2	Publicação de manuais técnicos contendo orientações voltadas à ações corretivas, preventivas e de sistemas prediais de água não potável.					a
5.5.3	Realização de cursos de qualificação e capacitação.					a
5.5.4	Desenvolver programa de monitoramento de consumo de água em edificações com planos de ações.				Prefeitura e Prestador de Serviço	a

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

Quadro 31 - Ficha 5.6 - Subprograma Cobrança pelos serviços.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL		
PROGRAMA	5	Gestão
SUBPROGRAMA	5.6	Subprograma Cobrança pelos serviços
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, há cobrança pelos serviços de abastecimento de água em todas as regiões urbanas do município (Sede e Distrito de Santo Antônio dos Campos) onde o serviço é prestado. Entretanto, nos sistemas isolados, somente em Ferrador e Lagos das Roseiras há cobrança (localidades atendidas pela COPASA). Conforme prognóstico, existe a previsão de instalação de hidrômetros em sistemas coletivos, ou previsão de possuírem sistemas desse tipo. Além da instalação dos hidrômetros, para que os objetivos sejam alcançados, é necessário o início da cobrança pelos serviços, proporcionalmente ao consumo medido nos hidrômetros. Portanto, a proposta do presente PMSB é que, a partir da instalação dos hidrômetros, seja iniciada a cobrança pelos serviços do sistema de água proporcional ao consumo, utilizado a mesma tabela tarifária.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Adequações na Tabela Tarifária	Adequações na Tabela Tarifária	Adequações na Tabela Tarifária

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.6.1	Cobrança proporcional ao consumo				Prefeitura / Agência Reguladora / Prestador de Serviço	a
OBS.: Os investimentos para o Projeto e Ação descrito acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

Quadro 32 - Ficha 5.7 - Subprograma Informações sobre a qualidade da água distribuída.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL							
PROGRAMA	5	Gestão					
SUBPROGRAMA	5.7	Subprograma Informações sobre a qualidade da água distribuída					
FUNDAMENTAÇÃO	O Decreto Federal nº 5.440, de 4 de maio de 2005, estabelece definições e procedimentos sobre o controle da qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Melhorias	Manutenção	Manutenção					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
5.7.1	Atualização e Manutenção das Informações sobre a qualidade da água distribuída				Prefeitura / Agência Reguladora / Prestador de Serviço	a	
OBS.: Os investimentos para o Projeto e Ação descrito acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

5.2.2. Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de novos investimentos, além dos já contratados, necessários para o sistema de abastecimento de água de Divinópolis (MG) nos próximos 35 anos (Tabela 87).

Tabela 87 - Programas com investimentos propostos em Abastecimento de Água.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Sistema produtor	Sede e Ermida - Captação de Água Bruta (CAB) Sistema Pará - ampliação para 300 l/s	1.1.1	R$ 2.167.500	R$ -	R$ -
	Sede e Ermida - Adutora de Água Bruta (AAB) - Sistema Pará - implantação DN 300 mm	1.1.2	R$ 523.109	R$ -	R$ -
	Sede e Ermida - Estações de Tratamento de Água (ETA) - Sistemas Pará e Itapecerica - Melhorias. Ampliações e Implantações	1.1.3	R$ 15.522.887	R$ -	R$ 3.320.100
	Sede e Ermida - Elaboração de Projetos Executivos	1.1.4	R$ 728.540	R$ -	R$ 132.804
	Sistemas Isolados - Ferrador - Perfuração de Poço	1.1.5	R$ 280.500	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Implantação de Tratamento (dosagem de cloro e flúor)	1.1.6	R$ 632.329	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Elaboração de Projetos Executivos	1.1.7	R$ 36.513	R$ -	R$ -
	Cadastramento dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento	1.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Acompanhamento da Vigilância Sanitária em todos os imóveis cadastrados com fonte própria de abastecimento da água, através da realização de análises para a verificação da sua potabilidade. A prestadora de serviços possui um laboratório que realiza as análises operacionais dos sistemas sob sua responsabilidade, que pode ser usado para essas análises. Deve ser verificada se há a necessidade de ampliação desse laboratório.	1.2.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Acompanhamento da Vigilância Sanitária em todos os imóveis cadastrados com fonte própria de abastecimento, através da distribuição de produtos para desinfecção da água utilizada, assim como a orientação para a sua correta utilização. Como apoio para a vigilância sanitária nessas ações podem ser utilizados os agentes de saúde.	1.2.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Realizar análises de qualidade da água nos mananciais, nas unidades de produção e na rede de distribuição e controle do atendimento a legislação vigente.	1.3.1	R$ -	R$ -	R$ -
TOTAL do Sistema produtor			**R$ 19.891.378**	**R$ -**	**R$ 3.452.904**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Distribuição de água tratada	Sede - Rede de distribuição - implantação	2.1.1	R$ 9.910.241	R$ 1.724.186	R$ 11.639.382
	Sede - Substituição de redes e adutoras existentes	2.1.2	R$ 2.917.434	R$ 3.021.225	R$ 22.197.428
	Sede - Ligações domiciliares - implantação	2.1.3	R$ 2.217.409	R$ 739.758	R$ 4.994.766
	Sede - Ligações domiciliares - substituição	2.1.4	R$ 629.303	R$ 663.572	R$ 5.252.737
	Sede - Instalação / substituição de hidrômetros	2.1.5	R$ 6.443.873	R$ 5.929.232	R$ 57.392.618
	Sede - Recadastramento comercial	2.1.6	R$ 1.175.816	R$ -	R$ -
	Sede - Elaboração de projetos executivos	2.1.7	R$ 513.107	R$ 189.816	R$ 1.353.472
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Rede de distribuição - implantação	2.1.8	R$ 373.921	R$ 64.990	R$ 436.952
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de redes e adutoras existentes	2.1.9	R$ 109.225	R$ 113.133	R$ 831.683
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Ligações domiciliares - implantação	2.1.10	R$ 57.077	R$ 19.399	R$ 130.941
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Ligações domiciliares - substituição	2.1.11	R$ 16.138	R$ 17.015	R$ 134.691
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Instalação / substituição de hidrômetros	2.1.12	R$ 165.203	R$ 151.841	R$ 1.470.093
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Recadastramento comercial	2.1.13	R$ 30.151	R$ -	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	2.1.14	R$ 19.326	R$ 7.125	R$ 50.745
	Sistemas Isolados - Rede de distribuição - implantação	2.1.15	R$ 573.845	R$ 57.039	R$ 381.987
	Sistemas Isolados - Substituição de redes e adutoras existentes	2.1.16	R$ 1.319.637	R$ 98.047	R$ 691.250
	Sistemas Isolados - Ligações domiciliares - implantação	2.1.17	R$ 63.419	R$ 12.311	R$ 82.444
	Sistemas Isolados - Ligações domiciliares - substituição	2.1.18	R$ 10.056	R$ 10.686	R$ 78.484
	Sistemas Isolados - Instalação / substituição de hidrômetros	2.1.19	R$ 190.578	R$ 32.123	R$ 835.329
	Sistemas Isolados - Recadastramento comercial	2.1.20	R$ 17.950	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Elaboração de projetos executivos	2.1.21	R$ 75.739	R$ 6.203	R$ 42.929
	Sede - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	2.2.1	R$ 15.703.757	R$ 28.812.959	R$ -
	Sede - Adequação / melhorias Elevatórias água tratada	2.2.2	R$ 5.112.000	R$ 260.000	R$ 2.340.000
	Sede - Setorização / telemetria	2.2.3	R$ 2.266.667	R$ 2.133.333	R$ -
	Sede - Elaboração de simulação hidráulica	2.2.4	R$ 400.000	R$ -	R$ -
	Sede - Elaboração de projetos executivos	2.2.5	R$ 923.297	R$ 1.248.252	R$ 93.600
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	2.2.6	R$ 1.129.950	R$ 4.519.800	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	2.2.7	R$ 45.198	R$ 180.792	R$ -
	Sistemas Isolados - Implantação de Adutora/Anéis de Distribuição	2.2.8	R$ 840.711	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Elaboração de projetos executivos	2.2.9	R$ 33.628	R$ -	R$ -
TOTAL da Distribuição de água tratada			**R$ 53.284.655**	**R$ 50.012.837**	**R$ 110.431.534**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Reservação	Sede - Implantação de Reservatórios	3.1.1	R$ 3.334.791	R$ -	R$ 2.667.639
	Sede - Elaboração de Projetos Executivos	3.1.2	R$ 133.392	R$ -	R$ 106.706
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Reservatórios	3.1.3	R$ 714.587	R$ -	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de Projetos Executivos	3.1.4	R$ 28.583	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Implantação de Reservatório	3.1.5	R$ 434.502	R$ -	R$ -
	Sistemas Isolados - Elaboração de Projetos Executivos	3.1.6	R$ 17.380	R$ -	R$ -
TOTAL da Reservação			**R$ 4.663.236**	**R$ -**	**R$ 2.774.345**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Educação Ambiental e Sanitária	Criação de programas educacionais e Procedimentos de monitoramento e avaliação dos resultados dos Projetos e Ações realizados no decorrer dos prazos, como forma de medir, não apenas o alcance quantitativo, mas também o alcance qualitativo esperado.	4.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Desenvolver ações que visam à formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, por meio de processos de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental. Por exemplo, nas áreas rurais, onde a população vive mais isolada, a educação sanitária tem que se basear nos contatos pessoais, na aproximação dos grupos primários, agentes de saúde e na elaboração de programas coordenados com outras entidades - a escola, a igreja, as organizações de fomento agrícola, e outras	4.1.2			
	Ações imediatas: através da utilização de meios de comunicação (ações publicitárias em TVs, internet, anúncios em jornais e revistas, spot e testemunhais para rádio, merchandising em programas jornalísticos na TV aberta, banners com link em portais na internet, cartazes, flyer, etc) com a função de atingir o maior público possível	4.1.3			
	Ações de longo prazo através da educação sanitária e ambiental formal (ou escolar). Público alvo: alunos e professores da rede pública e privada. As principais ações desse programa podem ser resumidas: • Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação ao uso e conservação dos recursos hídricos, através da atuação curricular, experimentos científicos, capacitação de professores, etc; • Oferecer o conhecimento de vivência dos processos do ciclo do saneamento através visitas às unidades operacionais	4.1.4			
TOTAL da Educação Ambiental e Sanitária			**R$ -**	**R$ -**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Gestão	Substituição e a manutenção do Parque de Hidrômetros	5.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Combate a fraudes e uso não autorizado. A política de controle é basicamente a realização periódica de campanhas educacionais e de combate às fraudes	5.1.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Realizar treinamento dos leituristas, para minimizar os erros de medição dos hidrômetros	5.1.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Controle de pressão (minimizar as pressões máximas e assegurar mínimas). Algumas ações propostas: setorização da rede de distribuição, controle de bombeamento e instalação de válvulas redutoras de pressão, etc	5.1.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Velocidade e qualidade nos reparos	5.1.5	R$ -	R$ -	R$ -
	Controle ativo de vazamentos visando o monitoramento da rede permitindo a detecção e o reparo de vazamentos não comunicados, através de equipe permanente de inspetores de saneamento	5.1.6	R$ -	R$ -	R$ -
	Gestão da infraestrutura, que engloba a implantação de DMCs, instalação, manutenção e reabilitação das tubulações, incluindo os ramais, que devem ser padronizados e executados com material de mais qualidade, tal como o PEAD	5.1.7	R$ -	R$ -	R$ -
	Conselho Municipal de Saneamento Básico	5.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Análise de todas as outorgas a montante da captação e seus afluentes, inclusive revisando-as, se necessário, além de haver intensa fiscalização para coibir o uso indevido da água.	5.3.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Proteção do manancial com criação de AIPMs (Área de Interesse para Proteção e Recuperação de Mananciais) devidamente cercadas e fiscalizadas	5.3.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Recomposição de mata ciliar dos mananciais	5.3.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle dos mananciais.	5.3.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Compilação dos dados existentes no Cadastro Ambiental Rural (CAR) sobre as nascentes existentes, com o intuito de cadastramento e como forma de embasar futuras ações de fiscalização.	5.3.5	R$ -	R$ -	R$ -
	Sede - Reinvestimento	5.4.1	R$ 3.733.810	R$ 4.084.515	R$ 28.758.990
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Reinvestimento	5.4.2	R$ 67.682	R$ 67.682	R$ 456.856
	Sistemas Isolados - Reinvestimento	5.4.3	R$ 363.816	R$ 363.816	R$ 2.455.757
	Criação de uma Resolução voltada ao uso eficiente de água e de sistemas prediais de água não potável em edificações.	5.5.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Publicação de manuais técnicos contendo orientações voltadas à ações corretivas, preventivas e de sistemas prediais de água não potável.	5.5.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Realização de cursos de qualificação e capacitação.	5.5.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Desenvolver programa de monitoramento de consumo de água em edificações com planos de ações.	5.5.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Cobrança proporcional ao consumo	5.6.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Atualização e Manutenção das Informações sobre a qualidade da água distribuída	5.7.1	R$ -	R$ -	R$ -
TOTAL da Gestão			**R$ 4.165.309**	**R$ 4.516.013**	**R$ 31.671.603**

VALOR TOTAL dos investimentos necessários em Curto, Médio e Longo prazos	**R$ 82.004.578**	**R$ 54.528.851**	**R$ 148.330.386**
VALOR TOTAL de investimentos necessários	**R$**		**284.863.814**

Fonte: SERENCO.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de abastecimento de água, obtém-se um total de **R$ 284.863.814** de investimentos para os próximos 35 (trinta e cinco) anos, divididos em curto, médio e longo prazo.

A Tabela 88 apresenta o resumo dos investimentos de cada programa de abastecimento de água.

Tabela 88 - Resumo dos investimentos de cada programa de Abastecimento de Água.

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	**PRAZOS**					
	CURTO		**MÉDIO**		**LONGO**	
1. Sistema Produtor	R$	19.891.378	R$	-	R$	3.452.904
2. Distribuição de Água Tratada	R$	53.284.655	R$	50.012.837	R$	110.431.534
3. Reservação de Água Tratada	R$	4.663.236	R$	-	R$	2.774.345
4. Educação Ambiental e Sanitária	R$	-	R$	-	R$	-
5. Gestão	R$	4.165.309	R$	4.516.013	R$	31.671.603
Soma	**R$**	**82.004.578**	**R$**	**54.528.851**	**R$**	**148.330.386**
TOTAL	**R$**					**284.863.814**

Fonte: SERENCO.

5.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.3.1. Programas das Ações do PMSB

Os programas gerais propostos para o sistema de esgotamento sanitário foram divididos em 4 (quatro) principais grupos: Coleta, Tratamento, Educação Ambiental e Sanitária e Gestão. Esses grupos geraram 4 (quatro) programas, resumidos a seguir e descritos na sequência através das fichas técnicas.

- Coleta
  - Programa 1 - Coleta de esgoto e Estações elevatórias.
- Tratamento
  - Programa 2 - Tratamento.
- Educação Ambiental e Sanitária
  - Programa 3 - Educação Ambiental e Sanitária.
- Gestão:
  - Programa 4 - Gestão.

5.3.1.1. Programa 1 - Coleta

As fichas desse programa referem-se à execução das obras de redes coletora, ligações prediais, linha de recalque e estações elevatórias necessárias devido ao atendimento das metas propostas e crescimento vegetativo ao longo dos 35 (trinta e cinco) anos.

Quadro 33 - Ficha 1.1 - Subprograma execução/melhorias e manutenção de rede coletora e ligações domiciliares.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	1	Coleta de Esgoto e Estações Elevatórias
SUBPROGRAMA	1.1	Subprograma execução/melhorias e manutenção de rede coletora e ligações domiciliares
FUNDAMENTAÇÃO	Diante da premissa de atingir a universalização dos serviços de esgotamento sanitário para atendimento da população urbana com o sistema público coletivo, faz-se necessária a execução de rede coletora e ligações prediais. Em paralelo existirão investimentos para acompanhar o crescimento vegetativo da cidade com adensamento de ligações domiciliares e ampliação das ETEs quando necessário.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto (SNIS) b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Intervenções e Implantação	Intervenções e Implantação	Intervenções e Implantação

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Sede - Cadastro de redes e Pvs	R$ 1.236.090,45			Tarifa / Financiamento	a
1.1.2	Sede - Implantação de rede coletora	R$ 8.419.991,36	R$ 19.205.098,55	R$ 58.117.471,22		a
1.1.3	Sede - Implantação de interceptores	R$ 32.549.606,83				a
1.1.4	Sede - Substituição de rede coletora	R$ 12.231.858,68	R$ 14.437.467,44	R$ 48.849.439,27		a
1.1.5	Sede - Implantação de Ligações domiciliares	R$ 21.150.186,12	R$ 5.607.813,80	R$ 8.168.595,63		a
1.1.6	Sede - Substituição de Ligações domiciliares	R$ -	R$ -	R$ 5.358.978,51		a
1.1.7	Sede - Elaboração de projetos executivos	R$ 1.638.783,93	R$ 768.203,94	R$ 2.324.698,85		b
1.1.8	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Cadastro de redes e Pvs	R$ 60.132,60				a
1.1.9	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de rede coletora	R$ 293.774,69	R$ 673.866,15	R$ 2.036.183,00		a
1.1.10	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de interceptores	R$ 1.048.300,33				a
1.1.11	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de rede coletora	R$ 549.748,58	R$ 640.232,37	R$ 2.073.686,15		a
1.1.12	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Ligações domiciliares	R$ -	R$ 708.690,94	R$ 217.015,41		a
1.1.13	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de Ligações domiciliares	R$ -	R$ -	R$ 137.414,84		a
1.1.14	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	R$ 53.683,00	R$ 26.954,65	R$ 81.447,32		b

Fonte: SERENCO.

Quadro 34 - Ficha 1.2 - Subprograma implantação/ampliação, melhorias e manutenção de estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	1	Coleta de Esgoto e Estações Elevatórias
SUBPROGRAMA	1.2	Subprograma implantação/ampliação, melhorias e manutenção de estações elevatórias de esgoto e linhas de recalque
FUNDAMENTAÇÃO	Para transportar o esgoto coletado existe a necessidade de execução de linhas de recalque e estações elevatórias de esgoto (bombeamentos) em regiões onde naturalmente, por gravidade, torna-se inviável a construção de rede coletora por motivos físicos, topográficos ou inviáveis quanto a execução com grandes profundidades.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto (SNIS) b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Intervenções e Implantação	Intervenções e Implantação	Melhorias

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Sede - Execução estações elevatórias	R$ 14.694.846	R$ 9.176.057	R$ 1.930.714	Tarifa / Financiamento	a
1.2.2	Sede - Execução linhas de recalque	R$ 3.479.873	R$ 3.054.222	R$ 970.051		a
1.2.3	Sede - Elaboração de projetos executivos	R$ 726.989	R$ 489.211	R$ 116.031		b
1.2.4	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Execução estações elevatórias		R$ 1.210.284			a
1.2.5	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Execução linhas de recalque		R$ 503.708			a
1.2.6	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	R$ -	R$ 68.560	R$ -		b

Fonte: SERENCO.

5.3.1.2. Programa 2 - Tratamento

As fichas desse programa referem-se à ampliação/execução das estações de tratamento de esgoto. Outra questão é continuar mantendo os padrões de lançamento de efluente das ETEs, em conformidade com a legislação vigente:

- Resolução CONAMA nº 001/1990;
- CONAMA nº 357/05;
- Lei Federal nº 12.305/2010;
- CONAMA nº 430/11;
- Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022.

Quadro 35 - Ficha 2.1 - Implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	2	Tratamento
SUBPROGRAMA	2.1	Subprograma implantação, ampliação ou melhorias das Estações de Tratamento de Esgoto
FUNDAMENTAÇÃO	Com o crescimento populacional e a ampliação da rede coletora, é necessária a implantação/ampliação/melhoria das unidades de tratamento existentes para o correto tratamento do esgoto, até o final de plano. O tratamento deverá gerar um efluente de acordo com as exigências da legislação (COPAM-CERH/MG nº 8/2022). Para a ETE do Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) foi considerada no valor a implantação do emissário com extensão de 50 metros). Também foi considerado um emissário no valor da ETE Jardim Real da Sede.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN016 - Índice de Tratamento de Esgoto (SNIS) b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Intervenções, Ampliação e Implantação	Intervenções, Ampliação e Implantação	

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Sede - Melhorias, Ampliações e Implantações - ETEs e emissário ETE Jardim Real	R$ 52.008.945	R$ 47.394.362		Tarifa / Financiamento	a
2.1.2	Sede - Elaboração de projetos executivos - ETEs e emissário ETE Jardim Real	R$ 2.080.358	R$ 1.895.774	R$ -		b
2.1.3	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação ETE e emissário	R$ 6.712.460				a
2.1.4	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos - ETEs e emissário	R$ 268.498	R$ -	R$ -		b

Fonte: SERENCO.

Quadro 36 - Ficha 2.2 - Monitoramento do esgoto bruto, tratado e corpo receptor.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	2	Tratamento
SUBPROGRAMA	2.2	Subprograma monitoramento do esgoto bruto, tratado e corpo receptor
FUNDAMENTAÇÃO	Monitoramento e controle da eficiência das Estações de Tratamento de Esgoto. Deve-se garantir que o atendimento dos padrões de lançamentos de esgotos estejam em conformidade com o CONAMA nº 357/05, CONAMA nº 430/11 e legislações estaduais/municipais.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de conformidade da quantidade de análises de efluente realizadas b) Índice de conformidade da qualidade do efluente tratado	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Monitorar o esgoto bruto e tratado com a finalidade de atendimento à legislação do setor				Prestador de serviço / Agência Reguladora	b
2.2.2	Atualização constante do Plano de Amostragem de acordo com as legislações vigentes					a
2.2.3	Monitoramento da qualidade dos esgotos não domésticos, contribuindo para a redução de lançamentos clandestinos de resíduos de caminhão limpa-fossa, obstruções nas redes coletoras e redução de possíveis concentrações altas de efluentes industriais					b

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

5.3.1.3. Programa 3 - Educação Ambiental e Sanitária

Para implantar o Programa de Educação Ambiental e Sanitária, serão necessários investimentos com impressão de cartilhas, fóruns, palestrantes, entre outros.

Destacamos que os valores do programa foram considerados na prestação do serviço de abastecimento de água potável.

Quadro 37 - Ficha 3.1 - Adequação/melhorias nos processos de educação ambiental e sanitária.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	3	Educação Sanitária e Ambiental
SUBPROGRAMA	3.1	Subprograma Adequação/melhorias nos processos de educação sanitária e ambiental
FUNDAMENTAÇÃO	Conforme a Lei Federal n° 9.795/1999, entendem-se, por educação ambiental, "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do ambiente, bem de uso comum, essencial à saudável qualidade de vida e sua sustentabilidade". A educação ambiental e sanitária deverá ser encarada como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo. Contudo, há a necessidade de ampliar o acesso da população aos princípios básicos da preservação do ambiente e manutenção da saúde pública, através do saneamento básico.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Programa de ed. Ambiental	Programa de ed. Ambiental	Programa de ed. Ambiental

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Criação de programas educacionais e Procedimentos de monitoramento e avaliação dos resultados dos Projetos e Ações realizados no decorrer dos prazos, como forma de medir, não apenas o alcance quantitativo, mas também o alcance qualitativo esperado.				Prestador de serviço, Prefeitura, Agência Reguladora	a
3.1.2	Desenvolver ações que visam à formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, por meio de processos de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental. Por exemplo, nas áreas rurais, onde a população vive mais isolada, a educação sanitária tem que se basear nos contatos pessoais, na aproximação dos grupos primários, agentes de saúde e na elaboração de programas coordenados com outras entidades - a escola, a igreja, as organizações de fomento agrícola, e outras					a
3.1.3	Ações imediatas: através da utilização de meios de comunicação (ações publicitárias em TVs, internet, anúncios em jornais e revistas, spot e testemunhais para rádio, merchandising em programas jornalísticos na TV aberta, banners com link em portais na internet, cartazes, flyer, etc) com a função de atingir o maior público possível					a
3.1.4	Ações de longo prazo através da educação sanitária e ambiental formal (ou escolar). Público alvo: alunos e professores da rede pública e privada. As principais ações desse programa podem ser resumidas: • Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação ao uso e conservação dos recursos hídricos, através da atuação curricular, experimentos científicos, capacitação de professores, etc; • Oferecer o conhecimento de vivência dos processos do ciclo do saneamento através visitas às unidades operacionais					a
OBS.: Os investimentos para o Projeto e Ação descrito acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

5.3.1.4. Programa 4 - Gestão

As fichas desse programa referem-se à serviços de gestão do sistema de esgotamento sanitário, sendo importantes para efetividade das metas propostas, como ações de regulamentação da destinação final dos resíduos das fossas sépticas, vistorias e fiscalizações, monitoramento do corpo receptor e do efluente tratado e participação social.

Quadro 38 - Ficha 4.1 - Subprograma de fiscalização de ligações irregulares de água pluvial na rede coletora.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Gestão
SUBPROGRAMA	4.1	Subprograma de fiscalização de ligações irregulares de água pluvial na rede coletora
FUNDAMENTAÇÃO	A população pode, eventualmente, conectar erroneamente o sistema de água pluvial na rede coletora de esgoto. O principal problema causado por essa ação é a sobrecarga das tubulações, podendo ocasionar extravasamentos e retorno de esgoto nos imóveis.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.1.1	Estruturar equipe que realize vistorias frequentes nos imóveis de forma a coibir erros e restaurar a correta utilização do sistema de esgoto				Prestador de Serviço e Prefeitura	a
4.1.2	Retirada das conexões irregulares de água pluvial na rede coletora de esgoto				Prestador de Serviço e Prefeitura	a

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

Quadro 39 - Ficha 4.2 - Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO							
PROGRAMA	4	Gestão					
SUBPROGRAMA	4.2	Subprograma participação social nos serviços de saneamento básico					
FUNDAMENTAÇÃO	Existe em Divinópolis (MG) um Conselho específico para o Saneamento Básico, criado através da Lei Municipal nº 7.923/2014 (alterada pela Lei Municipal nº 8.668/2019), com a função de controle social, sendo um órgão colegiado, consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador em matéria de saneamento básico, bem como de formulação, planejamento e avaliação da execução de suas políticas. O Conselho Municipal de Saneamento Básico é a opção mais eficiente para difundir e monitorar as ações propostas no presente PMSB.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
4.2.1	Conselho Municipal de Saneamento Básico				Prefeitura	a	
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

Quadro 40 - Ficha 4.3 - Subprograma Controle Operacional dos Sistemas Individuais.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Gestão
SUBPROGRAMA	4.3	Subprograma Controle Operacional dos Sistemas Individuais
FUNDAMENTAÇÃO	Identificar e regularizar os sistemas individuais ou coletivos particulares, tendo em vista obter um eficaz controle operacional dos sistemas existentes. Boa parte das fossas existentes são as denominadas fossas rudimentares, com infiltração direta no solo. Dessa forma, tendo em vista a manutenção da qualidade de vida da população e o risco de contaminação do meio ambiente, devido às práticas inadequadas de destino de esgoto doméstico, devem ser criados mecanismos de assistência técnica, para maior controle dos sistemas individuais de esgotamento sanitário. Além disso, devem ser fiscalizados os estabelecimentos que geram efluentes não domésticos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Número de imóveis não conectados à rede coletora de esgoto em locais onde a rede esteja disponível b) Número de vistorias c) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Vistorias, fiscalização e legislação	Vistorias, fiscalização e legislação	Vistorias, fiscalização e legislação

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.3.1	Exigência do cumprimento da legislação no que se refere a obrigatoriedade da ligação domiciliar na rede pública de esgoto pela população, quando a mesma estiver implantada e autorizada a conexão				Prestador de Serviço, Prefeitura e Agência Reguladora	a
4.3.2	Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e sua fiscalização quanto às normas e legislação pertinente de construção e manutenção				Prefeitura	b
4.3.3	Regulamentação dos caminhões limpa-fossa para licenciamento da atividade de transporte e destinação final				Prefeitura e Agência Reguladora	c
4.3.4	Fiscalização da destinação final dos resíduos coletados pelos caminhões limpa-fossa				Prefeitura	b

OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)

Fonte: SERENCO.

Quadro 41 - Ficha 4.4 - Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Gestão
SUBPROGRAMA	4.4	Subprograma aproveitamento de águas pluviais e reaproveitamento de águas cinzas
FUNDAMENTAÇÃO	Torna-se necessário estabelecer mecanismos para institucionalizar, regulamentar e incentivar a prática do reuso, pois uma política de reuso adequadamente elaborada e implementada contribuirá substancialmente ao desenvolvimento da disposição de volumes adicionais para o atendimento da demanda em períodos de oferta reduzida.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitoramento	Monitoramento	Monitoramento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.4.1	Criação de uma Resolução voltada ao uso eficiente de água e de sistemas prediais de água não potável em edificações.				Prefeitura	a
4.4.2	Publicação de manuais técnicos contendo orientações voltadas à ações corretivas, preventivas e de sistemas prediais de água não potável.				Prefeitura	a
4.4.3	Realização de cursos de qualificação e capacitação.				Prefeitura	a
4.4.4	Desenvolver programa de monitoramento de consumo de água em edificações com planos de ações.				Prefeitura e Prestador de Serviço	a
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

Quadro 42 - Ficha 4.5 - Subprograma Reuso do efluente de ETE.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Gestão
SUBPROGRAMA	4.5	Subprograma Reuso do Efluente de ETE
FUNDAMENTAÇÃO	Reuso é a utilização da água por mais de uma vez, depois de um tratamento adequado, como por exemplo, utilizando o efluente das estações de tratamento de esgotos. Quanto ao reúso de efluente tratado das ETEs, esse podem ser utilizados para fins não potáveis, desde que atenda aos padrões exigidos nos requisitos legais e normas vigentes. No entanto, devido ao grande volume e concentração desses efluentes, devem ser feitos estudos para a viabilidade do seu aproveitamento.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Estudo e Reaproveitamento	Estudo e Reaproveitamento	Estudo e Reaproveitamento

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES/ VERIFICAÇÃO**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.5.1	Realizar estudo para viabilidade de reaproveitamento do efluente tratado das ETEs para fins não potáveis				Prestador de Serviço, Prefeitura e Agência Reguladora	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 43 - Ficha 4.6 - Subprograma Reinvestimento.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO		
PROGRAMA	4	Gestão
SUBPROGRAMA	4.6	Subprograma Reinvestimento
FUNDAMENTAÇÃO	Além dos valores previstos para investimentos que referem-se à implantações e melhorias previstas, ao longo dos 35 anos de estudo do presente PMSB deverão ser feitos reinvestimentos, ou seja, gastos para que os ativos (equipamentos e unidades) continuem em perfeita operação.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Reinvestimento	Reinvestimento	Reinvestimento

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES/ VERIFICAÇÃO
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.6.1	Sede - Reinvestimento	R$ 3.895.886	R$ 6.606.379	R$ 49.003.331	Tarifa / Financiamento	a
4.6.2	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Reinvestimento	R$ 67.125	R$ 304.038	R$ 2.139.141		a

Fonte: SERENCO.

5.3.2. Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de investimentos necessários para o sistema de esgotamento sanitário de Divinópolis (MG) nos próximos 35 (trinta e cinco) anos (Tabela 89).

Tabela 89 - Programas com investimentos propostos em Esgotamento Sanitário.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Coleta e Estações elevatórias	Sede - Cadastro de redes e Pvs	1.1.1	R$ 1.236.090	R$ -	R$ -
	Sede - Implantação de rede coletora	1.1.2	R$ 8.419.991	R$ 19.205.099	R$ 58.117.471
	Sede - Implantação de interceptores	1.1.3	R$ 32.549.607	R$ -	R$ -
	Sede - Substituição de rede coletora	1.1.4	R$ 12.231.859	R$ 14.437.467	R$ 48.849.439
	Sede - Implantação de Ligações domiciliares	1.1.5	R$ 21.150.186	R$ 5.607.814	R$ 8.168.596
	Sede - Substituição de Ligações domiciliares	1.1.6	R$ -	R$ -	R$ 5.358.979
	Sede - Elaboração de projetos executivos	1.1.7	R$ 1.638.784	R$ 768.204	R$ 2.324.699
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Cadastro de redes e Pvs	1.1.8	R$ 60.133	R$ -	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de rede coletora	1.1.9	R$ 293.775	R$ 673.866	R$ 2.036.183
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de interceptores	1.1.10	R$ 1.048.300	R$ -	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de rede coletora	1.1.11	R$ 549.749	R$ 640.232	R$ 2.073.686
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação de Ligações domiciliares	1.1.12	R$ -	R$ 708.691	R$ 217.015
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Substituição de Ligações domiciliares	1.1.13	R$ -	R$ -	R$ 137.415
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	1.1.14	R$ 53.683	R$ 26.955	R$ 81.447
	Sede - Execução estações elevatórias	1.2.1	R$ 14.694.846	R$ 9.176.057	R$ 1.930.714
	Sede - Execução linhas de recalque	1.2.2	R$ 3.479.873	R$ 3.054.222	R$ 970.051
	Sede - Elaboração de projetos executivos	1.2.3	R$ 726.989	R$ 489.211	R$ 116.031
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Execução estações elevatórias	1.2.4	R$ -	R$ 1.210.284	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Execução linhas de recalque	1.2.5	R$ -	R$ 503.708	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos	1.2.6	R$ -	R$ 68.560	R$ -
TOTAL da Coleta de esgoto e Estações Elevatórias			**R$ 98.133.865**	**R$ 56.570.370**	**R$ 130.381.725**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Tratamento	Sede - Melhorias, Ampliações e Implantações - ETEs e emissário ETE Jardim Real	2.1.1	R$ 52.008.945	R$ 47.394.362	R$ -
	Sede - Elaboração de projetos executivos - ETEs e emissário ETE Jardim Real	2.1.2	R$ 2.080.358	R$ 1.895.774	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Implantação ETE e emissário	2.1.3	R$ 6.712.460	R$ -	R$ -
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Elaboração de projetos executivos - ETEs e emissário	2.1.4	R$ 268.498	R$ -	R$ -
	Monitorar o esgoto bruto e tratado com a finalidade de atendimento à legislação do setor	2.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Atualização constante do Plano de Amostragem de acordo com as legislações vigentes	2.2.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Monitoramento da qualidade dos esgotos não domésticos, contribuindo para a redução de lançamentos clandestinos de resíduos de caminhão limpa-fossa, obstruções nas redes coletoras e redução de possíveis concentrações altas de efluentes industriais	2.2.3	R$ -	R$ -	R$ -
TOTAL do Tratamento			**R$ 61.070.261**	**R$ 49.290.136**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Educação Sanitária e Ambiental	Criação de programas educacionais e Procedimentos de monitoramento e avaliação dos resultados dos Projetos e Ações realizados no decorrer dos prazos, como forma de medir, não apenas o alcance quantitativo, mas também o alcance qualitativo esperado.	3.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Desenvolver ações que visam à formação de agentes multiplicadores em educação sanitária e ambiental, por meio de processos de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental. Por exemplo, nas áreas rurais, onde a população vive mais isolada, a educação sanitária tem que se basear nos contatos pessoais, na aproximação dos grupos primários, agentes de saúde e na elaboração de programas coordenados com outras entidades - a escola, a igreja, as organizações de fomento agrícola, e outras	3.1.2			
	Ações imediatas: através da utilização de meios de comunicação (ações publicitárias em TVs, internet, anúncios em jornais e revistas, spot e testemunhais para rádio, merchandising em programas jornalísticos na TV aberta, banners com link em portais na internet, cartazes, flyer, etc) com a função de atingir o maior público possível	3.1.3			
	Ações de longo prazo através da educação sanitária e ambiental formal (ou escolar). Público alvo: alunos e professores da rede pública e privada. As principais ações desse programa podem ser resumidas: • Sensibilizar e informar estudantes e professores com relação ao uso e conservação dos recursos hídricos, através da atuação curricular, experimentos científicos, capacitação de professores, etc; • Oferecer o conhecimento de vivência dos processos do ciclo do saneamento através visitas às unidades operacionais	3.1.4			
Educação Sanitária e Ambiental			**R$ -**	**R$ -**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	OBJETIVO	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Gestão	Estruturar equipe que realize vistorias frequentes nos imóveis de forma a coibir erros e restaurar a correta utilização do sistema de esgoto	4.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Retirada das conexões irregulares de água pluvial na rede coletora de esgoto	4.1.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Conselho Municipal de Saneamento Básico	4.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Exigência do cumprimento da legislação no que se refere a obrigatoriedade da ligação domiciliar na rede pública de esgoto pela população, quando a mesma estiver implantada e autorizada a conexão	4.3.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Controle permanente dos sistemas individuais de esgotamento sanitário e sua fiscalização quanto às normas e legislação pertinente de construção e manutenção	4.3.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Regulamentação dos caminhões limpa-fossa para licenciamento da atividade de transporte e destinação final	4.3.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Fiscalização da destinação final dos resíduos coletados pelos caminhões limpa-fossa	4.3.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Criação de uma Resolução voltada ao uso eficiente de água e de sistemas prediais de água não potável em edificações.	4.4.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Publicação de manuais técnicos contendo orientações voltadas à ações corretivas, preventivas e de sistemas prediais de água não potável.	4.4.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Realização de cursos de qualificação e capacitação.	4.4.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Desenvolver programa de monitoramento de consumo de água em edificações com planos de ações.	4.4.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Realizar estudo para viabilidade de reaproveitamento do efluente tratado das ETEs para fins não potáveis	4.5.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Sede - Reinvestimento	4.6.1	R$ 3.895.886	R$ 6.606.379	R$ 49.003.331
	Distrito de Santo Antônio dos Campos (Ermida) - Reinvestimento	4.6.2	R$ 67.125	R$ 304.038	R$ 2.139.141
Gestão			**R$ 3.963.011**	**R$ 6.910.418**	**R$ 51.142.471**
Valor dos investimentos necessários em Curto, Médio e Longo prazos			**R$ 163.167.137**	**R$ 112.770.923**	**R$ 181.524.197**
SOMATÓRIO Total de investimentos necessários			**R$**		**457.462.257**

Fonte: SERENCO.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de esgotamento sanitário, obtém-se um total de **R$ 457.462.257** de investimentos para os próximos 35 (trinta e cinco) anos, divididos em curto, médio e longo prazo.

A Tabela 90 apresenta o resumo dos investimentos de cada programa de esgotamento sanitário.

Tabela 90 - Resumo dos investimentos de cada programa de Esgotamento Sanitário.

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO						
PROGRAMA	PRAZOS					
	CURTO		MÉDIO		LONGO	
1. Coleta de Esgoto e Estações Elevatórias	R$	98.133.865	R$	56.570.370	R$	130.381.725
2. Tratamento	R$	61.070.261	R$	49.290.136	R$	-
3. Educação Sanitária e Ambiental	R$	-	R$	-	R$	-
4. Gestão	R$	3.963.011	R$	6.910.418	R$	51.142.471
Soma	**R$**	**163.167.137**	**R$**	**112.770.923**	**R$**	**181.524.197**
TOTAL	**R$**					**457.462.257**

Fonte: SERENCO.

6. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

6.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As ações para emergências e contingências têm como propósito prever os cenários emergenciais, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las, tanto em caráter preventivo como corretivo ou paliativo, com vistas a elevar o grau de segurança e a continuidade operacional dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mesmo que em caráter precário.

Estas são resultantes do planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre ou falha no sistema, cuja finalidade é aperfeiçoar as atividades de resposta a estes, através da antecipação e designação de responsáveis pelas mesmas.

Para o PMSB a aplicabilidade da preparação de Divinópolis (MG) para as situações emergenciais está definida na Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

As medidas emergenciais objetivam programar as ações para situações onde ocorra um evento inesperado (um acidente), o qual desencadeie um estado crítico, e que requer tratamento imediato. As ações emergenciais promovem uma resposta rápida aos sistemas afetados, minimizando os impactos causados a população e ao meio ambiente.

Medidas de contingência, por sua vez, centram na prevenção de qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais.

No entanto, elevar os níveis de segurança podem impactar nos custos operacionais e consequentemente no equilíbrio da prestação dos serviços, da mesma forma que os baixos níveis de segurança podem resultar custos corretivos e gastos incrementais desnecessários a boa prestação dos serviços.

Neste sentido, todas as ações de emergência e contingência devem ser elaboradas prevendo um equilíbrio entre segurança e gastos, buscando sempre a maneira mais rápida e fácil de aplicar as ações, com o menor custo possível.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diferentes níveis de preparação e resposta aos desastres: municipal, regional, estadual, comunitário e até mesmo familiar. Vale ressaltar que o planejamento deve ser elaborado de maneira participativa e multidisciplinar, englobando as organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione, ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento das ações deve englobar órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Este planejamento deverá estar contido e descrito em documento denominado “Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico” (PAE-SAN), cujos elementos básicos serão apresentados neste capítulo.

A elaboração do PAE-SAN compreende dois momentos distintos:

I. O primeiro passo compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Esta tarefa está norteada no PMSB, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN;

II. O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG) juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Conforme destacado, o PMSB prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, as quais serão descritas posteriormente, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

I. Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;

II. Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;

III. Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;

IV. Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;

V. Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;

VI. Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;

VII. Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;

VIII. Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

IX. Definição de Programa de Treinamento;

X. Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN.

A partir destas orientações, a Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG), através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

Para a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações, é necessário que os diagnósticos dos sistemas estejam coerentes e fiéis aos mesmos, pois é através destes que são identificadas as possíveis falhas do sistema e consequentemente, elaborados planos eficazes de emergência e contingência.

As ações para emergências e contingências apresentadas a seguir foram elaboradas de acordo os seguintes preceitos:

I. Levantamento de todos os processos funcionais e operacionais dos sistemas (diagnóstico);

II. Identificação e avaliação dos cenários gerados devido a falhas nos processos funcionais, levando em consideração a interdependência entre eles a probabilidade de ocorrência e a provável duração;

III. Análise dos riscos e vulnerabilidades, com identificação dos tipos e magnitude dos impactos que possam ocorrer;

IV. Levantamento das origens dos possíveis cenários de falhas, como forma de prevenção e posterior facilidade para a resolução dos mesmos;

V. Definição das ações e responsabilidades para transformar os planos e decisões em atuações.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico possui grande complexidade em vista as características de cada sistema, como também a inter-relação entre os mesmos. As ações precisam de procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas aos operadores dos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento e mantê-lo atualizado.

6.2. ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

O serviço de abastecimento de água potável engloba diversas fases, que vão desde a captação da água bruta, passando pelo tratamento, reservação, distribuição até o consumidor. Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como a principal atividade em termos de essencialidade. A falta de água ou sua contaminação gera severos impactos na sociedade, uma vez que a água é um elemento essencial para a qualidade de vida.

As possíveis origens para a interrupção do abastecimento e falta de água total ou parcial, bem como os possíveis cenário atrelados a estas origens, são destacados nos Quadro 44 e Quadro 45.

Quadro 44 - Descrição das origens das situações emergenciais (Abastecimento de Água).

Origem	Descrição
1	Inundações.
2	Deslizamentos de terra.
3	Períodos prolongados de seca - estiagem.
4	Falta de energia elétrica.
5	Vandalismo.
6	Acidente ambiental - contaminação da água.
7	Falta de manutenção dos equipamentos - falha mecânica.
8	Falta de manutenção da rede.
9	Ausência de funcionário/equipes.
10	Incêndio.
11	Falta de conhecimento do sistema.
12	Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente

Fonte: SERENCO.

Quadro 45 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Abastecimento de Água).

Cenários		Origem
1	Interrupção nas unidades de captação de água bruta	1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11
2	Interrupção nas unidades de tratamento de água	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
3	Interrupção nas unidades de bombeamento de água	1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 12
4	Esvaziamento dos reservatórios	4, 5, 7, 9, 11, 12
5	Rompimento de adutoras	2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12
6	Rompimento da rede de distribuição de água	4, 5, 7, 8, 9, 11, 12
7	Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde	3, 5, 6, 8, 9, 11, 12

Fonte: SERENCO.

6.2.1. Identificação de ações para análise de cenários

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

A seguir, são apresentados o Quadro 46 e o Quadro 47 com a descrição das medidas emergenciais e contingenciais previstas para a prestação do serviço de abastecimento de água potável.

- Ações de contingência

Quadro 46 - Ações para situações contingenciais (Abastecimento de Água).

Medida contingencial	Descrição
1	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2	Elaboração de Manuais de Equipamentos
3	Elaboração de Manuais de Operação
4	Elaboração de um cadastro do sistema existente
5	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
6	Aquisição de fontes alternativas de energia
7	Aquisição de equipamentos reserva
8	Realizar manutenção preventiva em equipamentos
9	Realizar manutenção preventiva nas redes de distribuição e adutoras
10	Realizar manutenção preventiva nos reservatórios, elevatórias e estações de tratamento de água
11	Promover cursos de capacitação para funcionários
12	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
13	Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
14	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
15	Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
16	Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos

Fonte: SERENCO.

- Ações de emergência

Quadro 47 - Ações para situações emergenciais (Abastecimento de Água).

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Sinalização da área
2	Paralisação completa da operação
3	Paralisação parcial da operação
4	Comunicação ao responsável técnico
5	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
6	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
7	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental
8	Comunicação à operadora de energia elétrica
9	Comunicação à população
10	Substituição de equipamento
11	Substituição de pessoal
12	Manutenção corretiva
13	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
14	Manobra operacional
15	Isolamento de área e remoção de pessoas
16	Implementação de rodízio de abastecimento
17	Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros
18	Controle da água disponível em reservatórios
19	Monitoramento da qualidade da água de distribuição
20	Ampliação da comunicação cliente-operadora

Fonte: SERENCO.

6.2.2. Órgãos responsáveis pelas ações

Os principais órgãos públicos que possuem a responsabilidade em auxiliar em situações de emergência e contingência estão listados no Quadro 48.

Quadro 48 - Órgãos responsáveis em situações de emergências e contingências.

Órgão	Área de atuação
Corpo de bombeiros	• Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos em todas as vertentes; • Atuação direta nos cenários de ocorrências.
Polícia Civil e Polícia Militar	• Manutenção da ordem em ocorrências; • Investigação de atos criminosos/vandalismo.
Prestador de Serviço	• Atuar de forma rápida e eficiente.
Companhia Energética	• Atuar de forma rápida e eficiente, nos casos de falta de energia elétrica.
Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)	• Resgate e atendimento às vítimas de emergências.
Universidades	• Prestação de assistência técnica.
Assessorias de comunicação	• Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais.
Defesa Civil	• Decretar situação de emergência e/ou de estado de calamidade pública, se necessário.

Órgão	Área de atuação
Secretaria Municipal de Educação	• Criar um programa de educação ambiental para instruir a população em como agir em casos de emergências.
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana	• Autuação dos entes privados responsáveis por sinistros.
Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR)	• Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada.
Secretaria Municipal de Saúde	• Provisão e administração de medicamentos para a população afetada.
Demais Secretarias Municipais	• Disponibilizar ao município todos e quaisquer recursos que se fizerem essenciais para minimizar os danos causados pelos sinistros.

Fonte: SERENCO.

6.2.3. Ações para Emergências e Contingências

O Quadro 49 apresenta as ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências na prestação do serviço de abastecimento de água potável. Elas são resultados da inter-relação dos cenários e ações estudas e apresentadas anteriormente.

Quadro 49 - Ações de emergência e contingência (Abastecimento de água).

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
1-Inundações	1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta 2 Interrupção nas unidades de tratamento de água 3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 10-Substituição de equipamento 13-Solicitação de apoio a municípios vizinhos 14-Manobra operacional 15-Isolamento de área e remoção de pessoas	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
2-Deslizamentos de terra	1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta 2 Interrupção nas unidades de tratamento de água 3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água 5 Rompimento de adutoras	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 10-Substituição de equipamento 14-Manobra operacional 15-Isolamento de área e remoção de pessoas	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
3-Períodos prolongados de seca - estiagem	1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta 7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 9-Comunicação à população 13-Solicitação de apoio a municípios vizinhos 16-Implementação de rodízio de abastecimento 17-Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros 18-Controle da água disponível em reservatórios 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 10-Realizar manutenção preventiva nos reservatórios 12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 14-Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
4-Falta de energia elétrica	1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta 2 Interrupção nas unidades de tratamento de água 3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água 4 Esvaziamento dos reservatórios 5 Rompimento de adutoras 6 Rompimento da rede de distribuição de água	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 8-Comunicação à operadora de energia elétrica 10-Substituição de equipamento 12-Manutenção corretiva 14-Manobra operacional	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
5-Vandalismo	**1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta** **2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água** **4 Esvaziamento dos reservatórios** **5 Rompimento de adutoras** **6 Rompimento da rede de distribuição de água** **7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 9-Comunicação à população 10-Substituição de equipamento 14-Manobra operacional 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
6-Acidente ambiental - contaminação da água	**2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde**	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 5-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 7-Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 9-Comunicação à população 16-Implementação de rodízio de abastecimento 19-Monitoramento da qualidade da água de distribuição 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 5-Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos 18-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
7-Falta de manutenção dos equipamentos - falha mecânica	**1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta** **2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água** **4 Esvaziamento dos reservatórios** **5 Rompimento de adutoras** **6 Rompimento da rede de distribuição de água**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 10-Substituição de equipamento 14-Manobra operacional	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
8-Falta de manutenção na rede	**5 Rompimento de adutoras** **6 Rompimento da rede de distribuição de água** **7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde**	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 9-Comunicação à população 12-Manutenção corretiva 14-Manobra operacional 16-Implementação de rodízio de abastecimento 17-Mobilização da frota de caminhões pipa tanto da companhia como de terceiros 18-Controle da água disponível em reservatórios 19-Monitoramento da qualidade da água de distribuição 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	3-Elaboração de Manuais de Operação 4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 9-Realizar manutenção preventiva nas redes de distribuição e adutoras 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 14-Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 16-Fiscalização de ligações irregulares
9-Ausência de funcionário/equipes	**1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta** **2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água** **4 Esvaziamento dos reservatórios** **5 Rompimento de adutoras** **6 Rompimento da rede de distribuição de água** **7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 11-Substituição de pessoal	11-Promover cursos de capacitação para funcionários 13-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
10-Incêndio.	**1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta** **2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 8-Comunicação à operadora de energia elétrica 10-Substituição de equipamento 14-Manobra operacional 15-Isolamento de área e remoção de pessoas	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
11-Falta de conhecimento do sistema.	**1 Interrupção nas unidades de captação de água bruta** **2 Interrupção nas unidades de tratamento de água** **3 Interrupção nas unidades de bombeamento de água** **4 Esvaziamento dos reservatórios** **5 Rompimento de adutoras** **6 Rompimento da rede de distribuição de água** **7 Distribuição de água fora dos padrões de qualidade exigidos pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 11-Substituição de pessoal	4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 13-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema

Fonte: SERENCO.

6.3. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O sistema de esgotamento sanitário se inicia com a coleta dos efluentes por meio das redes de esgoto, passando por elevatórias e interceptores que o conduzirão até as estações de tratamento. Os impactos causados por falhas neste sistema refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente, seja através da contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população impactos sobre a qualidade das águas captadas, além de trazer inconvenientes como odores desagradáveis e possíveis focos de doenças.

As possíveis origens para as falhas no sistema de coleta e tratamento de esgoto, bem como os possíveis cenário atrelados a estas origens, são destacados nos Quadro 50 e Quadro 51.

Quadro 50 - Descrição das origens das situações emergenciais (Esgotamento Sanitário).

Origem	Descrição
1	Inundações
2	Deslizamentos de terra
3	Períodos prolongados de chuva
4	Falta de energia elétrica
5	Vandalismo
6	Falta de manutenção dos equipamentos - falha mecânica
7	Falta de manutenção da rede
8	Ausência de funcionário/equipes
9	Incêndio
10	Falta de conhecimento do sistema
11	Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente

Fonte: SERENCO.

Quadro 51 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Esgotamento Sanitário).

Cenários	Origem
Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos	1, 3, 4, 7, 11
Vazamento de esgoto da rede coletora	1, 4, 5, 7, 10, 11
Extravasamento de esgoto das estações elevatórias	1, 3, 4, 6, 9, 10, 11
Rompimento de linhas de recalques	2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11
Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 ,11
Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA	1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11

Fonte: SERENCO.

6.3.1. Identificação de ações para análise de cenários

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

A seguir, são apresentados o Quadro 52 e o Quadro 53 com a descrição das medidas emergenciais e contingenciais previstas para a prestação do serviço de esgotamento sanitário.

- Ações de contingência

Quadro 52 - Ações para situações contingenciais (Esgotamento Sanitário).

Medida contingencial	Descrição
1	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2	Elaboração de Manuais de Equipamentos
3	Elaboração de Manuais de Operação
4	Elaboração de um cadastro do sistema existente
5	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade dos Corpos Receptores após ocorrência de sinistros
6	Aquisição de fontes alternativas de energia
7	Aquisição de equipamentos reserva
8	Realizar manutenção preventiva em equipamentos
9	Realizar manutenção preventiva nas redes coletoras, linhas de recalque e emissários
10	Realizar manutenção preventiva nas elevatórias e estações de tratamento de esgoto
11	Promover cursos de capacitação para funcionários
12	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
13	Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
14	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
15	Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
16	Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
17	Fiscalização de ligações irregulares
18	Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
19	Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existirá esse sistema

Fonte: SERENCO.

- Ações de emergência

Quadro 53 - Ações para situações emergenciais (Esgotamento Sanitário).

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Sinalização da área
2	Paralisação completa da operação
3	Paralisação parcial da operação
4	Comunicação ao responsável técnico
5	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
6	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
7	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental
8	Comunicação à operadora de energia elétrica
9	Comunicação à população
10	Substituição de equipamento
11	Substituição de pessoal

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
12	Manutenção corretiva
13	Uso de equipamento reserva
14	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
15	Manobra operacional
16	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação
17	Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa-fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto
18	Execução dos trabalhos de desobstrução e limpeza
19	Emissão de alerta para contenção do consumo de água, caso não seja suficiente, implantar o racionamento
20	Ampliação da comunicação cliente-operadora

Fonte: SERENCO.

6.3.2. Órgãos responsáveis pelas ações

Os principais órgãos públicos que possuem a responsabilidade em auxiliar em situações de emergência e contingência estão listados no Quadro 48.

Quadro 54 - Órgãos responsáveis em situações de emergências e contingências.

Órgão	Área de atuação
Corpo de bombeiros	• Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos em todas as vertentes; • Atuação direta nos cenários de ocorrências.
Polícia Civil e Polícia Militar	• Manutenção da ordem em ocorrências; • Investigação de atos criminosos/vandalismo.
Prestador de Serviço	• Atuar de forma rápida e eficiente.
Companhia Energética	• Atuar de forma rápida e eficiente, nos casos de falta de energia elétrica.
Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)	• Resgate e atendimento às vítimas de emergências.
Universidades	• Prestação de assistência técnica.
Assessorias de comunicação	• Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais.
Defesa Civil	• Decretar situação de emergência e/ou de estado de calamidade pública, se necessário.
Secretaria Municipal de Educação	• Criar um programa de educação ambiental para instruir a população em como agir em casos de emergências.
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana	• Autuação dos entes privados responsáveis por sinistros.
Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR)	• Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada.
Secretaria Municipal de Saúde	• Provisão e administração de medicamentos para a população afetada.
Demais Secretarias Municipais	• Disponibilizar ao município todos e quaisquer recursos que se fizerem essenciais para minimizar os danos causados pelos sinistros.

Fonte: SERENCO.

6.3.3. Ações para Emergências e Contingências

O Quadro 55 apresenta as ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências na prestação do serviço de esgotamento sanitário. Elas são resultado da inter-relação dos cenários e ações estudas e apesentadas anteriormente.

Quadro 55 - Ações de emergência e contingência (Esgotamento Sanitário).

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
1-Inundações	**1 Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos** **2 Vazamento de esgoto da rede coletora** **3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 9-Comunicação à população 13-Uso de equipamento reserva 14-Solicitação de apoio a municípios vizinhos 15-Manobra operacional 16-Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação 19-Emissão de alerta para contenção do consumo de água, caso não seja suficiente, implantar o racionamento 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
2-Deslizamentos de terra.	**2 Vazamento de esgoto da rede coletora** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 5-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 7-Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 9-Comunicação à população 14-Solicitação de apoio a municípios vizinhos 15-Manobra operacional 16-Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação 17-Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa-fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto 19-Emissão de alerta para contenção do consumo de água, caso não seja suficiente, implantar o racionamento	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
3-Períodos prolongados de chuva.	**1 Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos** **3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 7-Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 17-Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa-fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 10-Realizar manutenção preventiva nos reservatórios 12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 14-Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
4-Falta de energia elétrica.	**1 Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos** **2 Vazamento de esgoto da rede coletora** **3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 8-Comunicação à operadora de energia elétrica 10-Substituição de equipamento 12-Manutenção corretiva 13-Uso de equipamento reserva 15-Manobra operacional	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
5-Vandalismo.	**2 Vazamento de esgoto da rede coletora** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 9-Comunicação à população 10-Substituição de equipamento 15-Manobra operacional 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
6-Falta de manutenção dos equipamentos - falha mecânica.	**3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 10-Substituição de equipamento 13-Uso de equipamento reserva 15-Manobra operacional	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 5-Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 12-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos 18-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
7-Falta de manutenção da rede.	**1 Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos** **2 Vazamento de esgoto da rede coletora** **4 Rompimento de linhas de recalques** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	1-Sinalização da área 2-Paralisação completa da operação 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 9-Comunicação à população 12-Manutenção corretiva 15-Manobra operacional 17-Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa-fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto 18-Execução dos trabalhos de desobstrução e limpeza 20-Ampliação da comunicação cliente-operadora	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos 19-Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existirá esse sistema
8-Ausência de funcionário/equipes	**5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 11-Substituição de pessoal	11-Promover cursos de capacitação para funcionários 13-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
9-Incêndio.	**3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 8-Comunicação à operadora de energia elétrica 10-Substituição de equipamento 13-Uso de equipamento reserva 15-Manobra operacional	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 6-Aquisição de fontes alternativas de energia 7-Aquisição de equipamentos reserva 8-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 15-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17-Cadastramento de fornecedores de maquinários, equipamentos e produtos químicos
10-Falta de conhecimento do sistema.	**3 Extravasamento de esgoto das estações elevatórias** **4 Rompimento de linhas de recalques** **5 Interrupção nas unidades de tratamento de esgoto** **6 Lançamento de efluente tratado fora dos padrões de qualidade exigidos na Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, do CONAMA, e Deliberação Normativa COPAM-CERH/MG nº 8, de 21 de novembro de 2022**	3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 11-Substituição de pessoal	4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 11-Promover cursos de capacitação para funcionários 13-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 16-Fiscalização de ligações irregulares
11-Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente	**1 Retorno de esgoto as residências e estabelecimentos**	1-Sinalização da área 3-Paralisação parcial da operação 4-Comunicação ao responsável técnico 12-Manutenção corretiva 16-Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação 17-Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa-fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto	4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 9-Realizar manutenção preventiva nas redes de distribuição e adutoras 14-Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 16-Fiscalização de ligações irregulares 19-Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existirá esse sistema

Fonte: SERENCO.

6.4. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados preferencialmente mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Procurando conceituar estas duas palavras - emergência e contingência - percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância acidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente - o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de buscou elencar fatores de risco relacionados aos sistemas do município de Divinópolis (MG), como forma de identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos.

Para elaboração, consideramos que uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

As ações de combate e controle às emergências terão prioridade sobre as demais atividades e deverão ser exercidas com dedicação exclusiva enquanto durar a ocorrência.

As ações de prevenção devem envolver medidas de orientação e instrumentalização da comunidade para ação no caso de ocorrência de eventos, visando evitar ou diminuir o risco da ocorrência e os impactos resultantes desses eventos.

As ações de emergências e contingências devem se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos de maior magnitude, que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Deverão ser gerados relatórios de análise de acidentes, contendo no mínimo uma descritiva do acidente e das ações realizadas, uma análise crítica do processo de instalação da resposta inicial e da eficácia das medidas de controle, e uma conclusão com identificação das causas, consequências, danos, custos e prazos para a recuperação do sistema e do fornecimento dos serviços. Estes relatórios irão auxiliar no processo de melhorias e atualização das ações.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água** 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12.218: Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público.** 1994.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8.160: Sistemas prediais de esgoto sanitário.**1999.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9.648: Estudos de concepção de sistemas públicos de esgotamento sanitário** 1986.

BEZERRA, S. T. M. e CHEUNG, P. B. **Perdas de água: tecnologia de controle**. Editora Universitária UFPB, João Pessoa: 1ª edição, 2013.

BRASIL. Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamente a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357/2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2005a. Disponível em: http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf .

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 430/2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.** Brasília, DF, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm.

BRASIL. Decreto Federal n° 5.440, de 04 de maio de 2005. **Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.** Brasília, DF, 2005b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5440.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158

BRASIL. Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023. **Regulamenta o art. 10-B da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização**. Brasília, DF, 2023a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11598.htm

BRASIL. Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023. **Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília, DF, 2023b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11599.htm

BRASIL. Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta A Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, Que Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e O Comitê Orientador Para A Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.** Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.

BRASIL. Lei Federal n° 8.080, de 19 de setembro de 1990. **Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.** Brasília, DF, 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências.** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993. **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.** Brasília, DF, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm. Acessado em: 15 dez. 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm.

BRASIL. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm>.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2005a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. **Lei nº 5.440, de 4 de maio de 2005, que estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.** Brasília, DF, 2005b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5440.htm

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 27 jan. de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, 2021. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 888, de 04 de maio de 2021. **Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.** Brasília, 2021. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-888-de-4-de-maio-de-2021-318461562.

BRASIL. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre**

os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html

BRASIL. Portaria nº 246, de 17 de outubro de 2000. **Aprova o Regulamento Técnico Metrológico, que com esta baixa, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: **http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/rtac000667.pdf**

CONAMA nº 357/2005. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília. 2005.

CONAMA nº 430/2011. Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011. **Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Brasília. 2011.

ESTUDO DE CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE DIVINÓPOLIS. SANAG. 2010.

GOMES, H. P. **Sistemas de abastecimento de água: dimensionamento econômico e operação de redes e elevatórias**. Editora Universitária UFPB, João Pessoa: 2ª edição, 2004.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2016. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/divinopolis/panorama.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. São Paulo: Malheiros, 2002.

MINAS GERAIS. **DELIBERAÇÃO NORMATIVA CONJUNTA COPAM-CERH/MG Nº 8, DE 21 DE NOVEMBRO DE 2022, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** Minas Gerais, 2022. Disponível em: http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=56521

MINAS GERAIS. **DELIBERAÇÃO NORMATIVA DO CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CERH-MG Nº 06, DE 04 DE OUTUBRO DE 2022.** Minas Gerais, 2022. Disponível em: https://www.compe.org.br/estadual/deliberacoes/cerh/062002.pdf

NUVOLARI, A. **Esgoto Sanitário: coleta, transporte, tratamento e reuso agrícola**. Editora Blucher, São Paulo: 1ª edição, 2003. 520p.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Every dollar invested in water, sanitation brings four-fold return in costs - UN.** 2014. Disponível em: http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsId=49377#.V6qlcTV7x8_.

PDBHRP, **Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará.** IGAM. 2008.

PESSÔA,C.A; JORDÃO, E.P. - **Tratamento de Esgotos Domésticos**, 4a. Ed. Rio de Janeiro, ABES, 2009.

PHILIPPI, A., GALVÃO, A. C. **Gestão do Saneamento Básico - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário**. Barueri, São Paulo. 2012.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE DIVINÓPOLIS-MG. Divinópolis, Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2013.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS-MG. Divinópolis, Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2018.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Sistema Nacional de Saneamento Básico. Brasília. 2014.

Relatório ARSAE-MG nº 31/2019. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/images/documentos/rf_tec_op_saa_divinopolis.pdf

Relatório ARSAE-MG nº 53/2016. Disponível em: http://arsae.mg.gov.br/images/Relatorios/Rf_tec_op_saa_acomp_divinopolis.pdf

Resolução ARSAE-MG nº 110/2018. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2021/06/SITE_fmsb_anexo_b_resolucao_110_2018_repasses_tarifarios.pdf

Resolução ARSAE-MG nº 173/2022. Disponível em: http://www.arsae.mg.gov.br/wp-content/uploads/2022/06/Resolucao_Arsae_173_2022_Reajuste_Copasa.pdf

Resolução Conjunta SEMAD-IGAM nº 1.548/2012. Disponível em: https://agencia.baciaspcj.org.br/docs/resolucoes/resolucao-semad-igam-1548.pdf

SANT'ANA, D.; BOEGER, L.; VILELA L. **Aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinzas em edifícios residenciais de Brasília - parte 1: reduções no consumo de água**. Paranoá, Brasília, p. 77-84, 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Indicadores de Água e Esgotos 2018.** Brasil, 2019. Disponível em: http://antigo.snis.gov.br/glossarios

SNIS, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Série Histórica**. Disponível em: http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/

TOMAZ, P**. Economia de água para empresas e residências, um estudo atualizado sobre o uso racional da água.** Navegar editora, São Paulo: 1ª edição, 2001. 112p.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Consultoria acerca do Modelo de Gestão Adequada dos Serviços de Saneamento Básico de Divinópolis (MG)

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS

Fonte: SERENCO, 2023.

SERENCO®
Serviços de Engenharia Consultiva

Produto 8

Tomo III - Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Setembro - 2023

CONTRATANTE

MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS (MG)
C.N.P.J. nº 18.291.351/0001-64
Avenida Paraná, nº 2.601, São José
CEP: 35.501-170 - Divinópolis (MG)
Tel: + 55 (37) 3229-8103
Website: www.divinopolis.mg.gov.br

CONTRATADA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, nº 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **4**
LISTA DE QUADROS **6**
LISTA DE TABELAS **8**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **9**
APRESENTAÇÃO **11**
1. INTRODUÇÃO **14**
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL **23**
2.1. PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 23
2.1.1. Estrutura Institucional *24*
2.1.2. Legislação Municipal *26*
2.1.3. Planos e Estudos existentes *34*
2.1.4. Descrição do sistema de Manejo de Águas Pluviais Urbanas *34*
2.1.5. Caracterização Física do Atual Sistema de Drenagem do Município *42*
2.1.6. Sistemas de Manutenção e Estrutura Institucional Municipal *60*
2.1.7. Existência de fiscalização da legislação vigente e nível de atuação *61*
2.1.8. Microdrenagem nos loteamentos e lagos de amortecimento *62*
2.1.9. Ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem *62*
2.1.10. Áreas de Risco à Alagamentos, Inundações e Deslizamentos *63*
2.1.11. Plano de Contingência e Emergência *67*
2.1.12. Sistema de Alerta de Cheias *69*
2.1.13. Erosões e deslizamentos *70*
2.1.14. Informações econômicas e financeiras da prestação dos serviços *73*
2.1.15. Indicadores financeiros, de infraestrutura e gestão de riscos *73*
2.1.16. Doenças relacionadas com alagamentos e inundações *79*
2.1.17. Mapas *79*
2.1.18. Síntese do Diagnóstico *84*
3. PROGNÓSTICOS **86**
3.1. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 86
3.1.1. Introdução *86*
3.1.2. Metas do PLANSAB *90*
3.1.3. Metas do Plano de Recursos Hídricos *91*
3.1.4. Cenário de Estudo *91*
3.1.5. Programas e Subprogramas Propostos *93*
3.1.6. Sustentabilidade Econômico-Financeira *116*
3.1.7. Projeção das Demandas por Serviços *121*
4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES **125**
4.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS 127
4.2. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 128
4.2.1. Programas das Ações do PMSB *128*
4.2.2. Cronograma Físico-Financeiro *154*
5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS **157**
5.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES 157
5.2. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 159
5.2.1. Identificação de ações para análise de cenários *160*
5.2.2. Órgãos Responsáveis pelas Ações *161*
5.2.3. Ações para Emergências e Contingências *162*
5.3. RECOMENDAÇÕES FINAIS 167
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **168**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 11
Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 12
Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos. 17
Figura 4 - Estrutura básica do SINGREH. 25
Figura 5 - Limite da Bacia Hidrográfica do rio Pará. 37
Figura 6 - Precipitação Média Anual e temperatura média de Divinópolis. 39
Figura 7 - Estações hidrometereológicas localizadas no município de Divinópolis. 40
Figura 8 - Pavimentação das Vias. 44
Figura 9 - Diferentes tipologias de bocas de lobo, bueiros e sarjetas do município de Divinópolis. 45
Figura 10 - Resíduos dentro ou próximos dos canais e córregos. 46
Figura 11 - Lançamentos de esgoto nos córregos e canais. 47
Figura 12 - Locação dos pontos críticos apontados pelo Plano Diretor. 48
Figura 13 - Córrego Sujo. 49
Figura 14 - Córrego Bagaço. 50
Figura 15 - Córrego sem nome (rua João da Cruz). 51
Figura 16 - Córrego Flechas. 52
Figura 17 - Córrego Olho d'Àgua. 53
Figura 18 - Córrego Morro Grande. 54
Figura 19 - Córrego Chácara. 55
Figura 20 - Córrego Milho Verde. 56
Figura 21 - Córrego Divisa. 56
Figura 22 - Rio Itapecerica (abril de 2023). 58
Figura 23 - Confluência do Rio Pará (a esquerda) e do rio Itapecerica (a direita). 58
Figura 24 - Córrego Lava-pés. 59
Figura 25 - Limpeza e manutenção da SEMSUR. 60
Figura 26 - Bacias naturais de amortecimento de cheias. 62
Figura 27 - Lançamentos de esgoto na macrodrenagem. 63
Figura 28 - Eventos extemos em Divinópolis, obtido da internet. 67
Figura 29 - Placa indicativas da Defesa Civil (ponto de encontro e rota de fuga) na praça Candides 69
Figura 30 - Réguas instaladas pela CEMIG na ETA Itapecerica. 70
Figura 31 - Fotos das áreas mais críticas, definidas pelo PLANCON. 71
Figura 32 - Locais que apresentam erosão. 72
Figura 33 - Tipos de estruturas de contenção construídos no município. 72
Figura 34 - Hipsometria. 80
Figura 35 - Área de Inundação do Rio Itapecerica. 81
Figura 36 - Sub-bacias de Drenagem. 82
Figura 37 - Áreas de Risco Geológico e Canais Artificiais. 83
Figura 38 - Representação de enchente, inundação e alagamento. 86
Figura 39 - Efeitos da urbanização no regime dos rios. 89
Figura 40 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas. 92
Figura 41 - Cartilha Técnica: Diretrizes para os sistemas de drenagem urbana (algumas páginas). 95
Figura 42 - Comparativo entre sistema de canalização e reservação. 99
Figura 43 - Ilustrações das Lista das Medidas de Controle Básicas na fonte. 102
Figura 44 - Exemplo de Bacias de amortecimento de cheias (bacias de detenção) em loteamento. 105
Figura 45 - Bacia de detenção em praça de esportes. 106

Figura 46 - Bacia de retenção estruturais e naturais. 106
Figura 47 - Exemplos de proteção dos taludes em córregos.....107
Figura 48 - Estrutura dissipadora de energia (pequenas vazões). 108
Figura 49 - Estrutura dissipadora de energia (grandes vazões). 108
Figura 50 - Metodologia adotada. 125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Constituição Federal de 1988 e os preceitos institucionais relativos à água. 24
Quadro 2 - Principais sub-bacias de drenagem. 63
Quadro 3 - Identificação das regiões mais vulneráveis as cheias naturais. 68
Quadro 4 - Identificação das regiões mais vulneráveis a risco de deslizamentos. 68
Quadro 5 - Identificação dos pontos de encontro e rotas de fuga. 69
Quadro 6 - Medidas estruturais e não estruturais. 100
Quadro 7 - Lista das Medidas de Controle Básicas na fonte. 100
Quadro 8 - Modelo Ficha Técnica dos programas. 126
Quadro 9 - Subprograma 1.1: Rede de monitoramentos de Recursos Hídricos. 129
Quadro 10 - Subprograma 1.2: Elaboração do manual para projetos e obras de drenagem. 130
Quadro 11 - Subprograma 2.1: Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município. 131
Quadro 12 - Subprograma 2.2: Impermeabilização do Solo. 132
Quadro 13 - Subprograma 2.3: Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva e a sua retenção nos lotes. 133
Quadro 14 - Subprograma 2.4: Incentivar tecnologias de pavimentação permeável para o município. 134
Quadro 15 - Subprograma 2.5: Obras de reposição da microdrenagem existente. 135
Quadro 16 - Subprograma 2.6: Obras de rede de microdrenagem, para áreas de expansão urbana ou áreas existentes sem sistema de drenagem. 136
Quadro 17 - Subprograma 3.1: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU). 137
Quadro 18 - Subprograma 3.2: Implantação de bacias de amortecimento de cheias. 138
Quadro 19 - Subprograma 3.3: Obras de recuperação e manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem. 139
Quadro 20 - Subprograma 3.4: Execução de Obras de Contenção em áreas críticas. 140
Quadro 21 - Subprograma 4.1: Reestruturação da Defesa Civil Municipal. 141
Quadro 22 - Subprograma 4.2: Atualização periódica das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos. 142
Quadro 23 - Subprograma 4.3: Execução de obras de contenção em áreas críticas de erosão, vossorocas e deslizamentos. 143
Quadro 24 - Subprograma 4.4: Retirada da população de regiões de frequentes inundações e áreas críticas de desmoronamentos. 144
Quadro 25 - Subprograma 5.1: Melhorias do modelo Institucional. 145
Quadro 26 - Subprograma 5.2: Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico. 146
Quadro 27 - Subprograma 5.3: Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados em leis e códigos vigentes. 147
Quadro 28 - Subprograma 5.4: Controle das faixas *non aedificandi* ao longo dos cursos d'água e implementar reflorestamento nos fundos de vale. 148
Quadro 29 - Subprograma 5.5: Qualidade da água do sistema de drenagem. 149
Quadro 30 - Subprograma 5.6: Criar e implementar programa de educação ambiental contínuo para a drenagem pluvial. 150
Quadro 31 - Subprograma 5.7: Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos. 151
Quadro 32 - Subprograma 5.8: Sustentabilidade econômico-financeira. 152
Quadro 33 - Subprograma 5.9: Participação social nos serviços de saneamento básico. 153
Quadro 34 - Descrição das origens das situações emergenciais (Drenagem Urbana). 159
Quadro 35 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Drenagem Urbana). 160
Quadro 36 - Ações para situações contingenciais (Drenagem Urbana). 160
Quadro 37 - Ações para situações emergenciais (Drenagem Urbana). 161

Quadro 38 - Órgãos responsáveis pelas ações de emergências (Drenagem Urbana). 161
Quadro 39 - Ações de emergência e contingência - Sistema de Drenagem Urbana. 163

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Parâmetros das relações IDF (K, a, b, c) e coeficientes de determinação (R^2). 40
Tabela 2 - Principais sub-bacias de drenagem 42
Tabela 3 - Informações do SNIS - Dados sobre as Infraestruturas. 74
Tabela 4 - Informações do SNIS - Dados Operacionais. 75
Tabela 5 - Informações do SNIS - Gestão de Riscos. 75
Tabela 6 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados Financeiros. 77
Tabela 7 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Infraestrutura. 77
Tabela 8 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Gestão de Riscos. 78
Tabela 9 - Parâmetros das relações IDF (K, a, b, c) e coeficientes de determinação (R^2). 93
Tabela 10 - Custo estimado de manutenção e substituição de microdrenagem. 98
Tabela 11 - Custo estimado de ampliação de microdrenagem. 98
Tabela 12 - Resumo dos investimentos, desembolsos e despesas de 2020. 118
Tabela 13 - Demandas futuras, investimentos propostos e despesas estimadas para o sistema de drenagem. 123
Tabela 14 - Programas com investimentos propostos na Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. 154
Tabela 15 - Resumo Físico-Financeiro dos programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais. 156

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AEE - Áreas Especiais Estruturantes
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP - Áreas de Proteção Permanente
ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais
BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento
CBH - Comitê de Bacias Hidrográficas
CBH do Rio Pará - Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pará
CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente
COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPANOR - COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DAAES - Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
DBO - Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO - Demanda Química de Oxigênio
EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada
EEE - Estações elevatórias de esgoto
ETA - Estação de tratamento de água
ETE - Estação de tratamento de esgoto
FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente
FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
FUNMDEC - Fundo Municipal de Defesa Civil
GPS - *Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IEF - Instituto Estadual de Florestas
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas
INCC - Índice Nacional de Custo da Construção
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
LI - Licença de Instalação
LO - Licença de Operação
LP - Licença Prévia
MG - Minas Gerais
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MS - Ministério da Saúde
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OEG - Óleos e Graxas
OGU - Orçamento Geral da União
ONG - Organização Não Governamental
ONU - Organização das Nações Unidas
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PAE-SAN - Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico
PDD - Plano Diretor de Drenagem Urbana

PDDU - Plano Diretor de Drenagem Urbana
pH - Potencial Hidrogeniônico
PLANCON - Plano de Emergência e Contingência
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMS - Plano de mobilização social
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PPP - Parceria Público Privada
PRH - Plano de Recursos Hídricos
PT - Plano de Trabalho
SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
SEDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEGOV - Secretaria de Estado de Governo
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMFOP Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento
SEMSUR - Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos
SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva LTDA
SES - Secretaria Estadual de Saúde
SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente
SISNAMA -Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SUGES - Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento
UHT - Hidrograma Unitário Triangular
UPGRHs - Unidades de Planejamento e gestão de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

A prestação dos serviços técnicos especializados para auxiliar o município de Divinópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, no processo licitatório de concessão dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário), incluindo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a realização de consultoria acerca do modelo de gestão adequada dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é objeto do Contrato Gabinete do Prefeito nº 001/2023, firmado em 31 de março de 2023 entre o Município de Divinópolis (MG), inscrito no CNPJ/MF sob o nº 18.291.351/0001-64, e a empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva LTDA (SERENCO), inscrita no CNPJ/MF sob nº 75.091.074/0001-80.

Ressalta-se que a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 3, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, de acordo com a Figura 2.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma outra revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório Concorrência Pública nº 042/2022 (Processo Licitatório nº 451/2022), o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o objeto do contrato nº 001/2023 será composto dos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Trabalho (PT);
- Produto 2 - Coleta de dados e diagnóstico atualizado para os serviços públicos;
- Produto 3 - Mobilização social para discussão do diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Produto 4 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 5 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;

- Produto 7 - Mobilização social para discussão do PMSB (versão final);
- Produto 8 - Relatório Final;
- Produto 9 - Elaboração do Edital e demais documentos do processo licitatório para concessão dos serviços públicos de interesse local de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário).

O presente documento corresponde ao **Tomo III** (**prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas**) do **Produto 8** (**Relatório Final**).

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios (BRASIL, 2007a). Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a; 2010a).

No dia 02 de agosto de 2010, o então presidente da república, aprovou a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2010b; 2010c).

Já no dia 15 de julho de 2020 foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à antiga Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. As principais mudanças do novo marco legal do saneamento básico estão discriminadas abaixo (BRASIL, 2020b):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:

- 99% da população com acesso à água potável;
- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
- Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais (“contratos de programa”).
    - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.
    - Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.
3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional na época, que tinha o papel de garantir a segurança hídrica do país, editasse as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

Dando sequência, no dia 21 de julho de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.430 que dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020c):

I. coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;

II. acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;

III. garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;

IV. elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;

V. avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Para finalizar, houve a publicação de duas legislações federais no ano de 2023:

- Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, que regulamentou o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Destacamos, após a aprovação do Novo Marco Legal do Saneamento, a obrigatoriedade do município de Divinópolis (MG) em realizar a revisão da estrutura de cobrança e a inclusão do prestador de serviço na responsabilidade pela revisão da cobrança, tendo em vista que, em formatos de concessão de serviço, o prestador fica responsável pela cobrança da tarifa.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) nº 9.433/1997.

A Figura 3 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos (BRASIL 1981; 1997; 1999; 2005; 2007a; 2007b; 2010a; 2010b; 2010c, 2020a), sendo verificado que as duas Políticas Nacionais que tratam sobre o saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010) são gerenciadas por dois Ministérios (Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima) e têm várias Leis/Decretos Federais que corroboram na aplicação das normativas.

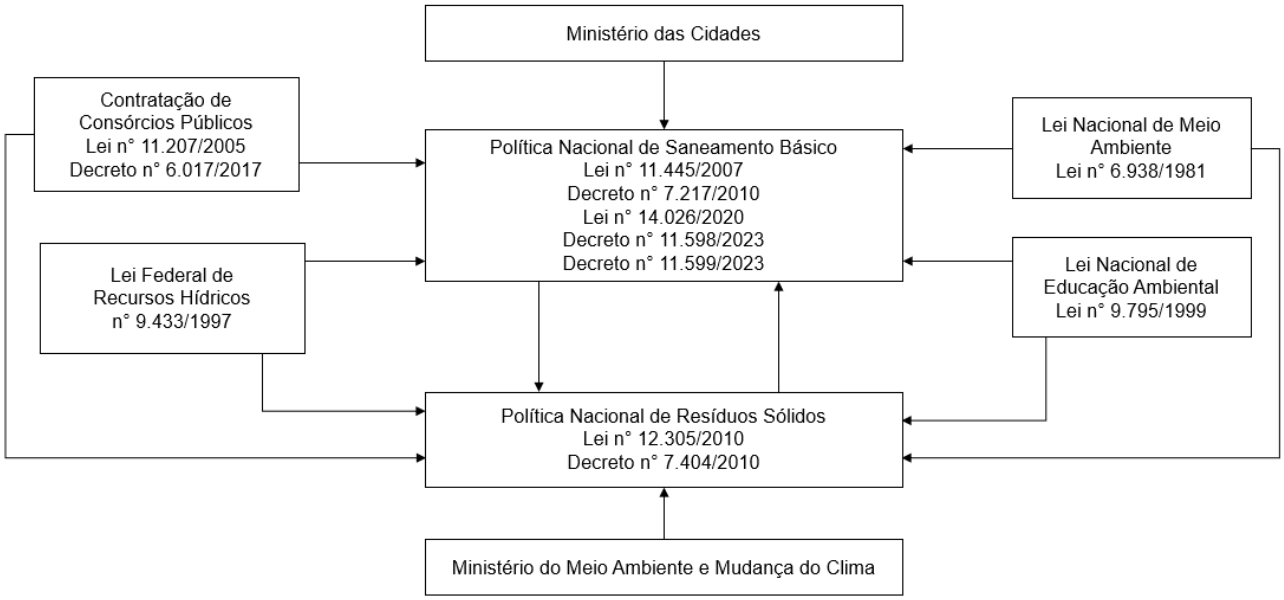


Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: SERENCO.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, destacamos abaixo os órgãos que têm alguma competência na gestão dos serviços de saneamento básico.

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): Criado pelo Decreto nº 26.961 de 28/04/87, com o objetivo de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG): instituída pelo Decreto Estadual nº 45.794/2011, tem como objetivos coordenar, formular, executar e avaliar políticas que visem o desenvolvimento econômico, social e institucional de Minas Gerais. Dentre suas políticas públicas estão as que fomentam o desenvolvimento dos recursos humanos do governo Estadual, questões orçamentárias, recursos logísticos, tecnologia da informação e comunicação, modernização administrativa, saúde ocupacional, coordenação geral das ações de governo e a gestão da estratégia governamental.
- Secretaria Estadual de Saúde (SES): De acordo com o Decreto Estadual nº 45.812/2011, a SES tem por finalidade formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no Estado de Minas Gerais, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, promoção, preservação e recuperação da saúde da população.
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE): A Secretaria de Desenvolvimento Econômico tem como competência planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à política estadual de desenvolvimento econômico, às políticas de planejamento e desenvolvimento regional e urbano no Estado, à elaboração, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e com a Secretaria de Estado de Governo (SEGOV), de planos regionais de desenvolvimento, tendo em vista a proposição de metas,

prioridades e medidas compensatórias para a equalização regional; dentre outras.

- Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs): Os CBHs têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação e são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência. Entre as competências do Comitê estão o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados. No Estado de Minas Gerais, os comitês instituídos têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH).
- Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC): O SEDC constitui a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil, objetivando coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral para prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle da emergência.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD): Conforme Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019, é órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, tendo como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

  I. à formulação, à coordenação, à execução e à supervisão das políticas públicas de conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade ambiental do Estado;

  II. ao planejamento, à execução e à coordenação da gestão ambiental de forma participativa e descentralizada, por meio da regularização ambiental e da aplicação de outros instrumentos de gestão ambiental;

  III. à promoção da educação ambiental e da produção de conhecimento científico, com vistas à melhoria da formulação e da implementação das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos;

  IV. à proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;

  V. à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

VI. à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

VII. ao exercício do poder de polícia administrativa e a sua coordenação, no âmbito de suas competências;

VIII. à determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

IX. à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;

X. à formulação, à coordenação, à execução, à implementação, à supervisão e à fiscalização das políticas públicas referentes à proteção, à defesa e ao bem-estar dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado;

XI. à formulação e à implementação de políticas públicas de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de manejo populacional ético dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado.

- Integram a área de competência da SEMAD:
  - ✓ Por subordinação administrativa:
    - Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM): tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais;
    - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): tem por finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
  - ✓ Por vinculação:
    - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG): criada em 2009, é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, sendo responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela COPASA, pela COPASA Serviços de Saneamento

Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelas autarquias municipais de Itabira e de Passos. Realiza ainda, para cada um desses prestadores, o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria;

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM): tem como competência desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais;
- Instituto Estadual de Florestas (IEF): criado em 1962, pela Lei nº 2.606, tendo como missão cumprir a “agenda verde” do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.
- Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM): De acordo com o Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020, que estabelece o regulamento do IGAM, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições de:

  I. disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;

  II. controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;

  III. promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;

  IV. outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG);

  V. gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;

  VI. implantar e operar as redes hidrometeorológica, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade

das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;

VII. promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

VIII. fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;

IX. atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;

X. elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

XI. realizar previsão de tempo e clima.

Destacamos que, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304/2019, a SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), recebeu competência para tratar das atividades relacionadas ao saneamento básico. A Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) tem competência para promover projetos, atividades, estudos e programas que fomentem a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe também a DAAES/SEMAD publicar anualmente o "Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário" do estado de Minas Gerais.

Já com relação aos comitês de bacias hidrográficas, esses são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e sugerir os valores a serem coletados.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto.

De acordo com o Art. 8 da Lei Federal nº 11.445/2007, o município é o titular dos serviços de saneamento básico, na hipótese de interesse local, como é o caso de Divinópolis (MG). Ainda de acordo com a mesma Lei, o Art. 9 determina que o município formulará a Política Pública de Saneamento Básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O diagnóstico situacional é essencial para a realização do PMSB, pois nele ocorre a avaliação dos serviços de saneamento básico de Divinópolis (MG), com a verificação dos aspectos técnicos e sociais necessários às demais etapas de planejamento do setor.

De modo geral, o diagnóstico consistiu em identificar e caracterizar os diversos problemas a partir das informações levantadas, procurando observar as respectivas causas.

Foi elaborado tomando-se por base informações bibliográficas, inspeções de campo e dados secundários coletados nos órgãos públicos/privados que trabalham com o saneamento básico, sendo realizada ampla pesquisa de dados secundários disponíveis em instituições governamentais (municipais, estaduais e federais) e não governamentais.

O levantamento de dados contemplou:

- Legislação federal e local no campo do saneamento básico, saúde e meio ambiente;
- Organização, estrutura e capacidade institucional existente para a gestão dos serviços de saneamento básico (planejamento, prestação, fiscalização e regulação dos serviços e controle social);
- Estudos, planos e projetos de saneamento básico existentes;
- Situação dos sistemas de saneamento básico de Divinópolis (MG), tanto em termos de cobertura como de qualidade dos serviços;
- Situação quantitativa e qualitativa das infraestruturas existentes, as tecnologias utilizadas e a compatibilidade com a realidade local;
- Situação socioeconômica e capacidade de pagamento dos usuários;
- Dados e informações de políticas correlatas ao saneamento;
- Entre outros.

O diagnóstico, por ser a base orientadora do prognóstico do PMSB, consolidou os elementos essenciais e complementares sobre cobertura, déficit e condições dos serviços de saneamento básico e condições de salubridade ambiental, considerando dados atuais e futuros, fundamentando-se na identificação das causas dos déficits e das deficiências, a fim de determinar metas e ações na sua correção, visando à universalização dos serviços de saneamento básico.

2.1.1. Estrutura Institucional

A Lei Federal nº 9.433/97 promulgou a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), criando instrumentos para a gestão integrada e sustentável da água, principalmente nas tomadas de decisões por meio dos comitês de bacias hidrográficas. Especificamente para o Estado do Minas Gerais, a Lei Estadual nº 13.199/99 instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos.

De forma geral, a PNRH estabeleceu as diretrizes e os princípios básicos para os recursos hídricos, identificando-o como um recurso limitado e um bem público com valor econômico, a ser gerido no âmbito de bacias hidrográficas.

A gestão das águas, de acordo com a legislação vigente, deve ser gerida de forma descentralizada, por meio dos Comitês de Bacia, que são formados por representantes do poder público, da sociedade civil e dos usuários da água.

O Quadro 1 demonstra os preceitos institucionais relativos à água contidos na Constituição Federal, onde pode-se notar 3 níveis de administração: federal, estadual e municipal (apesar disso, devem ser considerados os limites das bacias hidrográficas para a gestão dos recursos hídricos, mesmo que ultrapasse os limites administrativos estaduais e municipais).

Quadro 1 - Constituição Federal de 1988 e os preceitos institucionais relativos à água.

Tópico	Preceito
Bens da União	Estabelece que são bens da União, os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
Bens dos Estados	São bens dos Estados, as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Competência da União	Compete privativamente à União legislar sobre águas. É de competência da União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; os serviços de transporte aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou território; definir critérios de outorga de direitos de uso das águas.
Competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios	Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; promover a melhoria das condições e fiscalizar as concessões de direitos de exploração de recursos hídricos em seus territórios; legislar concorrentemente sobre defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, responsabilidade por dano ao meio ambiente e proteção e defesa da saúde.
Para fins administrativos	A União poderá articular ações em um mesmo complexo geoeconômico e social, visando ao seu desenvolvimento e à redução das desigualdades regionais, por meio da priorização do aproveitamento econômico e social dos rios e das massas de água represadas ou represáveis nas regiões de baixa renda, sujeitas à secas periódicas.

Fonte: PBUGRHI/2016.

De acordo com a Lei n° 9.984/00 (que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas) e posteriormente agregando o saneamento básico, pela Lei n° 14.026/20 (que dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH), o SINGREH é composto pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e do Distrito Federal, comitês de bacias hidrográficas, autoridades públicas federais, estaduais, municipais e do Distrito Federal, e as agências de água com jurisdição sobre a gestão dos recursos hídricos.

As atribuições do SINGREH são as seguintes:

- Coordenar a gestão integrada das águas;
- Responder pelo planejamento, regulação e controle do uso, preservação e recuperação dos recursos hídricos;
- Arbitrar administrativamente conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- Efetuar a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

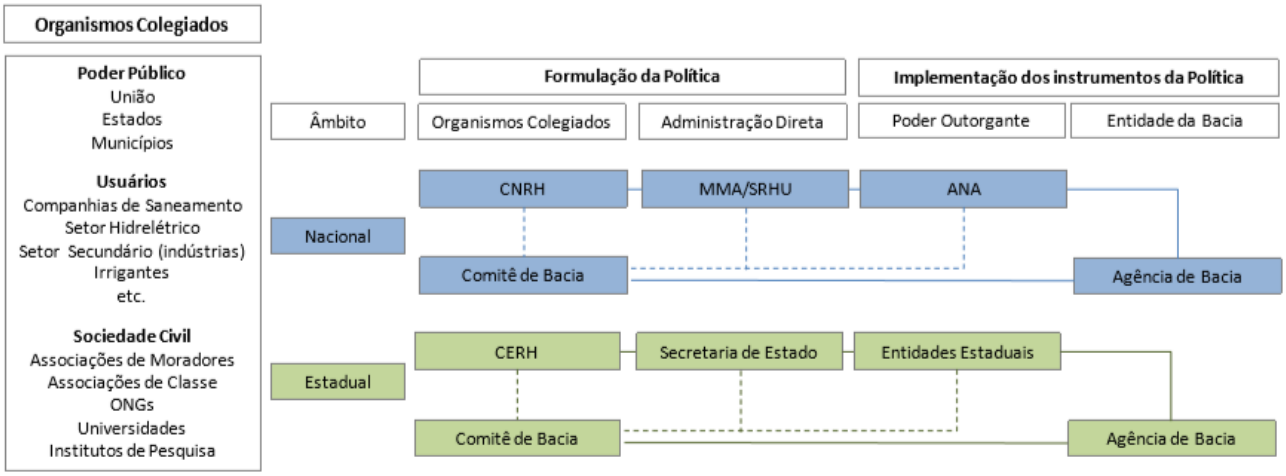


Figura 4 - Estrutura básica do SINGREH.
Fonte: PBUGRHI/2016.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) foi criado em julho de 1997, vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). De acordo com decreto n° 47.866/20, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições principais de:

- disciplinar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;
- controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;
- promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês e de agências de bacias hidrográficas, e de suas entidades;
- outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação;
- gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;
- implantar e operar as redes hidrometeorológica, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;
- promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

- fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;
- atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;
- elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

Já os comitês de bacias hidrográficas são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e propor os montantes a serem coletados.

Para a região hidrográfica do município de Divinópolis, existe comitê de bacia implantado, por meio do Decreto n° 39.913/1998, denominado Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, cuja finalidade é garantir a gestão descentralizada e participativa, promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentável da bacia. Está atuante também, para dar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos, a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os Municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto. A estrutura institucional do município será detalhada em item posterior do diagnóstico.

2.1.2. Legislação Municipal

O município de Divinópolis possui planos, normas e leis que instituem princípios de proteção e de orientação para a gestão dos recursos hídricos no município, pertinente à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, descritos resumidamente a seguir.

2.1.2.1. Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor municipal é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Essa política tem como um dos princípios a função social que

corresponde ao direito à cidade para todos os habitantes, compreendendo os direitos a terra urbanizada, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura e serviços públicos, ao transporte coletivo, à mobilidade urbana e acessibilidade, ao trabalho, à cultura e ao lazer.

Alguns objetivos gerais desse Plano são: melhoria das condições de vida e bem-estar dos habitantes do município; garantir o bom funcionamento da estrutura urbana; proporcionar o desenvolvimento sustentável embasado na harmonia entre o meio ambiente, a infraestrutura e o homem; e preservação e revitalização do meio ambiente.

Após cada revisão de Plano Diretor, todas as demais leis que compõe a legislação urbana municipal deverão sofrer revisões, como: lei do perímetro urbano; lei de parcelamento do solo, lei de uso e ocupação do solo; lei do sistema viário, código municipal de obras; código municipal de posturas; código municipal de meio ambiente e código sanitário municipal.

O Plano Diretor Municipal de Divinópolis vigente é a Lei complementar nº 169/2014, e suas atualizações por leis complementares (8150/16, 8233/16, 8588/19, 8702/19, 8956/21 e 225/22).

Nessa lei, no Capítulo III, existem vários artigos contendo temas correlatos ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, como o Meio Ambiente, Recursos Hídricos e do Saneamento Básico. Alguns desses artigos foram transcritos a seguir:

- Artigo 13 - São diretrizes gerais da Política Ambiental:

  .....;

  III - Desenvolvimento de programas de educação ambiental para a população, visando à informação para uso consciente e racional dos recursos naturais e sobre a importância da recuperação e conservação da biodiversidade para melhorar a qualidade de vida;

  IV - Promoção de ações que visem à preservação e recuperação de ecossistemas essenciais, em especial: a) Revitalização do Rio Itapecerica e seus afluentes;

  b) Proteção e recuperação das nascentes e áreas de recarga dos aquíferos, bem como das áreas de proteção permanente (APPs) de fundo de vale e topo de morro;

- Artigo 17 - São diretrizes específicas para a drenagem urbana:

  I - Estabelecimento de normas e parâmetros de drenagem para todas as bacias hidrográficas do Município;

  II - Cadastro de toda a malha de microdrenagem existente, indicando os pontos críticos e desenvolvendo projetos para sua adequação, incluindo a eliminação de ligações clandestinas;

  III - Promoção da preservação ou revitalização dos cursos d'água e suas várzeas de inundação, incluindo o controle estrito da ocupação e uso do solo e a efetivação de seu potencial urbanístico como áreas verdes de uso coletivo;

  IV - Estabelecimento de índices mínimos de permeabilização do solo;

V - Observação do disposto na Deliberação Normativa do Conselho de Política Ambiental do Estado de Minas gerais (COPAM) nº 95/06, para intervenções em cursos d'água;

VI - Elaboração do Plano Municipal de Drenagem Urbana.

- Art. 19. São diretrizes específicas para o abastecimento de água e o esgotamento sanitário:

  I - Reavaliação periódica dos projetos de água e esgoto no que se refere a novas tecnologias e inovações ambientais em saneamento;

  II - Estabelecimento de programas de eliminação de ligações irregulares de águas pluviais e reabilitação da rede coletora de esgotos;

  III - Estímulo à criação de sistemas de reuso de água.

- Art. 38. O território do município de Divinópolis é dividido entre a Zona Rural e Zona Urbana.

  § 1º A Zona Urbana do Município compreende o perímetro urbano na forma definida na Lei Municipal nº 7.369 de 30 de junho de 2011. [Lei revisada pela de nº 8.561/2019]

- Art. 49. Ficam definidas as seguintes Áreas Especiais Estruturantes (AEEs) ao longo do vale do Rio Itapecerica, as quais têm como objetivo a sua recuperação ambiental e configuração como centralidade de uso para a população, compatibilizando os usos econômicos, socioculturais e o convívio:

  I - Área Especial Estruturante - AEE - 1: Vale do Rio Itapecerica, do limite sul do perímetro urbano até o Córrego Flecha;

  II - Área Especial Estruturante - AEE - 2: Vale do Rio Itapecerica, do Córrego Flecha até a Rodovia MG-050;

  III - Área Especial Estruturante - AEE - 3: Vale do Rio Itapecerica, da Rodovia MG-050 até a foz com o Rio Pará, sendo constituída pelas APP de fundo de vale e as áreas inundáveis da várzea.

- Art. 51. Ficam definidas as seguintes Áreas Especiais Localizadas, as quais têm como objetivos revitalizar áreas de interesse ambiental e seu entorno para suprir a carência de áreas verdes de convívio ou criar ou revitalizar áreas de interesse sociocultural (Ver Lei nº 8.585 de 13/05/2019):

  I - Área Especial Localizada - AEL- : Terreno dos Franciscanos;

  II - Área Especial Localizada - AEL-2: Lagoa dos Mandarins;

  III - Área Especial Localizada - AEL-3: Lagoa do Sidil;

  IV - Área Especial Localizada - AEL-4: Nascentes do Bela Vista;

V - Área Especial Localizada - AEL-5: Topo do Morro São Francisco (Topo do Morro da Antena);

VI - Área Especial Localizada - AEL- 6: Mata dos Vilela.

VII - Área Especial Localizada - AEL - 7: Fazenda da Chácara. (AC LC nº 190, de 12/04/2019);

VIII - Área Especial Localizada - AEL - 8: Morro da Gurita; (AC LC nº 190, de 12/04/2019).

- Art. 52. Ficam definidas as seguintes Áreas de Diretrizes Específicas:

  I - Área de Diretrizes Específicas - ADE - 1: Área Industrial;

  II - Área de Diretrizes Específicas - ADE -2: Área Prioritária para Grandes Equipamentos de Saneamento, em particular a estação de tratamento de esgotos e o aterro sanitário municipal;

  III - Área de Diretrizes Específicas - ADE - 3: Área de Proteção de Manancial, abrangendo a bacia do manancial de abastecimento público do Rio Pará, conforme Lei Estadual 10.793 de 02 de julho de 1992;

  IV - Área de Diretrizes Específicas - ADE - 4: Área de Recuperação Ambiental, com o objetivo de recuperar a área do atual aterro sanitário e evitar futuras ocupações, após a sua desativação.

- Art. 53. A faixa de inundação, constante do Decreto Municipal relativo às cotas de máxima cheia, deverá ser adequada ao perímetro estabelecido na carta geotécnica a ser realizada pelo Município, em conformidade com a Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. (NR Lei Complementar 172 de 2015).

Em relação ao Plano Diretor vigente, poderia ser elaborado um artigo que obriga a adoção de técnicas as quais promovem a infiltração ou reservação das águas pluviais, como: Artigo xxxx - equacionar a drenagem e a absorção de águas pluviais, combinando elementos naturais e construídos:

II - aumentar a absorção, a retenção e o reuso de águas pluviais, com os mecanismos adequados;

III - eliminar o lançamento de esgoto sanitário nas redes de drenagem;

IV - reduzir a impermeabilização do solo nas áreas públicas;

VII - preservar as áreas naturais de amortecimento de cheias do município.

VIII - adotar pisos drenantes nos programas de pavimentação de vias e passeios de pedestres.

2.1.2.2. Lei do Código de Obras

A presente lei se destina regulamentar toda construção, reconstrução, reforma, ampliação ou demolição efetuada por particulares ou entidade pública no município. Alguns

objetivos são: orientação dos projetos e execução de edificações e atendimento de padrões mínimos de segurança, higiene, salubridade e conforto nas edificações.

A Lei n.º 1.071/1973, e suas atualizações, que dispõe sobre o Código de Obras do município de Divinópolis, apresentam algumas diretrizes específicas relativas ao saneamento e à drenagem urbana:

No Capítulo VII, na Seção III, sobre Passeios e Logradouros, cita:

- § 3º Deve ser obedecido nos passeios o desnível de 2% (dois por cento) no sentido do logradouro, para o escoamento das águas pluviais.
- § 4º O escoamento das águas pluviais, do terreno para as sarjetas dos logradouros, deverá ser feito através de manilhas sob o passeio.
- § 5º Nos logradouros onde não existirem meios fios, não é obrigatória a execução dos passeios.

....

- § 11. O uso dos passeios públicos é de exclusividade da municipalidade, não podendo, portanto, os passeios serem utilizados pelos proprietários dos terrenos e edificações contíguas, nem na superfície nem em profundidade, para fins particulares, tais como: fossas, caixas diluidoras, etc. e nem para exposição de qualquer objeto.

No Capítulo IX, sobre Saneamento das águas e esgotos, cita:

- Art. 191. Excepcionalmente, enquanto não forem construídas as redes de águas e esgotos, são permitidas, a título precário, instalações provisórias, tais como: fossas sépticas, poços ou cisternas, perfurados à montante das fossas e desde que satisfaçam as condições mínimas para o emprego.
- Art. 192. Toda a habitação deve ser provida de latrina, banheiro completo ou não, reservatório de água, hermeticamente fechado, com capacidade suficiente para o uso diário, de acordo com as leis de Saúde Pública em vigor.

  Parágrafo único. Podem ser instaladas latrinas em compartimentos de banho.

No Capítulo IX, na Seção II, sobre Águas Pluviais e de Infiltrações, cita:

- Art. 199: Todo terreno componente de uma edificação deverá ser convenientemente preparado, a fim de permitir o escoamento das águas pluviais;
- Art. 200: Os edifícios construídos no alinhamento de vias públicas devem ter águas provenientes de telhados, balcões, etc., canalizados com o auxílio de condutores e algerozes, obedecendo às seguintes normas:

  I - os condutores das fachadas serão embutidos na parede;

  II - fica proibida a ligação direta dos condutores à rede de esgoto sanitário;

III - a secção de vazão dos condutores e algorozes será proporcional à superfície do telhado. A cada 50,0 m² (cinquenta metros quadrados) de telhado, corresponde, no mínimo, 0,72 m² (setenta e dois centímetros quadrados) de secção de vazão;

IV - as águas pluviais serão canalizadas por sob os passeios às sarjetas, proibindo-se de aberturas nos muros.

- Art. 201: O escoamento das águas deve ser feito de modo a serem encaminhadas aos cursos d'água ou sarjetas do logradouro público, obedecendo às seguintes normas:

  I - no caso de existir galerias de águas pluviais no logradouro, havendo insuficiência de declividade para o escoamento das águas, a prefeitura, se julgar conveniente, permitirá o lançamento nessa galeria, por meio de ramal, para esse fim será necessário requerimento da parte interessada, devidamente instruído com desenho dos detalhes técnicos.

  II - a ligação do ramal à galeria se fará por meio de ralo ou poço de visita, com caixa de areia podendo, a juízo da Prefeitura, ser feita a ligação direta do ramal de urna pequena caixa de inspeção, no interior do terreno.

  III - quando o declive do terreno impedir a ligação à galeria ou o escoamento das águas pluviais, a prefeitura exigirá o aterro conveniente, a fim de permitir a ligação do ramal à sarjeta do logradouro.

  IV - as ligações dos ramais às galerias serão feitas pela prefeitura, à custa do interessado e passarão a fazer parte da rede geral respectiva.

Importante salientar que essa seção esquece de citar sobre a obrigatoriedade da ligação da rede domiciliar à rede coletora de esgoto coletiva, quando esta existir na via pública. Essa ação é fundamental para um melhor controle do tratamento do esgoto e da prevenção de danos à saúde pública.

2.1.2.3. Uso e Ocupação do Solo e Parcelamento do Solo

A Lei complementar n.º 2.418/1994, e suas atualizações, dispõe sobre o Uso e Ocupação do solo do município de Divinópolis, e a Lei n.º 2.429/1988 e suas atualizações, dispõe sobre o parcelamento do solo.

O estudo do Zoneamento de Uso e Ocupação do Solo possui alguns objetivos principais como: estabelecer critérios de ocupação e utilização do solo urbano, em vista o equilíbrio e a coexistência nas relações do homem com o meio e das atividades que os permeia; prever e controlar densidades demográficas; observar os padrões de segurança, higiene e bem-estar da vizinhança; e orientar o crescimento da cidade visando minimizar os impactos sobre áreas ambientalmente frágeis.

Quanto ao Parcelamento do Solo, essa lei se destina a disciplinar os projetos de loteamentos, desmembramento do solo e demais normas especificas de competência do município. Algumas informações correlacionadas com o saneamento e recursos naturais contidas nessa lei são:

- Artigo 3 - Nenhuma modalidade de parcelamento do solo será permitida em: I - terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de executadas as obras e serviços que assegurem o escoamento adequado das águas; II - terrenos que tenham sido aterrados com materiais nocivos à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; III - terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências formuladas pela Prefeitura; IV - terrenos nos quais as condições geológicas não aconselhem edificações; V - áreas sujeitas à preservação (a - áreas de preservação ecológicas; b - áreas contendo matas, florestas ou outras formas de vegetação, sem prévia manifestação favorável das autoridades competentes; c - áreas cujas características naturais o Poder Público tenha interesse em defender e proteger); VI - áreas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis.

- Artigo 6º - Nos loteamentos para fins urbanos, será obrigatória a execução por parte do loteador, no mínimo, das seguintes obras e equipamentos urbanos:

  I - abertura de vias de circulação, inclusive vias de acesso, quando for o caso, sujeitas a compactação e pavimentação poliédrica, asfáltica ou similar, conforme padrões e exigências constantes de decreto;

  .....

  III - obras destinadas a escoamento de águas pluviais, inclusive galerias, guias, sarjetas e canaletas, conforme padrões técnicos e exigências da Prefeitura;

  IV - construção do sistema público de esgoto sanitário, de acordo com normas e padrões técnicos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, por órgãos ou entidade pública competente;

  V - construção de sistema público de abastecimento de água, de acordo com normas e padrões técnicos estabelecidos pela ABNT, por órgão ou entidade pública competente;

  VI - obras de contenção de taludes e aterros, destinadas a evitar desmoronamentos e o assoreamento de águas correntes ou dormentes;

O somatório das áreas destinadas ao sistema viário de circulação, equipamentos urbanos e comunitários, servidões, espaços livres de uso público e APP correspondem a, no mínimo, 35% da gleba original total, deste, sendo 10% equipamento público comunitário e 5% para praças, áreas verdes e APP. Desse 5%, no mínimo 3% da gleba total deverá ser para as áreas de praças (Lei n.º 2.429/1988).

- Art. 12. Para a aprovação de projetos de parcelamento serão observadas as reservas de faixas não edificáveis e de preservação permanente definas pela Lei Federal Nº. 6.766/1979 e pela Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro) e Lei Estadual nº 20.922 e suas alterações posteriores. (Alterado pela Lei 8.352/2017)

  § 1º - Ao longo dos rios e qualquer curso d'água, águas dormentes e nascentes, será obrigatória a reserva de faixas paralelas *non aedificandi* e preservação permanente

em ambas as margens, com as seguintes larguras mínimas, medidas horizontalmente: (NR Lei nº 5.343/02)

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: I - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; II - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; III - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; IV - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; V - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros.

§ 2º - Considera-se, para os efeitos desta Lei, o "nível mais alto" a que se refere a alínea "a" do § 1º deste artigo, como sendo o leito ocupado nos períodos de cheia, sem transbordamento de calha.

§ 3º - As faixas a que se referem os parágrafos anteriores, poderão destinar-se (NR Lei 5.239/01): I - proteção do solo nas margens dos referidos cursos d'água; II - obras de tráfego ou de servidão.

§ 4º - Para as nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, a faixa *non aedificandi* deverá ter um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros (NR Lei nº 5.343/02).

§ 5º - Não será permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, assim considerados aqueles ocupados pelos leitos excepcionais, durante cheias excepcionais, que atinjam também áreas normalmente enxutas, segundo registros de cotas altimétricas históricas de máxima cheia, definidas através de decreto municipal." (NR Lei nº 7.054/09).

- Artigo 14 - Os parcelamentos que contiverem ou margearem cursos de água ou águas dormentes e, ainda, drenos naturais deverão submeter-se às diretrizes e aos projetos específicos da autoridade competente em saneamento. (NR Lei nº 3.835/00).
- Artigo 15 - Ao longo de águas correntes ou dormentes, deverão ser executadas, pelo loteador, as obras de proteção contra o assoreamento que forem exigidas pela Prefeitura.
- Artigo 16 - Quando da execução de obras de terraplenagem para a implantação de loteamentos, deverão ser executadas obras de sistemas de drenagem, de forma a preservar as linhas naturais de escoamento das águas superficiais.

  Parágrafo único - O sistema de drenagem a ser executado deverá acomodar-se às linhas de drenagem natural, podendo ser exigidas, sempre que necessário, estruturas terminais, tais como, muros de ala e de testa, dissipadores de energia e proteção de linha de escoamento, ao longo do trajeto até o lançamento no fundo do vale mais próximo, de modo a prevenir problemas relativos a erosão, assoreamento e enchentes.

Os projetos dos loteadores devem ser aprovados pela Prefeitura, assim como após a execução da obra.

A Lei n.º 8.767/2020, a qual altera o zoneamento do uso e ocupação do solo, discorre em um artigo sobre a “taxa de permeabilidade”, cuja definição é a área descoberta e permeável do terreno, em relação à sua área total, dotada ou não de vegetação que contribua para o equilíbrio climático, reabastecimento do lençol freático e propicie alívio para o sistema público de drenagem urbana.

As coberturas consideradas permeáveis são: terreno natural, gramado, cobertura com brita apoiada diretamente no solo, pisos intertravados vazados ou similares drenantes. A permeabilidade dos pisos intertravados ou similares drenantes será verificada pelo órgão de fiscalização para emissão do habite-se e, quando necessário e solicitado, deverão ser comprovados tecnicamente através da especificação técnica do fabricante ou análise laboratorial.

A taxa de permeabilização do solo é dada em função do zoneamento, possuindo valores de 0 a 20% da área a ser permeável, em função da área do lote.

2.1.3. Planos e Estudos existentes

2.1.3.1. Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará

Esse plano tem como objetivo geral estabelecer metas estratégicas e instrumentos de gestão com vistas ao desenvolvimento sustentado da região, promovendo a recuperação, a conservação e o planejamento do uso dos recursos hídricos. Foi dividido em 9 etapas demonstrando: aspectos institucionais; caracterização do meio físico, recursos hídricos e socioeconômico; avaliação e análise ambiental; estudo de disponibilidade hídrica; cenários de aproveitamento e controle dos recursos hídricos; plano de monitoramento; modelos de avaliação e gestão contendo ações propostas.

Foram propostos 14 programas de intervenção principais, com medidas estruturais (obras) ou gerenciais (instrumentos de gerenciamento ambiental e de recursos hídricos) para promover a compatibilização entre as demandas e as disponibilidades hídricas, em quantidade e qualidade.

As informações principais desse plano estarão contidas com maiores detalhes no decorrer do PMSB.

2.1.4. Descrição do sistema de Manejo de Águas Pluviais Urbanas

A sede do município de Divinópolis foi constituída em região de morros e encostas, as margens do rio Itapecerica próximo da confluência (de 2 a 17 km) com o rio Pará. Vários córregos atravessam os bairros do distrito Sede, com trechos naturais e outros artificiais (abertos e fechados), podendo ser destacado: córrego Sujo; Bagaço; Flechas; Estiva; Olho d’água; Cacocó; Chácara; Morro Grande; Lava-pés; Divisa.

Os dois últimos córregos citados desaguam no rio Pará e os demais drenam a água pluvial para o rio Itapecerica.

As novas ocupações domiciliares avançam em todas as direções, com menor intensidade para norte devido ao rio Pará. Para as demais direções, as casas avançam para as regiões de cabeceiras das sub-bacias do rio Itapecerica. Nesse sentido importante se faz delimitar as áreas de proteção de mananciais e de preservação ambiental por meio de fiscalizações constantes, contendo o avanço nessas áreas por ocupações irregulares. Existem uma avenida sanitária pequena nas proximidades da rodoviária.

Conforme mencionado no diagnóstico de esgotamento sanitário, várias ruas possuem rede coletora de esgoto implantadas, porém inexistem alguns interceptores, elevatórias e praticamente inexiste tratamento do esgoto coletado, contendo diversos lançamentos nos corpos hídricos. Parte da população ou possui sistema individual de tratamento por meio das fossas sépticas ou fossas rudimentares, ou ainda lançam diretamente nos córregos. Onde existe a rede coletora implantada, o sistema é do tipo separador absoluto, no qual deve coletar apenas o esgotamento sanitário em suas tubulações.

Em visita técnica, foram observados lançamentos de esgoto nos córregos e nas galerias de drenagem, com várias casas localizadas no fundo de vale às margens desses córregos.

As cabeceiras possuem pouca vegetação densa (o que facilita erosões), em topografia elevada, com parte ocupada por novas habitações. As regiões mais preservadas são as que possuem declividade íngreme, inibindo o avanço populacional. Em chuvas intensas, as águas pluviais escoam com maior velocidade para a planície do município (onde está o rio Itapecerica), contribuindo para ocorrer algumas inundações nos seus córregos afluentes.

A Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) é responsável pela execução/acompanhamento das obras de pavimentação e drenagem, e da gestão dos estudos e projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Já a Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) é responsável pela limpeza/desobstrução das bocas de lobo, poços de visita e galerias, da manutenção do sistema de drenagem e da capina/roçada das margens dos córregos e canais.

A pavimentação das ruas produz aumento de escoamento das águas pluviais superficiais e consequentemente das redes de drenagem. Estas por sua vez, propiciam aos moradores, formas para lançar suas águas servidas. No município existem tubulações de drenagem em várias ruas, possuindo obras em andamento e canais de drenagem implantados. Esses fatores acarretam em um escoamento ordenado das águas pluviais pelas vias e acostamentos nesses pontos. A maioria da pavimentação municipal é composta por asfalto e pedras irregulares, com presença de meio fio, ocorrendo um escoamento superficial ordenado, sem prejudicar a travessia de pedestres nas esquinas.

A Prefeitura construiu recentemente uma usina de asfalto, e encontra-se em operação.

Na medida em que o perímetro urbano cresce, incorporando novas áreas de expansão, implantando novos loteamentos, são acrescidas mais áreas impermeabilizadas pelo revestimento superficial das vias, lotes e logradouros públicos, reduzindo a capacidade de infiltração das águas pluviais no solo. Com isso a sobrecarga hidráulica é adicionada às galerias, às redes e aos dispositivos de drenagem a jusante, podendo gerar inundações

localizadas quando da ocorrência de chuvas com maior intensidade e curta duração (chuvas intensas).

Via de regra, não é realizada obras de novas pavimentações caso no projeto não esteja prevista a microdrenagem, entretanto obrigatório quando o recurso de financiamento for federal.

A sobrecarga hidráulica, as acentuadas declividades, a qualidade das obras executadas e a falta de projetos específicos para a bacia são fatores que podem comprometer o funcionamento da drenagem em determinadas áreas da cidade.

Inexiste cadastro georreferenciado das tubulações de drenagem existentes contendo informações de declividade, diâmetro, material, localização das bocas de lobo, poços de visita, dissipadores de energia, etc.

O município não possui o Plano Diretor de Drenagem Urbana, estudo que faz o todo o planejamento para esta vertente do saneamento. Já o Plano Diretor Municipal possui algumas informações referente a vertente de drenagem, demonstradas posteriormente.

No geral, a drenagem é a vertente do saneamento mais esquecida e seus investimentos são feitos sem critérios e planejamentos, sem estudar a sub-bacia como um todo avaliando impactos a jusante, sendo que normalmente suas obras estão vinculadas à pavimentação das vias.

Os aumentos dos riscos de ocorrência de desastres relacionados às chuvas intensas estão correlacionados principalmente com as ocupações de áreas de risco (interesses imobiliários, invasões, a falta de conscientização da população e dos gestores públicos), falta de planejamento e gestão do sistema, território com clima predominantemente tropical, e relevos acidentados acarretando altas velocidades de escoamento.

No presente PMSB, especificamente na vertente de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, foram levantados os principais aspectos relacionados ao sistema existente no município, abrangendo as características hidrológicas, caracterização das bacias hidrográficas, infraestrutura de micro e macrodrenagem existentes, gestão do sistema de drenagem, estruturação da defesa civil, mapeamento das recorrentes áreas de risco de alagamento e deslizamento, arranjo institucional, entre outros, demonstrados na sequência.

2.1.4.1. Bacia e Região Hidrográfica

Os recursos hídricos superficiais que atravessam o município de Divinópolis fazem parte da Bacia Hidrográfica do rio Pará.

Essa bacia hidrográfica é uma das dez Unidades de Planejamento e gestão de Recursos Hídricos (UPGRHs) da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco no Estado de Minas Gerais, identificada com UPGRH SF2, conforme Deliberação Normativa do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG) nº 06/2002.

A Bacia Hidrográfica está localizada no Alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, no sudoeste do Estado de Minas Gerais. O Rio Pará possui uma extensão de cerca de 365 km e área da bacia hidrográfica compreendendo aproximadamente 12.300 km², correspondente a 5,22% do território da bacia do Rio São Francisco, abrangendo 35 municípios.

O Rio Pará nasce na Serra das Vertentes, próximo ao povoado de Hidelbrando no município de Resende Costa. Seus principais afluentes em Divinópolis são: Rio Itapecerica, Córrego Ferrador, Córrego da Divisa, Ribeirão do Choro e Ribeirão do Varão. Percebe-se pela Figura 5 que o rio Pará margeia o limite leste municipal de Divinópolis. O outro rio atravessando o município, do sul para o norte, é o rio Itapecerica.

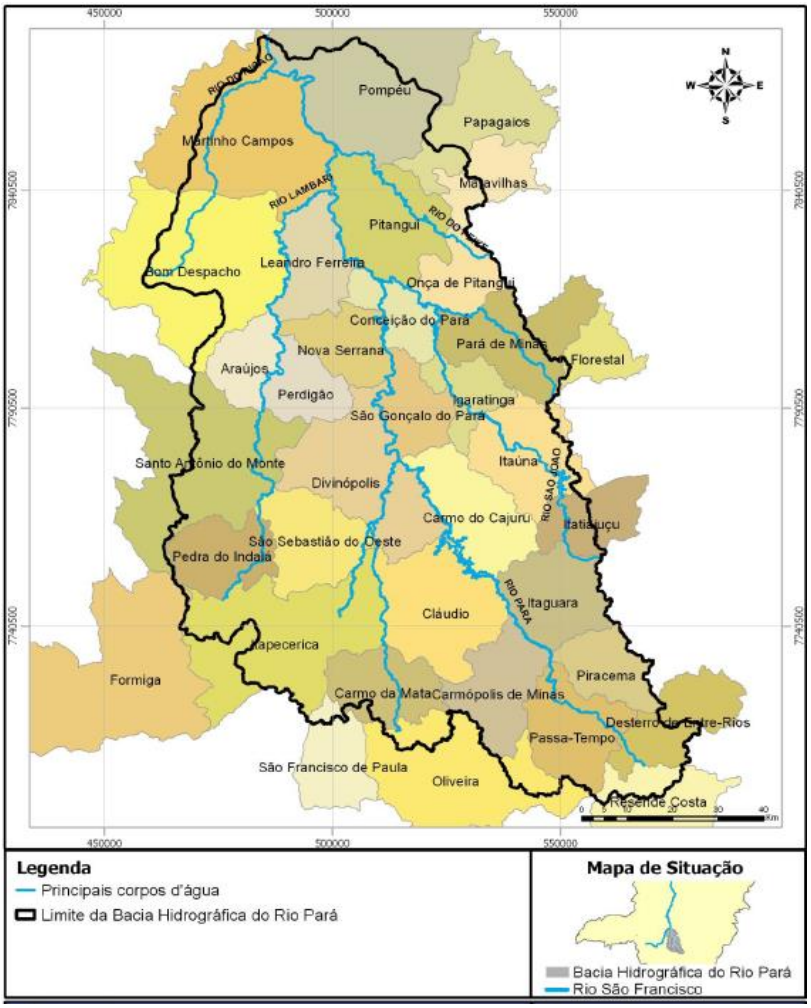


Figura 5 - Limite da Bacia Hidrográfica do rio Pará.
Fonte: Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, 2008.

Existe comitê de bacia implantado, por meio do Decreto n° 39.913/1998, denominado Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará, cuja finalidade é garantir a gestão descentralizada e participativa, promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação de políticas de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentável da bacia. Está atuante, para dar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos, a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo.

Foi desenvolvido pela presente consultoria, a divisão do distrito Sede em 11 sub-bacias hidrográficas principais, cujas delimitações estão apresentadas em mapa contido no final desse relatório, sendo suas características demonstradas ao longo do documento, mais especificamente no item de macrodrenagem. Os principais afluentes passantes pelo distrito Sede são: Sujo, Bagaço, córrego sem nome (rua João da Cruz), Flechas, Olho

d'àgua, Engenho, Moinho, Cacoco, Morro Grande, Chácara, Milho Verde, Divisa, córrego sem nome (Bairro Icaraí), além dos rios maiores Itapecerica e o Pará.

As cotas topográficas aproximadas, da área urbana da Sede são de 850 m na parte oeste, e chegam a 670 m na parte norte, na confluência dos rios Itapecerica e Pará. O mapa de hipsometria do município e da região urbana da Sede consta no final desse relatório.

No âmbito de bacia hidrográfica, uma reflexão importante é que para melhorar a gestão do município de Divinópolis, é fundamental estabelecer relações mais próximas com as cidades que estão a montante e a jusante, pois, devido à dinâmica hidrográfica, muitas vezes elas têm influência mais decisiva para Divinópolis do que os seus vizinhos mais próximos. A falta de saneamento, de preservação ambiental ou grandes captações de água a montante influenciam na quantidade e qualidade da água que atravessa o município, assim como o esgoto não tratado no município prejudica a utilização de usuários a jusante.

A Prefeitura deve buscar um completo plano de ordenamento territorial que estabeleça um pacto entre a expansão imobiliária e a proteção ambiental e de cheias, materializado pela criação de unidades de conservação específicas (parques lineares, bacias de amortecimento, proteção de nascentes, entre outros), visando a estes objetivos.

Quanto às áreas de preservação permanente, o novo Código Florestal redigido pela Lei nº 12.651/2012, definiu suas faixas de preservação demonstradas a seguir:

- Faixa marginal dos cursos d'água naturais, com base na largura dos mesmos, que no município foram de 30, 50 e 100 metros;
- Nascentes, onde foram considerados os trechos iniciais dos cursos de água mapeados, tomados como referência para delimitar um polígono com raio de 50 metros no entorno do ponto;
- APP de declividade (> 45°);
- APP de altitude (> 1.800 m);
- APP de topo de morro (h>=100m, inclinação média maior que 25°).

Na descrição das macrodrenagens, será citado que em diversos locais as áreas de preservação não são respeitadas. Após a ocupação irregular, torna-se difícil e oneroso a retirada das casas de locais de proteção, com isso, a Prefeitura deve possuir uma fiscalização frequente e o planejamento da região antes de sua ocupação.

2.1.4.2. Características Hidrológicas e Hidrográficas

O volume de chuvas é maior nos meses de outubro a março, sendo que o período seco segue de abril a setembro. A região do município de Divinópolis, possui um clima semiúmido com estação seca, de acordo com a classificação de Köppen (1936), seria o denominado Cwa (clima tropical de altitude).

O site Climatempo apresenta as médias climatológicas da chuva e temperatura ao longo do ano, calculados a partir de séries históricas de 30 anos, demonstrados pela Figura 6. Com essas informações tem-se uma chuva média anual de 1.536 mm, com precipitação de até 308 mm/mês no período chuvoso e de 15 mm/mês no período seco. As temperaturas variam em média entre 13 e 28 ºC.

Dados contidos no wikipedia, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), desde outubro de 1995 a menor temperatura registrada em Divinópolis foi de 0,7 °C em 18/07/00 e a maior atingiu 39,2 °C em 7/10/20. Alguns maiores acumulados de precipitação em 24 horas foram: 154,1 mm (02/01/12); 122 mm (30/01/08); 117,8 mm (11/02/09); 112,9 mm (21/10/97); 111,2 mm (8/01/22); 107,9 mm (24/01/20) e 104,9 mm (16/01/03). O mês de maior precipitação foi dezembro de 2008, com 571 mm.

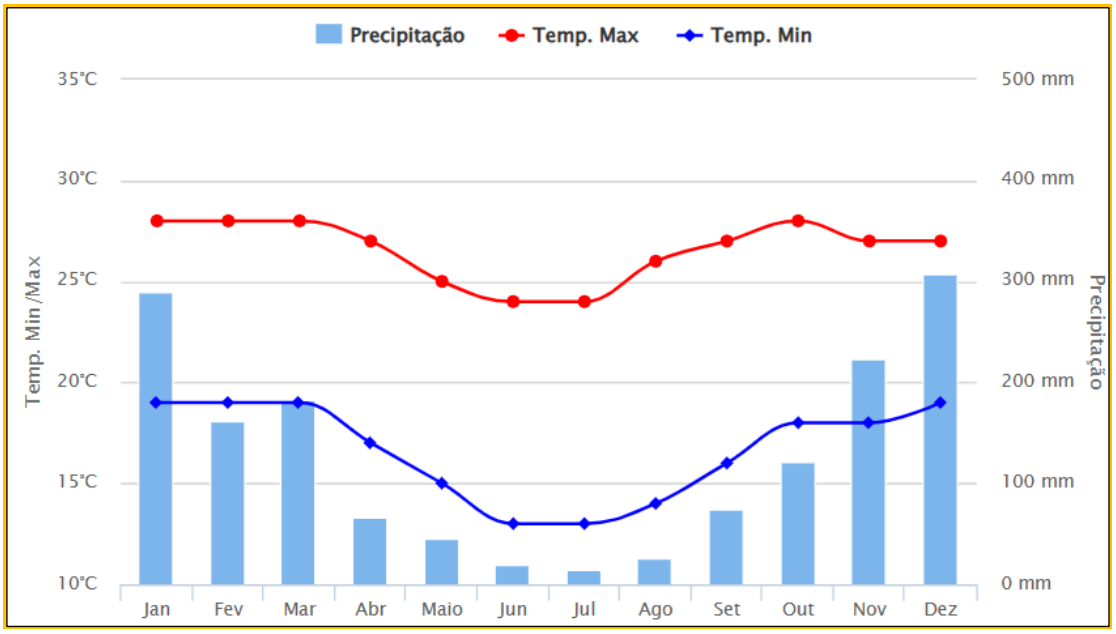


Figura 6 - Precipitação Média Anual e temperatura média de Divinópolis.
Fonte: CLIMATEMPO, 2023.

2.1.4.2.1. Chuvas Intensa (vazões máximas)

Para a utilização dos dados de chuva em projetos de drenagem, faz-se necessário o conhecimento da relação entre a intensidade, duração, frequência e distribuição das chuvas. Essa relação é feita a partir de dados históricos de postos pluviométricos.

Na transformação da chuva em vazão de escoamento para dimensionamento, a intensidade da chuva é utilizada para essa conversão, sendo em sua equação relacionada com a duração e frequência das chuvas.

Dados da ANA, do Hidroweb, demonstram que existem estações fluviométricas e pluviométricas próximas ao distrito Sede, sendo que algumas estão desativadas. Para estudos mais detalhados de precipitação, esses dados devem ser utilizados, visto que séries de dados sem falhas e com extenso período de coleta de dados irão permitir informações mais fidedignas para determinação da vazão dos projetos de drenagem.

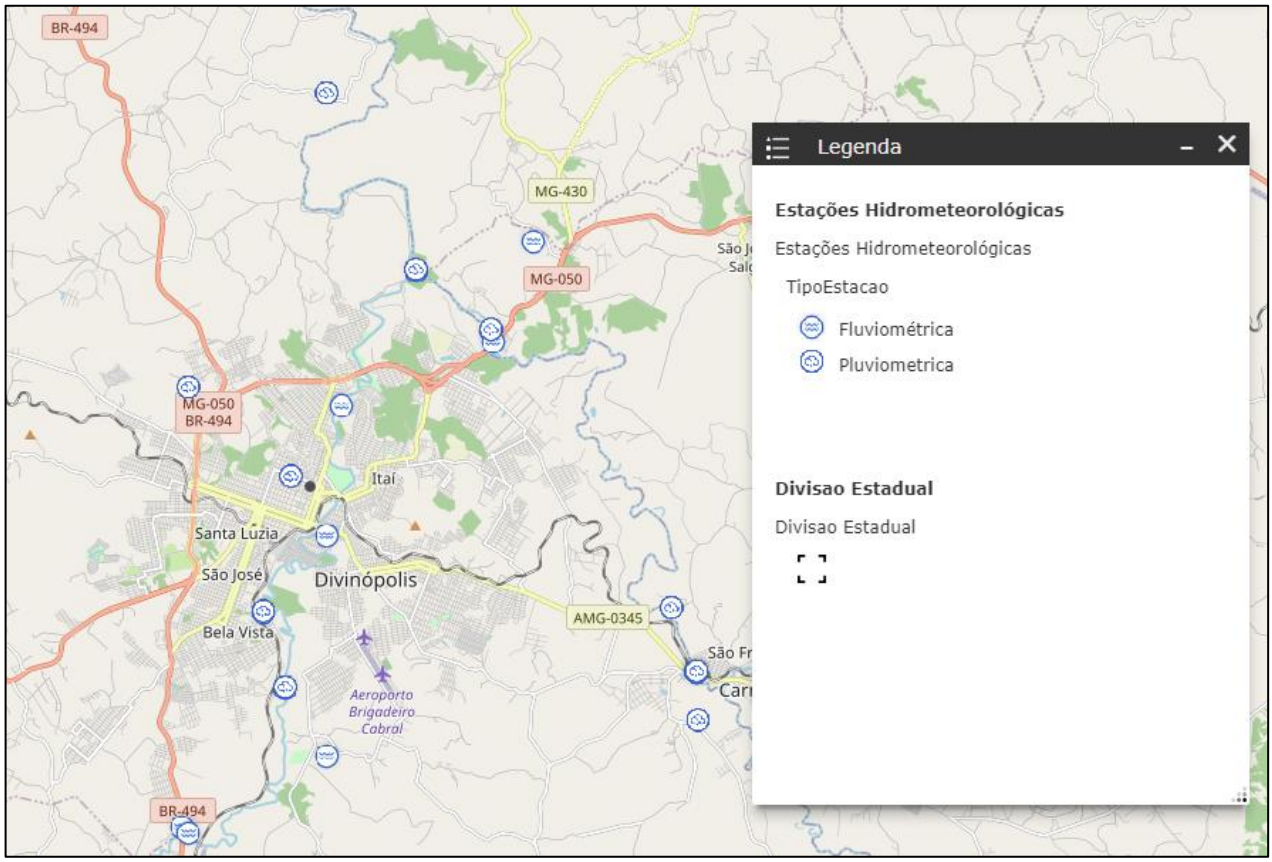


Figura 7 - Estações hidrometereológicas localizadas no município de Divinópolis.
Fonte: HIDROWEB/ ANA, 2023.

Geralmente para dimensionamento da drenagem, é realizado o cálculo das chuvas intensas pela equação de intensidade-duração-frequência, transcrita a seguir.

$$i_{(t,TR)} = \frac{K\,TR^{a}}{(t+b)^{c}}$$

, sendo

- i - intensidade de precipitação média máxima (mm/h);
- TR - período de retorno;
- t - tempo de duração da chuva (5 min ≤ t ≤ 1440min);
- K, a, b e c - coeficientes de ajuste local.

O trabalho de FREITAS *et al*. (2001) possui equações de chuvas intensas no Estado de Minas Gerias. Uma atualização feita por BELLO (2018), sobre regionalização de chuva intensa para o estado de Minas Gerais, obteve parâmetros das relações da equação IDF para o município de Divinópolis, demonstrado a seguir.

Tabela 1 - Parâmetros das relações IDF (K, a, b, c) e coeficientes de determinação (R^2).

Posto	K	a	b	c	R^2
Divinópolis (2044006)	771,530	0,145	9,781	0,724	0,987

Fonte: BELLO, 2018.

Os valores demonstrados anteriormente podem ser utilizados pela equipe da Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) para dimensionamento das galerias ou para avaliação de projetos entregues pelos loteadores, ou ainda para compor um manual de drenagem para a execução de projetos e obras dentro do município.

2.1.4.2.2. Vazões mínimas ($Q_{7,10}$ e Q_{95})

As vazões mínimas são observadas em termos de outorga de direito de uso dos recursos hídricos para as captações superficiais de água e para lançamento de efluentes. No estado de Minas Gerais, compete ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) outorgar e fiscalizar o direito de uso de recursos hídricos, ou seja, ser o órgão gestor e executor dos recursos hídricos sob responsabilidade estadual. Quando se trata de cursos d´água federais (corpos hídricos de domínio da União), é a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA) quem concede a outorga de direito de uso.

Segundo informações constantes no Atlas da ANA (2010) a vazão de referência $Q_{95\%}$ (indica que as vazões são maiores ou iguais a ela durante 95% do tempo) no rio Itapecerica é 8.500 L/s e o rio Pará é de 11.610 L/s.

2.1.4.3. Sub-bacias de Drenagem

A bacia contribuinte de um curso de água ou bacia de drenagem é a área receptora da precipitação que alimenta parte ou todo o escoamento do curso de água e de seus afluentes. Os limites de uma bacia contribuinte são definidos pelos divisores de água que separam das bacias adjacentes.

O conhecimento dessas unidades de planejamento é de fundamental importância para a elaboração de estudos hidrológicos e posteriormente para os projetos de micro e macrodrenagem, pois permitem a caracterização dos aspectos físicos da bacia, como: área, largura, declividade do terreno e rios, comprimento dos corpos d'água, coeficiente de impermeabilidade, uso e ocupação do solo, entre outros.

O distrito Sede pode ser dividido em 12 sub-bacias principais de drenagem, cujos rios principais são afluentes do rio Itapecerica ou do rio Pará, demonstrados na Tabela 2 e ilustrado pelo mapa contido no final do presente relatório. Importante ressaltar que as áreas das sub-bacias podem ser alteradas caso for realizado um trabalho mais minucioso de divisão em mais sub-bacias, na elaboração de um Plano Diretor de Drenagem, por exemplo.

Tabela 2 - Principais sub-bacias de drenagem

Sub-bacias	Área (Km²)	Desague
Cór. Sujo	11,83	Rio Itapecerica (margem esquerda)
Cór. Bagaço	10,82	
Cór. Sem Nome (rua João da Cruz)	6,62	
Cór. Flechas	31,41	
Cór. Olho d'Água e Cór. Engenho	7,40	
Cór. Moinho	7,35	
Cór. Cacoco	33,20	
Cór. Morro Grande	13,70	Rio Itapecerica (margem direita)
Cór. Chácara e Cór Milho Verde	23,15	
Cór. Divisa	15,36	Rio Pará (margem esquerda)
Cór. Sem Nome (Bairro Icaraí)	7,10	
Cór. Lava-Pés	28,73	

Fonte: SERENCO.

O solo apresenta textura argilosa, profundo e porosos, sendo que o lençol de água pluvial infiltrada é encontrado em baixa profundidade, nas regiões próximas aos ribeirões principais.

Em termos gerais, as águas pluviais são conduzidas por meio de tubulações para os córregos naturais. Devido ao alto índice de sarjetas, bocas de lobo e galerias, foi observado pouco escoamento superficial pelos pavimentos. Conforme será demonstrado a seguir, como na maioria das cidades, existe urbanização ao longo dos córregos em regiões sujeitas a inundações, contendo pouca proteção das margens e com lançamento de esgoto sanitário.

2.1.5. Caracterização Física do Atual Sistema de Drenagem do Município

A análise técnica e gerencial do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais deve obedecer ao detalhamento de cinco áreas do conhecimento.

A primeira diz respeito ao levantamento hidrológico da região em estudo, abrangendo precipitação, tempo de recorrência, intensidade de precipitação e vazões de projeto (detalhados anteriormente). A segunda refere-se à microdrenagem, ou seja, sarjetas, bocas de lobo, coletores, poços de visita e de queda, caixas de ligação e a rede de drenagem. A terceira está diretamente conectada à macrodrenagem, através de canais abertos, canais emissários, dissipadores de energia em canais, destacando-se ainda os ressaltos hidráulicos, as calhas inclinadas com blocos dissipadores e as bacias dissipadoras de energia. A quarta área abrange a estabilização dos vales receptores, através de vertedores de queda, barragens em terra com vertedores de gabião, em degraus e tubos, cortinas, diafragmas, diques, barragens e comportas, ou ainda, soluções não estruturais. Finalmente, a quinta abrange o arranjo institucional para o planejamento e a gestão dos sistemas implantados por microbacias hidrográficas, incluindo-se a construção, operação e a manutenção dos sistemas de drenagem, ou seja, o manejo adequado das águas pluviais urbanas.

2.1.5.1. Microdrenagem

De acordo com o exposto anteriormente, para se projetar a microdrenagem torna-se imprescindível o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Essa chuva, ao atingir o solo, ou vira escoamento superficial pelas vias ou infiltra no solo.

Por esses motivos, outro fator que influencia diretamente na rede de microdrenagem é a impermeabilização do solo natural, provocada pelo homem ao pavimentar as ruas e ao construir suas casas. Através de imagens aéreas e visitas técnicas no município, é perceptível que as moradias são, em sua maioria, terrenos impermeáveis, compostas por calçamento de cimento ou lajotas, possuindo poucas áreas verdes ou brita que permitem a infiltração das águas de chuva no solo.

Esse fato foi também constato por SILVA (2022), em sua dissertação que analisa duas pequenas bacias do município. Fatos apontados foram o não cumprimento das taxas de ocupações máximas permitidas na lei de uso e ocupação do solo, das áreas de preservação permanente, ao longo dos cursos de água e com declividade superior a 45º, e a não obrigatoriedade de taxas de permeabilidade, contribuindo para o aumento do escoamento superficial das águas pluviais, devido a impermeabilização dessas áreas.

As calçadas dificilmente apresentam áreas verdes, com exceção das praças, alguns canteiros centrais, parques lineares, nas margens de córregos e rio e nas vias sem pavimentação.

Quanto a pavimentação das ruas do distrito Sede, segundo o SNIS, existem cerca de 1.600 km de vias urbanas, sendo que, segundo informações da Prefeitura, a ampla maioria são compostas por pavimento e meio-fio. Nas visitas técnicas foi possível observar várias vias com pavimentação asfáltica e pedra irregular, poucas vias de sextavado e paralelepípedo, e várias vias sem pavimentação (terra) geralmente onde existem poucas habitações.

De maneira geral, as vias com asfalto possuem sarjetas e meio-fio, as quais não permitem infiltrar parte da água da chuva no solo, gerando diretamente o escoamento superficial da água pela via, sendo conduzido para as sarjetas/meios-fios até as galerias de drenagem existentes. Pelo informado no PMSB (2018), cerca de 29 bairros (de 51 existentes) sofrem com alguns alagamentos pontuais após chuvas intensas, sendo o principal problema inundações dos córregos existentes. Por exemplo, foi relatado por contribuição popular, que a drenagem do bairro Santa Lúcia não comporta o volume de água a ser escoado, ultrapassando o meio fio e invadindo para o interior das casas.

Via asfaltada com sarjeta e boca de lobo

Via com pedra irregular e asfalto

Via com pedra irregular (em construção)

Via sem pavimentação

Figura 8 - Pavimentação das Vias.
Fonte: SERENCO.

O projeto de microdrenagem deve obedecer a critérios técnicos consolidados pelas empresas projetistas bem como pelos técnicos municipais. As soluções implantadas ao longo dos anos foram sarjetas ao lado das vias, bocas de lobo com grelhas de concreto/metálicas ou fenda horizontal longitudinal e canais abertos e fechados de concreto armado.

Os tubos coletores da microdrenagem são em concreto simples ou armado, ponta e bolsa. Os tubos de queda, poços de visita e caixas de ligação são executados em concreto circular (tubos assentados verticalmente) ou caixas retangulares em concreto, com ou sem tampão em ferro fundido. As bocas de lobo tendem a seguir um padrão específico, predominando a de concreto (com possibilidade de abertura para limpeza) e a metálica (fechada). Nas visitas foram visualizados alguns resíduos obstruindo as bocas de lobo ou dentro dos córregos (lixo ou vegetação).

Figura 9 - Diferentes tipologias de bocas de lobo, bueiros e sarjetas do município de Divinópolis.
Fonte: SERENCO.

Figura 10 - Resíduos dentro ou próximos dos canais e córregos.
Fonte: SERENCO.

Inexiste cadastro da quantidade de tubulações de drenagem existentes, assim como informações de diâmetro e declividades, contendo exatamente as regiões atendidas com microdrenagem.

Atualmente, quase a totalidade da população possui rede coletora de esgoto separadora, entretanto faltam interceptores e elevatórias para conduzir até o correto tratamento, conforme demonstrado no diagnóstico de esgotamento sanitário. Pelas visitas técnicas foram visualizados vários pontos de lançamentos de esgoto, além de odor e coloração típica de esgoto em córregos que atravessam a Sede, exemplificados pelas fotos a seguir.

Figura 11 - Lançamentos de esgoto nos córregos e canais.
Fonte: SERENCO.

Apenas com a fiscalização e melhor planejamento urbanístico futuro, demarcando as áreas de APP e impedindo invasões, esse problema se findará. Em algumas dessas situações existem interceptor de esgoto, conforme será demonstrado posteriormente.

Segundo a SEMFOP, atualmente existem 80 trechos de obras de microdrenagem em andamento. Para cada licitação é gerado um “QR Code”, onde a população pode acompanhar os detalhes da respectiva obra.

Os principais problemas relativos à microdrenagem, segundo a Prefeitura, seriam:

- Travessias sob a rua Goiás;
- Poucas pessoas para a manutenção/limpeza das bocas de lobo, poços de visita e tubulações, pelo tamanho do município.

Um apontamento importante trazido pelo Plano Diretor (2013) - configuração territorial de Divinópolis - cita que a falta de planejamento, com a disposição de edificações e distribuição das ruas, prejudica o sistema de drenagem, descrevendo que inexiste uma regra para o traçado dos loteamentos que tenha como critério o escoamento preferencial da drenagem. Surgem assim situações graves, com quadras edificadas em pontos baixos por onde a água tende a escoar naturalmente. Como exemplo, citou a região da rua

Maranhão com a rua Mato Grosso, que se estende desde a rua Minas Gerais até a avenida Divino Espírito Santo. Ali, as quadras estão implantadas no talvegue, sobre a canalização de um curso d'água, ocorrendo inundações frequentes.

O referido plano diretor apontou 41 pontos críticos, no perímetro urbano, onde são recorrentes alagamentos e inundações, demonstrado a seguir. Entretanto, a qualidade da informação disponibilizada dificulta saber com exatidão esses locais. O PMSB (2018) citou que existem 29 bairros susceptíveis a alagamentos.

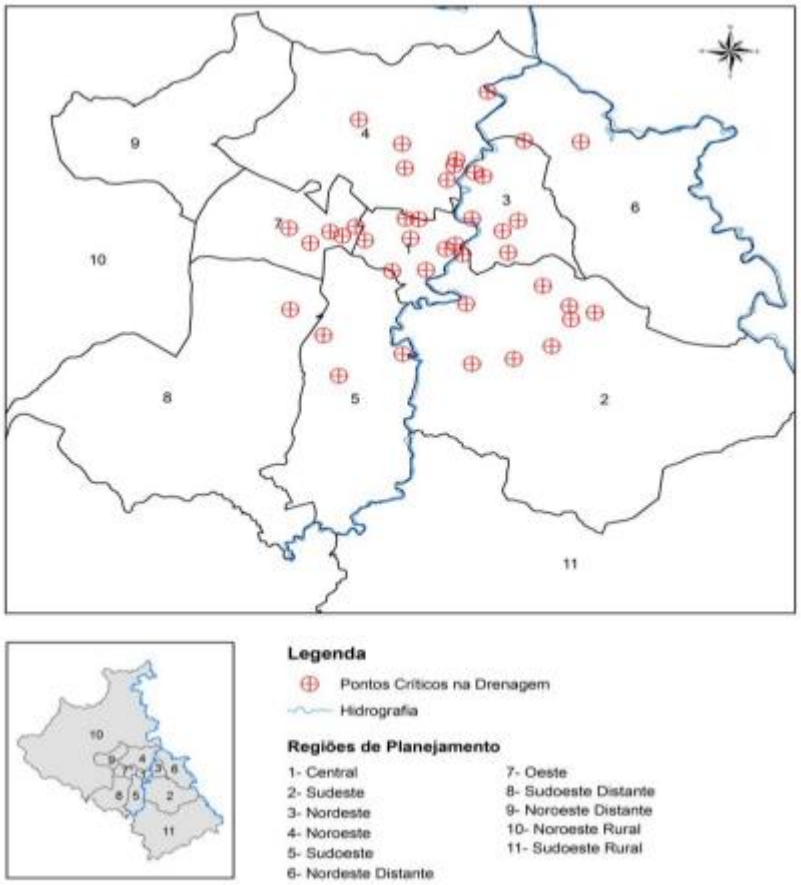


Figura 12 - Locação dos pontos críticos apontados pelo Plano Diretor.
Fonte: Plano Diretor, 2013.

2.1.5.2. Macrodrenagem

As obras de macrodrenagem são responsáveis pelo escoamento das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem urbana (ou sistema de microdrenagem), destinando-as a um corpo receptor (riachos, rios, lagoas, mar, etc.). Segundo AISSE (1997), "as obras de macrodrenagem visam melhorar as condições de escoamento dessa rede para atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talvegues".

O Município de Divinópolis-MG é cortado em seu perímetro urbano por 18,5 km de extensão pelo Rio Itapecerica, onde 23% de sua população reside em áreas inundáveis (PLANCON, 2023). O rio Pará margeia o limite leste municipal por cerca de 76,5 km. Ambos os rios possuem grandes volumes e calhas naturais.

O distrito Sede possui os seguintes córregos principais: Sujo, Bagaço, córrego sem nome (rua João da Cruz), Flechas, Olho d'àgua, Engenho, Moinho, Cacoco, Morro Grande,

Chácara, Milho Verde, Divisa, córrego sem nome (Bairro Icaraí). Além desses, os rios maiores Itapecerica e o Pará já citados.

No caso de Divinópolis, alguns dos córregos que atravessam a sede do município possuem canais artificiais abertos ou foram fechados por manilhas/canais. Exemplo de canais abertos de concreto podem ser avistados nos córregos Flecha, Catalão e Chácara. Já exemplo de canalização fechada ocorre no córrego sem denominação que atravessa sob a avenida JK (bairro Vila Cruzeiro) e outras travessias sob ruas.

O principal objetivo das obras de macrodrenagem seriam conduzir as águas pluviais para o desague no rio Itapecerica. Assim, desassorear os canais frequentemente, remover resíduos e proteger as margens evitando erosões seriam as principais recomendações quanto à manutenção. Ideal seria existir lagoas ou bacias de retenção/detenção para amortecer a contribuição de chuvas intensas nos rios.

As características principais dessas macrodrenagens estão apresentadas a seguir, e suas localizações podem ser visualizadas no mapa demonstrado no final do presente relatório.

Córrego Sujo

Sub-bacia com pouco adensamento populacional (exceto a faixa de 1 km da margem do rio Itapecerica).

A região de nascentes do córrego Sujo possui matas ciliares preservadas, contendo áreas de pastagens e algumas empresas, além de ser cruzada pela BR-494. Na região mais adensada possui poucas casas dentro de área de preservação permanente (APP).

Cerca de 160 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a avenida Terra e Areia, possuindo APP nativa.

O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 850m a 680m, com um comprimento de 7.810 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada no trecho intermediário e baixo.

Figura 13 - Córrego Sujo.
Fonte: SERENCO.

Córrego Bagaço

A sub-bacia do córrego Bagaço possui significativo adensamento populacional, ocupando cerca de metade da área dessa sub-bacia.

A região de nascentes do córrego possui matas ciliares preservadas, contendo áreas de pastagens, além de ser cruzada pela BR-494. Na região mais adensada possui poucas casas dentro de área de preservação permanente (APP).

Cerca de 850 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a rodovia MG-050 e logo depois a avenida JK, possuindo APP nativa a cerca de 100 m antes do desague.

O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 825m a 685m, com um comprimento de 10.430 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada e baixa a partir do trecho intermediário.

Rua João de Barro

Rua João de Barro

Rua Pitangui

Rua Pitangui

Figura 14 - Córrego Bagaço.
Fonte: SERENCO.

Córrego sem nome (rua João da Cruz)

Sub-bacia com alto adensamento populacional, contendo vários prédios e comércios (exceto na região de nascente e em alguns trechos da margem do rio Itapecerica).

A região de nascentes possui matas ciliares preservadas, e um lago com fácil acesso a população. Após esse lago, começa o adensamento populacional e o córrego passa a estar canalizado até a avenida JK.

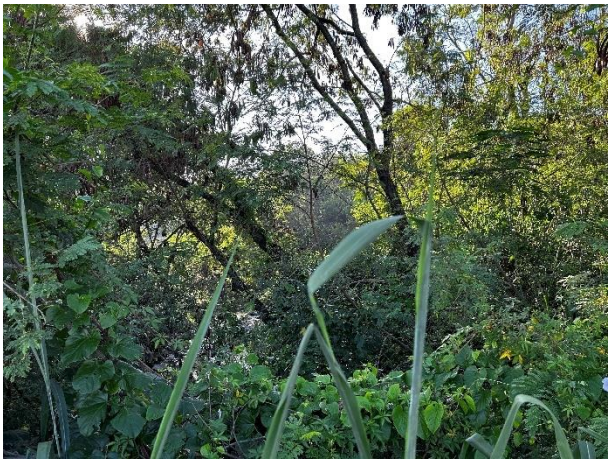
Após esse trecho, cerca de 330 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego volta a ser natural, possuindo APP nativa.

O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 750m a 685m, com um comprimento de 2.450 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada no trecho intermediário e baixo.

Trecho do córrego canalizado

Trecho do córrego canalizado

Bocas de lobo acima da Galeria da Avenida JK



Jusante da Av. JK

Figura 15 - Córrego sem nome (rua João da Cruz).
Fonte: SERENCO.

Córrego Flechas

Essa sub-bacia do córrego Flechas possui significativo adensamento populacional, ocupando cerca de metade da área mais próxima ao rio Itapecerica. Outros córregos afluentes seriam o Garganta, o Estiva e o Catalão.

A região de nascentes do córrego possui matas ciliares preservadas, contendo áreas de pastagens e vegetação nativa. Na região mais adensada possui calha natural e um grande trecho (2,2 km) em canal de concreto aberto, com várias casas próximas dentro de área de preservação permanente (APP).

Cerca de 150 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a rua São João Del Rei, possuindo APP nativa e com calha natural.

O córrego percorre do Noroeste para o Sudeste, da cota 880m a 700m, com um comprimento de 9.070 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade baixa a partir do trecho intermediário.

Rua Castro Alves

Rua Castro Alves

Rua João Del Rei

Rua João Del Rei

Erosão a montante da rua João Del Rei

Figura 16 - Córrego Flechas.
Fonte: SERENCO.

Córrego Olho d'Água e Córrego Engenho

Sub-bacia com significativo adensamento populacional e com várias ruas construídas, mas com lotes ainda vazios (exceto algumas partes próximas à linha férrea que possuem vegetação nativa).

As regiões de nascentes estão quase que totalmente urbanizadas para ambos os córregos.

No córrego Olho d'Água as casas estão próximas ou dentro da APP, sendo realizadas algumas canalizações de travessias sob ruas e construção de muros de gabião. Cerca de 65 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a rua Campo Verde, possuindo pontos de erosão. O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 785m a 705m, com um comprimento de 2.545 m. Possui trechos com declividade moderada e baixa.

Para o córrego Engenho as casas estão mais afastadas no limite da APP. Cerca de 300 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a rua Januário Rocha, possuindo APP nativa. O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 805m a 705m, com um comprimento de 3.500 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada a baixa no restante do trecho.

Figura 17 - Córrego Olho d'Àgua.
Fonte: SERENCO.

Córrego Moinho

Sub-bacia com baixo adensamento populacional, entretanto com ruas criadas e lotes vazios.

As nascentes possuem matas ciliares preservadas, contendo áreas de vegetação nativa. Em vários locais próximo ao adensamento, a calha natural não possui mata ciliar preservada. Existem algumas lagoas construídas a montante, próximas as nascentes.

Cerca de 250 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a linha férrea, possuindo APP nativa e com calha natural.

O córrego percorre do Oeste para o Leste, da cota 800m a 705m, com um comprimento de 4.790 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada no restante do trecho.

Córrego Cacoco

Sub-bacia com baixo adensamento populacional, região de chácaras e algumas industrias próximas a rodovia.

As nascentes possuem matas ciliares preservadas, contendo áreas de vegetação nativa. Em vários locais dos corpos d'água, inexiste a vegetação nativa preservada ao longo de suas margens, facilitando erosões.

Cerca de 600 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego possui APP preservada.

O córrego percorre do Norte para o Sul, da cota 760m a 720m, com um comprimento de 12.825 m. Possui trechos com declividade baixa.

Córrego Morro Grande

Sub-bacia com alto adensamento populacional na região de contribuição direta ao rio Itapecerica, e com médio adensamento na parte restante da área.

As nascentes possuem matas ciliares preservadas, contendo áreas de vegetação nativa. A maioria do comprimento do córrego Morro Grande possui margem com APP respeitada, com calha natural (exceto travessias sob ruas), entretanto, sem muita vegetação nativa conservada.

Cerca de 330 metros antes do desague no rio Itapecerica, o córrego atravessa sob a avenida Vaticano, possuindo APP nativa.

O córrego percorre do Sudeste para o Noroeste, da cota 765m a 685m, com um comprimento de 4.800 m. Possui trechos mais íngremes na parte alta e com declividade moderada no restante do trecho.

Figura 18 - Córrego Morro Grande.
Fonte: SERENCO.

Córrego Chácara e Milho Verde

Sub-bacia com alto adensamento populacional, contendo o parque industrial de mineração e a pista do aeroporto, possuindo vegetação nativa em uma boa extensão do rio Itapecerica.

As regiões de nascentes estão preservadas em ambos os córregos.

No córrego Chácara existem algumas casas próximas ou dentro da APP, entretanto a maioria da extensão é respeitado esse afastamento, contendo vegetação nativa. Cerca de 650 metros antes do desague no rio Itapecerica, foi realizado um canal aberto em concreto, cruzando ao lado do estádio de futebol Waldemar Teixeira de Faria. O córrego percorre do Sudeste para o Noroeste, da cota 850m a 705m, com um comprimento de 8.900 m. Possui um pequeno trecho mais íngreme na parte alta e depois trechos com declividade moderada e baixa.

Para o córrego Milho Verde as casas estão mais próximas ou dentro do limite da APP, possuindo diversos trechos passantes sob ruas. Em seu trecho final ele foi canalizado até próximo ao desague no rio Itapecerica. O córrego percorre do Sudeste para o Noroeste, da cota 855m a 705m, com um comprimento de 5.780 m. Possui trecho mais íngreme na parte alta e com declividade moderada a baixa no restante do trecho.

Rua Francisco de Carvalho

Rua Francisco de Carvalho

Estádio de futebol

Estádio de futebol

Figura 19 - Córrego Chácara.
Fonte: SERENCO.

Figura 20 - Córrego Milho Verde.
Fonte: SERENCO.

Córrego Divisa

Sub-bacia com baixo adensamento populacional, entretanto com várias delimitações de ruas criadas e lotes vazios.

As nascentes possuem matas ciliares preservadas, contendo áreas de vegetação nativa. A maioria do comprimento do córrego possui margem com APP preservada, com calha natural (exceto poucas travessias sob ruas).

Cerca de 1.300 metros antes do desague no rio Pará, o córrego atravessa sob a rua Guarani, possuindo APP preservada nesse trecho.

O córrego percorre do Sul para o Norte, da cota 785m a 715m, com um comprimento de 7.100 m. Possui trechos com declividade moderada a baixa.

Figura 21 - Córrego Divisa.
Fonte: SERENCO.

Córrego sem nome (bairro Icaraí)

Sub-bacia com alto adensamento populacional, contendo indústrias, comércios, uma estação de tratamento de água e uma estação de tratamento de esgoto (boa parte do escoamento dessa sub-bacia é direto no rio Pará).

A região de nascentes possui matas ciliares parcialmente preservadas, e alguns pequenos lagos, com fácil acesso a população. Após esse lago do córrego em questão, atravessa sob a rua Yara e rua Antônio Guimarães, passando por um campo aberto e atravessando entre a ETA e a ETE.

Após esse trecho, em cerca de 700 metros ocorre o desague no rio Pará, próximo da ponte da MG-050, possuindo APP nativa.

O córrego percorre do Sul para o Norte, da cota 740m a 710m, com um comprimento de 2.150 m. Possui declividade baixa em todo seu trecho.

Rio Itapecerica

Como informado, alguns dos córregos anteriormente apresentados são afluentes desse rio. Dentro da parte urbana do distrito Sede, atravessa por cerca de 18,5 km, onde 23% de sua população residem em áreas inundáveis (PLANCON, 2023). Esse rio serve de captação de água bruta para cerca de 80% de toda a população do município.

O Rio Itapecerica nasce no município de Itapecerica, no Morro do Calado, com a denominação de Rio Vermelho e, na junção dos rios Gama e Santo Antônio, passa a ser chamado de Itapecerica, banhando três municípios. O Rio Itapecerica é característico de cerrado, com isso sofre cheias e secas naturais de acordo com a estação do ano. Sua fauna e flora também são bastante peculiares deste bioma.

Nessa extensão dentro do perímetro urbano, ao sul existem margens ciliares mais preservadas e casas afastadas da APP (com poucas exceções). Após a Estação de Tratamento, existem moradias próxima ao rio em vários trechos, onde com uma recorrência de 2 anos, acontecem cheias que causam inundações em parte do seu leito. Esses locais serão demostrados no decorrer do diagnóstico.

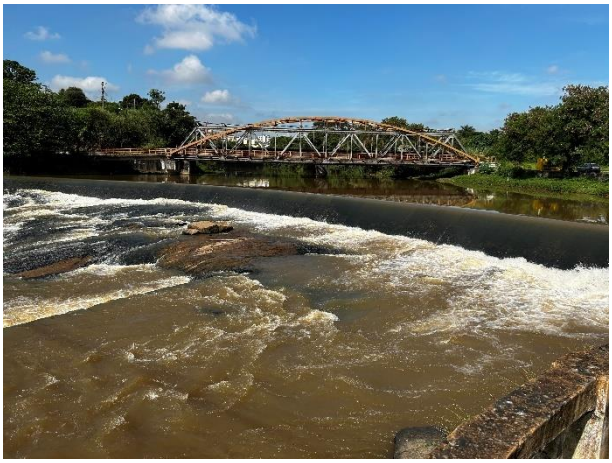


Figura 22 - Rio Itapecerica (abril de 2023).
Fonte: SERENCO.

Rio Pará

O Rio Pará nasce na Serra das Vertentes, próximo ao povoado de Hidelbrando no município de Resende Costa, seus principais afluentes em Divinópolis são: Rio Itapecerica, Córrego Ferrador, Córrego da Divisa, Ribeirão do Choro e Ribeirão do Varão. O Rio Pará possui uma extensão de cerca de 365 Km, sendo que a extensão que margeia o limite leste do município possui cerca de 76,5 Km.

Esse rio também serve de captação de água bruta para cerca de 20% de toda a população do município e servirá de corpo receptor para a totalidade de contribuição da Sede.

As moradias encontram-se afastadas do rio, com exceção nas proximidades da Usina Hidrelétrica Gafanhoto. Ademais, existem extensas áreas onde não possuem preservação recomendada de APP.

Figura 23 - Confluência do Rio Pará (a esquerda) e do rio Itapecerica (a direita).
Fonte: SERENCO.

Córrego Lava-pés (Distrito de Santo Antônio dos Campos - Ermida)

Sub-bacia com significativo adensamento populacional, na região urbana do distrito, e pasto e plantações no restante da bacia.

A região de nascentes possui matas ciliares preservadas. Possui afastamento de casas da APP, porém a mesma em vários trechos não possui mata ciliar nativa.

Após a parte urbanizada, o córrego muda de nome (Vasis), percorrendo mais 17 km até desaguar no rio Pará.

O córrego percorre do Oeste para o Leste por 3 km, depois do Sul para o Norte, da cota 890m (nascentes) a 730m (final do distrito) e 670m no rio Pará, por um comprimento de 10 km, da nascente até o final do distrito. Possui declividade alta nas partes das nascentes e moderada e baixa no restante do seu trecho.

Figura 24 - Córrego Lava-pés.
Fonte: SERENCO.

Segundo a SEMFOP, atualmente não existem obras de macrodrenagem em andamento. Os principais problemas relativos à macrodrenagem, segundo a Prefeitura, seriam:

- Córrego Flecha, em várias partes do seu trecho;
- Córrego Olhos d'Água, em várias partes do seu trecho (erosão e subdimensionamento);
- Córrego Bagaço, alagamentos nas travessias;
- Bairro Casa Nova, Porto Velho, Belvedere, Esplanada, Bela Vista, Campina Verde, Candelária (entre outros demonstrados posteriormente), problemas recorrentes com inundação;
- Poucas pessoas para a manutenção/limpeza das bocas de lobo, poços de visita e tubulações, limpeza de vegetação nas margens dos córregos, pelo porte territorial do município.

2.1.6. Sistemas de Manutenção e Estrutura Institucional Municipal

A Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) é responsável pela execução/acompanhamento das obras de pavimentação e drenagem, após a licitação, e ainda pela gestão dos estudos e projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Já a Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) é responsável pela limpeza/desobstrução das bocas de lobo, poços de visita e galerias, da manutenção do sistema de drenagem e da capina/roçada das margens dos córregos e canais.

Limpeza, manutenção e desasoreamento

Retirada de aguapé da lagoa Sidil

Construção de pneus “riprap” no córrego Flecha

Operação tapa buracos

Figura 25 - Limpeza e manutenção da SEMSUR.
Fonte: SEMSUR.

A manutenção do sistema consiste principalmente na limpeza das bocas de lobo ou bueiros e capina/roçada das margens dos canais, por funcionários divididos em equipe e rotas de limpeza. Existem duas equipes contendo 6 funcionários cada exclusivas para a manutenção/limpeza da drenagem urbana, mais uma equipe com 4 funcionários para a limpeza “leve”, além de mais 7 pessoas destinadas para a capina e roçada.

No diagnóstico foi possível levantar que praticamente inexiste a gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, com estudos particularizados por sub-bacias.

As execuções das obras de drenagem precisam de licitações, tanto para a elaboração do projeto quanto para a execução por empresas terceirizadas. Assim, geralmente a obra de microdrenagem está vinculada à execução de nova pavimentação (exigência quando o recurso é federal) ou são realizadas pelos novos loteamentos, seguindo um padrão definido e aprovado pela SEMFOP.

A Prefeitura possui um contrato anual com empresa terceirizada, podendo ser renovado por no máximo 5 anos, obrigada a fornecer equipamento ou mão de obra quando necessário.

Os recursos humanos do departamento/secretaria não são alocados de maneira fixa na área de drenagem, impossibilitando estudo mais gerais de bacias, entretanto o planejamento pontual e aprovações de projeto são realizados por uma equipe de engenheiros e arquitetos.

A Prefeitura conta com alguns maquinários que auxiliam na manutenção do sistema como retroescavadeira, caminhões caçamba, caminhão pipa, 5 caminhões limpa-fossa e 1 caminhão hidrojato.

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) foi criada pela Lei Municipal n.º 5.737/2003.

A responsabilidade da Defesa Civil é de propor, coordenar, operacionalizar medidas de prevenção, de socorro, de assistência e de recuperação, visando evitar ou minimizar as consequências de calamidades e outros eventos anormais e adversos, preservando a moral da população e reestabelecendo a normalidade social. Também compete ao Conselho, atuar com os órgãos federais e estaduais de Defesa Civil tanto nos períodos de anormalidade como de normalidade; acompanhar e identificar os fatores adversos e anormais da natureza que possam vir a acontecer no Município e fiscalizar os recursos empregados pelo Fundo Municipal de Defesa Civil (FUNMDEC).

Boa parte da área urbana está localizada em cabeceira de bacias, com baixa vazão nas chuvas intensas, podendo ocasionar alguns alagamentos pontuais ela falta de microdrenagem ou em travessias sob ruas. Existem dois rios com grande vazão, o rio Pará e o rio Itapecerica, sendo que este atravessa pela área adensada municipal, sofrendo com recorrentes inundações em algumas áreas, causando a retirada de moradores das suas casas. No decorrer do relatório esses eventos extremos serão melhor detalhados.

2.1.7. Existência de fiscalização da legislação vigente e nível de atuação

As legislações vigentes atendem basicamente a fixação de normas para o manejo das águas pluviais urbanas. Foi sentida a falta da obrigatoriedade de mecanismos de pavimentação permeável, reservação de água pluvial nas novas construções e obrigatoriedade de áreas verdes em vias de passeio.

Atualmente não existe qualquer tipo de fiscalização por parte da prefeitura quanto ao atendimento da legislação vigente do código de obras nas construções existentes, nem um fiscal para verificar a existência de empreendimentos irregulares.

2.1.8. Microdrenagem nos loteamentos e lagos de amortecimento

Conforme demonstrado na legislação municipal, existe para o loteador a obrigatoriedade de implantar a infraestrutura do loteamento antes da liberação das residências, assim como entregar os respectivos projetos à municipalidade.

Geralmente a pavimentação entregue é de pedra irregular, contendo sarjetas e bocas de lobo em concreto.

Existem alguns lagos na área urbana, servindo como bacias de amortecimento de cheias, auxiliando as regiões a jusante. Esses locais devem receber limpezas regulares na remoção de resíduos e aguapés devido lançamentos de esgoto.

Lagoa no bairro Icaraí

Lagoa do Sidil

Lagoa a montante do cór. do Engenho

Lagoa a montante do cór. Estiva

Figura 26 - Bacias naturais de amortecimento de cheias.
Fonte: SERENCO.

2.1.9. Ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem

Um problema recorrente encontrado em vários municípios brasileiros é a ligação de esgoto sanitário nas galerias de águas pluviais.

Mesmo o município possuindo rede coletora de esgoto separadora na maioria das ruas, pela falta de interligações com os interceptores principais, ou falta de conclusão de obras com coletores e elevatórias, foram encontrados vários pontos de lançamentos de

esgoto nas galerias de águas pluviais ou diretamente nos córregos da região, assim como lançamento direto de casas localizadas dentro das áreas de APP.

Pela falta de conhecimento ou falta dos serviços públicos, alguns moradores conectam irregularmente a tubulação da água de chuva nas tubulações de esgoto e vice-versa.

Segundo a Prefeitura, não é realizado esse tipo de fiscalização, deixando a cargo da COPASA.

Figura 27 - Lançamentos de esgoto na macrodrenagem.
Fonte: SERENCO.

2.1.10. Áreas de Risco à Alagamentos, Inundações e Deslizamentos

Na ocorrência de chuvas intensas, uma certa quantidade de água escoa com velocidade da região de cabeceira sentido rio Itapecerica. No PLANCON, existe um histórico de eventos adversos e desastres ocorridos no município, nos anos de 2008, 2012, 2019, 2020 e 2021, demonstrando que alagamentos e inundações ocorrem também em outros córregos do município além do rio Itapecerica.

Quadro 2 - Principais sub-bacias de drenagem.

Ano	Descrição
2008	Chuvas causam alagamentos e desmoronamento, resultando em situações graves para a cidade. O aumento do nível do Rio Itapecerica causou diversos danos em bairros próximos ao leito do rio

Ano	Descrição
2012	No Centro-Oeste, a forte chuva que atinge a cidade há pelo menos três dias seguidos começou a provocar deslizamentos e inundações na região. No bairro Porto Velho, parte do calçadão teve que ser interditado
2019	Chuvas provocaram a necessidade de obras de reparo em estrutura da Avenida Paraná sobre o Córrego Flecha, no Bairro São José, parte da calçada no local começou a afundar após as chuvas do início de maio.
2020	Fortes chuvas provocaram erosão na Rua Itambé, via que passa ao lado do Córrego Flecha. Elevação do córrego Flecha invade sete casas
2021	Chuvas causam alagamentos e desmoronamento em Divinópolis.

Fonte: PLANCON, 2023.

Algumas obras já foram executadas para sanar ou reduzir os problemas, como contenções, consertos e aumento do número de bocas de lobo e novas galerias.

Essas áreas devem ser frequentemente vistoriadas antes do período chuvoso e após as chuvas de maior intensidade, avaliando se as bocas de lobo estão limpas, se não existem barreiras de entulhos, lixos ou resíduos de poda de árvores no caminho do escoamento. Deve também ser atualizado o Pano de Emergência e Contingência (PLANCON) após os grandes eventos.

Através de reportagens da internet, foram obtidas ou complementadas algumas informações já citadas, sobre alguns eventos extremos ocorridos, como:

- 08 a 09/01/2023: cerca de 10 famílias ribeirinhas desalojadas. O rio Itapecerica registrou 1,13 m acima do nível normal, transbordando em alguns locais como nos bairros Porto Velho, Belvedere e Espalhada (Fonte: TV Alterosa Centro-Oeste). O limite de preocupante é 1,20 m;
- 07 a 08/01/2022: alagamentos em locais dos bairros Campina Verde/Casa Nova, Bela Vista, Belvedere e Espalhada (córrego Catalão), final da rua Rio de Janeiro;
- 16/10/2018: prejuízos causados por forte temporal. Diversos pontos de alagamento, quedas de árvores, inundações foram registradas. De acordo com o INMET, a velocidade do vento chegou a quase 70 km por hora e até torres de transmissão foram derrubadas, chuva de 33 mm (Fonte: Estúdios MPA);
- 27/10/2015: registrados vários pontos de alagamentos (alguns em locais reincidentes), no cruzamento das ruas Sergipe e Antônio Olímpio de Morais, na Rua Pitangui (bairro Bom Pastor) e na rua Rio de Janeiro (bairro Santo Antônio), abaixo da antiga Siderúrgica São Cristóvão. A chuva durou cerca de uma hora (Fonte: Estúdios MPA);
- 12/2008: nível do rio Itapecerica transbordou em vários locais, com o nível chegando a 8 metros, resultando em desabrigo de famílias. Inundações no parque da Ilha, estádio Farião, bairro Porto Velho (Recanto dos Rouxinóis), Divinópolis Clube; ETA da COPASA, Ponte Esplanada, Clube dos Servidores Municipais, bairros Candelária/Oliveiras. De acordo com a ANA, a média de precipitação de 1998 a 2018 em dezembro para o município foi de 262,29 mm. Nos anos de 2008 e 2011, choveram, nesse mesmo mês, 535,50 mm e 400,7 mm, respectivamente.

- 29/01/1985: imagens da água passando por cima da ponte do Niterói.

A seguir constam algumas imagens de alguns eventos extremos ocorridos no município, confirmando o tempo de recorrência baixo de 1 a 2 anos para esses eventos.

Fonte: TV Alterosa Centro-Oeste (2023)

Fonte: TV Alterosa Centro-Oeste (2023)

Fonte: @tudoemaisumpoucoo (2022)

Fonte: @geovanneduarte219 (2022)

Fonte: @divinewtube (2019)

Fonte: @divinewtube (2020)

Fonte: Estúdios MPA (2015)

Fonte: Estúdios MPA (2015)

Fonte: TV Sucesso Fm (2012)

Fonte: TV Sucesso Fm (2012)

ETA Itapecerica (2008). Fonte: Plano Diretor (2013)

Fonte: Evandro Araújo (2008)

Fonte: Sistema MPA de Comunicação (1985)

Fonte: Sistema MPA de Comunicação (1985)

Figura 28 - Eventos extemos em Divinópolis, obtido da internet.
Fonte: Youtube e internet, 2023.

Um mapa contendo a mancha de inundação do rio Itapecerica e algumas regiões propícias à erosão e deslizamentos consta no final desse relatório. Essa delimitação foi obtida pela Prefeitura, realizada para a cheia de 2008. O decreto nº 1.406/87, a lei nº3675/94 e suas atualizações, regulamentam a ocupação ao longo da faixa inundável do rio Itapecerica.

2.1.11. Plano de Contingência e Emergência

O município de Divinópolis possui um Plano de Contingência e Emergência (PLANCON) elaborado, cuja atualização ocorre anualmente pela Defesa Civil, estando o último revisado para o período 2022-2023. Esse plano é completo, dividido em três partes principais: conhecimentos gerais; construção de cenários; medidas de enfrentamento.

O referido plano cita que em início de outubro começam as precipitações com mais volume, com aumento de intensidade nos meses de dezembro e janeiro.

O relevo do município é acidentado, possuindo diversas encostas, podendo acarretar problemas naturais relacionados ao deslizamento de encosta, inundação, erosão e enxurradas. Alguns problemas já relacionados com o clima são as chuvas concentradas, seca, chuvas torrenciais, frentes frias e tempestade com raios.

Outros problemas relacionados com a expansão, descritos no plano, seriam a ocupação de áreas de risco de inundação, falta de saneamento em alguns locais, dificuldades com a coleta de lixo, dificuldades na destinação e no tratamento de esgoto e ocupação em áreas de risco de encosta.

O Plano de Contingência é o planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre cuja finalidade é a de facilitar as atividades de preparação para emergências, além de aperfeiçoar as atividades de resposta aos desastres. Esse Plano deve ser divulgado a todos os órgãos envolvidos na Defesa Civil.

A análise de regiões em vulnerabilidade do município por bairro está apresentada no Quadro 3. No Quadro 4 é apresentada as áreas de risco geológico, ou seja, com risco de deslizamentos.

Quadro 3 - Identificação das regiões mais vulneráveis as cheias naturais.

Local	População Estimada (hab)
Bairro Catalão (Córrego Flecha)	427
Bairro Porto Velho (Rio Itapecerica)	770
Bairro Esplanada (Rio Itapecerica)	220
Bairro Jardim Belvedere I	226
Bairro São Miguel	153
Bairro Dom Pedro II	172
Prol. III Bairro Bom Pastor	111
Bairro Jardim Candelária	92
Bairro Niterói	130
Bairro Doutor José Thomaz	200
Bairro Padre Libério	35
Bairro Bom Pastor	461
Distrito Ermida	29
Bairro Tietê	70
Total	**3.096**

Fonte: PLANCON, 2023.

Quadro 4 - Identificação das regiões mais vulneráveis a risco de deslizamentos.

Local	População Estimada (hab)
Bairros São Luiz/Lajinha, Alto São Vicente/Pito acesso, Dr. José Thomaz/Morro da Pitimba	1.760

Fonte: PLANCON, 2023.

Havendo casos emergenciais, existe no plano a descrição de hospitais e UPA para pronto atendimento, além de uma relação de escolas que poderão ser utilizadas como abrigos.

O PLANCON apresenta um capítulo contendo construção de cenários de desastres (cheias naturais, possíveis rompimentos da barragem UHE Cajuru e da UHE Gafanhoto, e risco de deslizamento), demonstrando a ameaça e seu risco inerente, algumas hipóteses de acidentes, as áreas de risco afetadas, a estimativa de pessoas, e a demarcação em um mapa dessas regiões.

Um mapa contendo a mancha de inundação do rio Itapecerica e algumas regiões propícias à erosão e deslizamentos consta no final desse relatório.

Para cada cenário existe uma medida de enfrentamento, classificada por riscos de prioridade, contendo os níveis de emergência: “Atenção”, “Alerta” e “Emergência”, e seus respectivos critérios de análise (como exemplo o acompanhamento das previsões de chuva, medições do nível do rio, transbordamento do leito, monitoramento de trincas e rachaduras nas residências e solo) e ações decorrentes ao problema (como aviso a população em locais de risco, deslocamento aos pontos de encontro e acionamento de envolvidos no socorro).

Na são apresentados alguns pontos de encontro e rotas de fugas descritos no PLANCON.

Quadro 5 - Identificação dos pontos de encontro e rotas de fuga.

Nome do ponto de encontro	Descrição da rota de fuga
Estádio Waldemar Teixeira de Faria - Farião	Rua Gonçalves Dias ,218 – Bairro porto velho/ centro
Vila João Cota	Rua Anita Garibaldi/Av. Contorno-Bairro Catalão/centro
Rua Jaci Luiz de Assis, próximo n° 91	Bairro Danilo Passos
Praça Francisco Resende Costa	Rua Tome de Souza /Rua prudente de Morais –Bairro porto velho
Rua Antonio da Costa Rangel, próximo n°546	Bairro Esplanada
Rua Santa Maria Próximo n° 121	Prolongamento 3 do Bairro Bom Pastor
Rua Vila Velha/Av Ubatuba	Bairro Jardim Candelária

Fonte: PLANCON, 2023.

Os trabalhos da Defesa Civil podem ser divididos em:

- Período de normalidade: ações de prevenção, preparação e/ou mitigação;
- Período de anormalidade: ações de resposta e de assistência/reconstrução.

Figura 29 - Placa indicativas da Defesa Civil (ponto de encontro e rota de fuga) na praça Candides .
Fonte: SERENCO.

2.1.12. Sistema de Alerta de Cheias

A existência de um sistema de alerta de cheias auxilia na prevenção da população quanto aos eventos das inundações e avisa as autoridades para ficarem alertas a eventuais planos de emergências necessários.

Um sistema de alerta recebe as condições em tempo real de dados de chuva e níveis de calha do rio, em pontos estratégicos, sinalizando os órgãos da municipalidade, autoridades competentes e população, através de mensagens via celular, e-mail e em sites de relacionamentos.

Segundo a Defesa Civil Municipal, é feita a leitura de réguas linimétricas instaladas no rio Itapecerica, realizada a comunicação com as cidades localizadas à montante, e ainda com a CEMIG na verificação dos níveis das barragens no rio Pará. A Cemig também

disponibiliza o aplicativo *Prox*, onde a população pode acompanhar em tempo real a variação dos níveis e vazões dos rios e reservatórios da região.

Na região da captação de água do rio Itapecerica, existe instalada uma dessas réguas e ainda é realizado o acompanhamento em tempo real do nível de água nesse local. Foi realizada uma barragem de rip-rap de solo-cimento para conter inundações recorrentes e evitar a parada do tratamento de água.

Régua no canal de entrada

Estrutura de aferição de nível automatizada

Régua acima do canal de entrada

Rip-rap de contenção de solo-cimento

Figura 30 - Réguas instaladas pela CEMIG na ETA Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

2.1.13. Erosões e deslizamentos

Quando o solo se encontra enxarcado, após um período contínuo de chuvas, ou devido as altas velocidade do escoamento nas calhas naturais dos rios, aumenta-se o risco com deslizamentos e erosões, respectivamente.

Segundo o PLANCON, existem três áreas mais críticas, localizadas nos bairros São Luiz/Lajinha, Alto São Vicente/Pito, rua Dr. José Thomaz/Morro da Pitimba, onde residem 1.760 pessoas. Essas regiões estão destacadas em um mapa contido no final desse relatório, e fotos de duas delas apresentadas na sequência.

São Luiz/Lajinha

São Luiz/Lajinha

Morro ao lado do rio Itapecerica e do estádio Farião

Figura 31 - Fotos das áreas mais críticas, definidas pelo PLANCON.
Fonte: SERENCO.

Através da visita técnica observou-se trechos com erosão, sendo os mais significativos localizados no bairro Esplanada (rua Pedro Silva próxima a ponte de pedestres sobre o rio Itapecerica), ocasionado pelas obras da COPASA do interceptor de esgoto, além de erosão na curva do rio Itapecerica, no bairro Candelária (continuação da rua Mar e Terra), podendo afetar o interceptor de esgoto.

Rua Pedro Silva (bairro Esplanada)

Rua Mar e Terra (bairro Candelária)

Figura 32 - Locais que apresentam erosão.
Fonte: SERENCO.

Outros locais de perigo foram construídos estruturas de contenções do solo, como é o caso de muros de gabião (ao longo da avenida Autorama), rip-rap com pneus e madeiras (margem do rio Flecha-Catalão, bairros Santa Marta e Eldorado) e outros de concreto e tirante.

Muro de Gabião

Rip rap com pneus e madeira

Concreto com sistema drenante

Figura 33 - Tipos de estruturas de contenção construídos no município.
Fonte: SERENCO.

2.1.14. Informações econômicas e financeiras da prestação dos serviços

A Lei nº 11.445/2007 em seu art. 29º define que “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços”. Especificamente para o serviço de manejo das águas pluviais urbanas, essa cobrança é feita “na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”.

Para o estudo de sustentabilidade, minimamente deve ter os valores da receita municipal arrecado cujo destino sejam as obras de implantação e manutenção da drenagem, e ainda, os valores das despesas com os serviços (pessoal, equipamentos, terceirizados, etc.) para esse fim. Com esses dados é possível verificar qual a capacidade que o município possui para investir com recursos próprios no sistema, possibilitando encontrar um custo anual por residência.

Atualmente não existe qualquer forma de cobrança (tarifa) para a população especificamente pelo serviço da drenagem urbana. Por mais que o SNIS apresente que não existe forma de cobrança pelos serviços de drenagem, sabe-se que a cobrança é realizada pela prefeitura por ônus indireto, ou seja, por uma parcela do valor arrecado no IPTU ou de outra fonte do tesouro municipal.

Outras fontes de receita para investimento no sistema seriam o Fundo Municipal de Saneamento Básico e por recursos da Vale relativo à indenização pelo desastre de Brumadinho.

A SEMFOP não possui equipe específica que cuida da gestão da drenagem urbana, com o planejamento separado por sub-bacias, assim como não avaliam o custo com maquinários e terceiros separados da pavimentação, impossibilitado o cálculo das despesas relacionados com os serviços. A SEMSUR possui custo com equipes que cuidam especificamente da manutenção da drenagem urbana, em consertos, limpezas e roçada, sendo o custo de apresentado no SNIS no ano de 2021 foi de aproximadamente 2,5 milhões de reais.

2.1.15. Indicadores financeiros, de infraestrutura e gestão de riscos

Os indicadores propiciam avaliação dos serviços prestados, do avanço ou redução nas obras do sistema e ainda sobre a evolução da gestão financeira e de riscos. A organização sistemática de informações permite o armazenamento de uma série histórica, possibilitando o acompanhamento de seus resultados, portanto, tornando possível medir avanços em um intervalo de tempo específico.

A utilização dos mesmos indicadores para vários municípios pode permitir a comparação de diversos sistemas, avaliando a eficiência de cada região do país, e principalmente na destinação de recursos para melhoria do sistema, desde que os municípios possuam certas características similares.

Em 2016, o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico (SNIS) iniciou a coleta de dados nacionais sobre o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Atualmente fazem parte da avaliação um total de 33 indicadores, na área econômico-financeiro-administrativa, na infraestrutura implantada na cidade e sobre a gestão de riscos.

O município de Divinópolis enviou as informações, sendo alguns dados contidos no SNIS reproduzidos a seguir, de 2020 a 2021, de forma a complementar o diagnóstico, podendo ser avaliado quais itens não são atualmente geridos. Alguns dados não foram corretamente preenchidos, pois inexiste o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, nem o cadastro da microdrenagem existente, e o número de bocas de lobo e poços de visita está muito baixo.

Tabela 3 - Informações do SNIS - Dados sobre as Infraestruturas.

Código	Índice	2020	2021	Unidade
IE001	Existe Plano Diretor de Drenagem?	Sim	Sim	-
IE012	Existe cadastro técnico de obras lineares?	Sim	Sim	-
IE013	Existe projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	Sim	Sim	-
IE014	Existem obras ou projetos em andamento, no ano de referência, para o sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	Sim	Sim	
IE016	Tipo de sistema de Drenagem Urbana	Exclusivo	Exclusivo	-
Vias urbanas				
IE017	Extensão total de vias públicas urbanas	1.593,22	1.593,22	km
IE018	Extensão total de vias públicas urbanas implantadas no ano de referência	93,22	-	km
IE019	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	100	105,26	km
IE020	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) implantadas no ano de referência	93,22	-	km
IE021	Quantidade de bocas de lobo existentes	1	59	unidades
IE022	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas)	1	75	unidades
IE023	Quantidade de poços de visita (PV) existentes	1	91	unidades
IE024	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneo	3	8,11	km
IE025	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos implantadas no ano de referência	2,91	5,11	km
IE026	Existem vias públicas urbanas com canais artificiais abertos?	Sim	Sim	-
IE027	Existem vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)?	Sim	Sim	-
IE028	Extensão total de vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)	-	-	km
IE029	Existem estações elevatórias de águas pluviais na rede de drenagem?	Não	Não	-
Cursos d'água em áreas urbanas				
IE031	Existem cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana?	Sim	Sim	-
IE032	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	466	466	km
IE033	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas	-	-	km

Código	Índice	2020	2021	Unidade
IE034	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas	6	6	km
IE035	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas	4	4	km
IE036	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas	1	1	km
IE037	Total dos cursos d'água naturais perenes com desenrocamento ou rebaixamento do leito	-	-	km
IE040	Total dos cursos d'água naturais perenes com outro tipo de intervenção	-	-	km
IE041	Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas?	-	Sim	-
IE043	Existem parques lineares em áreas urbanas?	Sim	Sim	-
IE044	Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes	1,54	1,54	km
Retenção ou contenção para amortecimento de vazões de cheias				
IE050	Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	Não	Não	-

Fonte: SNIS, 2023.

Tabela 4 - Informações do SNIS - Dados Operacionais.

Código	Índice	Informação 2021
OP001	Intervenções ou manutenções realizadas no sistema, nesse ano de referência	- Manutenção ou recuperação de sarjetas, redes e canais; - Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, desobstrução de redes e canais fechados; - Limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos; - Dragagem ou desassoreamento de canais abertos e cursos d'água naturais.

Fonte: SNIS, 2023.

Tabela 5 - Informações do SNIS - Gestão de Riscos.

Código	Índice	2020	2021	Unidade
Gestão de riscos nas operações de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas				
RI001	Referente a problemas com a drenagem, quais instituições existem no município	Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	-
RI002	Quais intervenções existem a montante das áreas urbanas, com potencial de colocar em risco ou provocar interferências?	-	-	-
RI003	Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento durante o ano de referência	-	-	-
RI004	Dados hidrológicos monitorados no município e metodologia de monitoramento	Pluviômetro, Régua	Pluviômetro, Régua	-
RI005	Existem sistemas de alertas de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)?	Quantidade de chuva por registro automático	Quantidade de chuva por registro automático	-

Código	Índice	2020	2021	Unidade
Mapeamento de áreas de risco				
RI007	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Sim	Sim	-
RI009	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Sim	Sim	-
RI010	O mapeamento é parcial ou integral?	Integral	Integral	-
RI011	Qual percentual da área total do município está mapeada?	-	-	%
RI012	Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento	2	2	anos
RI013	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	3.960	3.096	domicílios
Eventos hidrológicos impactantes				
RI030	Número de óbitos na área urbana devido a eventos hidrológicos nos últimos cinco anos	-	-	óbitos
RI032	Número de unidades edificadas atingidas na área urbana no município	3	-	unidades
RI042	Houve alojamento ou reassentamento?	Não	Sim	-
RI043	Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos	-	7	pessoas
RI064	Número de enxurradas na área urbana, não registradas no S2ID	-	1	enxurradas
RI065	Número de alagamentos na área urbana, não registradas no S2ID	1	14	alagamentos
RI066	Número de inundações na área urbana não registradas no S2ID	1	33	inundações
RI067	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana, não registrado no S2ID	-	396	pessoas
RI068	Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes, não registrado no S2ID	-	-	pessoas
RI069	Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	2	48	ocorrências
RI071	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana devido a eventos hidrológicos nos últimos cinco anos, não registradas no S2ID	-	396	pessoas

Fonte: SNIS, 2023.

Percebe-se que em 2021 houve eventos significativos que provocaram remoção de pessoas de áreas de risco e desalojamentos.

O preenchimento dos dados relatados acima restringe-se à coleta de informações, que posteriormente são utilizados no cálculo dos indicadores, subsidiando estudos comparativos entre municípios (de características semelhantes) e principalmente a avaliação da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços prestados, de um ano para o outro. Os indicadores selecionados pelo SNIS estão demonstrados na sequência, assim como as fórmulas de cálculo, o seu resultado (onde foi possível calcular com as informações obtidas) e a unidade de medida do indicador.

Para tornar as informações financeiras mais precisas, como as novas obras de drenagem são geralmente efetuadas junto com a pavimentação das vias, a equipe da prefeitura deveria desvincular o valor específico para o sistema de drenagem urbana (excluindo a pavimentação), a não ser que seja uma recomposição de asfalto devido à execução da obra de manutenção da drenagem.

Tabela 6 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados Financeiros.

Dados Financeiros - Ano 2021		
IN001 - Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(AD001 / AD003) x 100	33,3	%
IN005 - Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN005 / GE007	-	R$/unidade.ano
IN006 - Receita Operacional Média do Serviço por Domicílios Tributados		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN005 / CB003	-	R$/ano.unidade
IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/GE007	20,07	R$/ano.unidade
IN010 - Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/FN012 x 100	0,7	%
IN048 - Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/GE006 x 100	10,55	R$/habitante.ano

Fonte: SNIS, 2023.

Tabela 7 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Infraestrutura.

Dados de infraestrutura - Ano 2021		
IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE019/IE017 x 100	6,6 (esse valor não condiz com a realidade)	%
IN021 - Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município		

Dados de infraestrutura - Ano 2021		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE024/IE017 x 100	0,5	%
IN025 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE044/IE032 x 100	0,3	%
IN026 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE034/IE032 x 100	1,3	%
IN027 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE035 / IE032 x 100	0,9	%
IN029 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE033 / IE032 x 100	-	%
IN035 - Volume de Reservação de Águas Pluviais por unidade de área urbana		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
∑ IE058 / GE002	-	m^3/Km^2
IN051 - Densidade de captações de águas pluviais na área urbana		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(IE021 + IE022) / GE002	1	unidades/km^2

Fonte: SNIS, 2023.

Tabela 8 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Gestão de Riscos.

Dados sobre Gestão de Riscos - Ano 2021		
IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
RI013 / GE008 x 100	3,2	%
IN041 - Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(RI029 + RI067) / GE006 x 100	0,2	%

Fonte: SNIS, 2023.

Por mais que possam existir algumas poucas inconsistências, importante ressaltar que a maioria das informações foram preenchidas e estão coerentes com o que foi visualizado em campo. Atualizações deverão ser realizadas nos próximos anos, devendo ser corrigido principalmente os itens receitas e despesas, cadastrando e acompanhando o máximo de informações possíveis, quantificando e separando o que é gasto com a drenagem urbana e o que são custos de pavimentação, analisando as despesas específicas de pessoal para a drenagem, entre outros.

2.1.16. Doenças relacionadas com alagamentos e inundações

Algumas doenças estão relacionadas com a água, podendo ser transmitidas pela ingestão, através do contato com a água contaminada, e ainda pelo contato com vetores que se desenvolvem na água. Pela ingestão, causando geralmente o desenvolvimento de diarreia, podem ser citadas: cólera, febre tifoide, poliomielite, hepatite A, amebíase, giardíase, rotavírus, entre outras. Já devido ao contato com a água contaminada com a pele ou mucosas humanas, mais comuns em alagamentos e inundações, algumas doenças são a esquistossomose e leptospirose (urina de rato com a bactéria). Exemplos de doenças que possuem vetores se desenvolvendo na água, transmitidas posteriormente pelo mosquito/vetor contaminados, seriam a dengue, chikungunya, zika, febre amarela e malária. Em enchentes pode haver um aumento de insetos potencialmente de risco para essas doenças. Segundo a OMS, no mundo, mais de 1 milhão de pessoas morrem a cada ano devido às doenças veiculadas por mosquitos.

Assim, um sistema de drenagem bem desenvolvido evita problemas de saúde pública, além de evitar o transporte de resíduos sólidos para os cursos d'água.

Segundo as informações do DATASUS, informações de março de 2023, houveram 11 internações devido às doenças infecciosas e parasitárias (nem todas podem estar relacionadas com a falta de saneamento).

2.1.17. Mapas

A seguir seguem os mapas elaborados para auxiliar no entendimento do diagnóstico do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

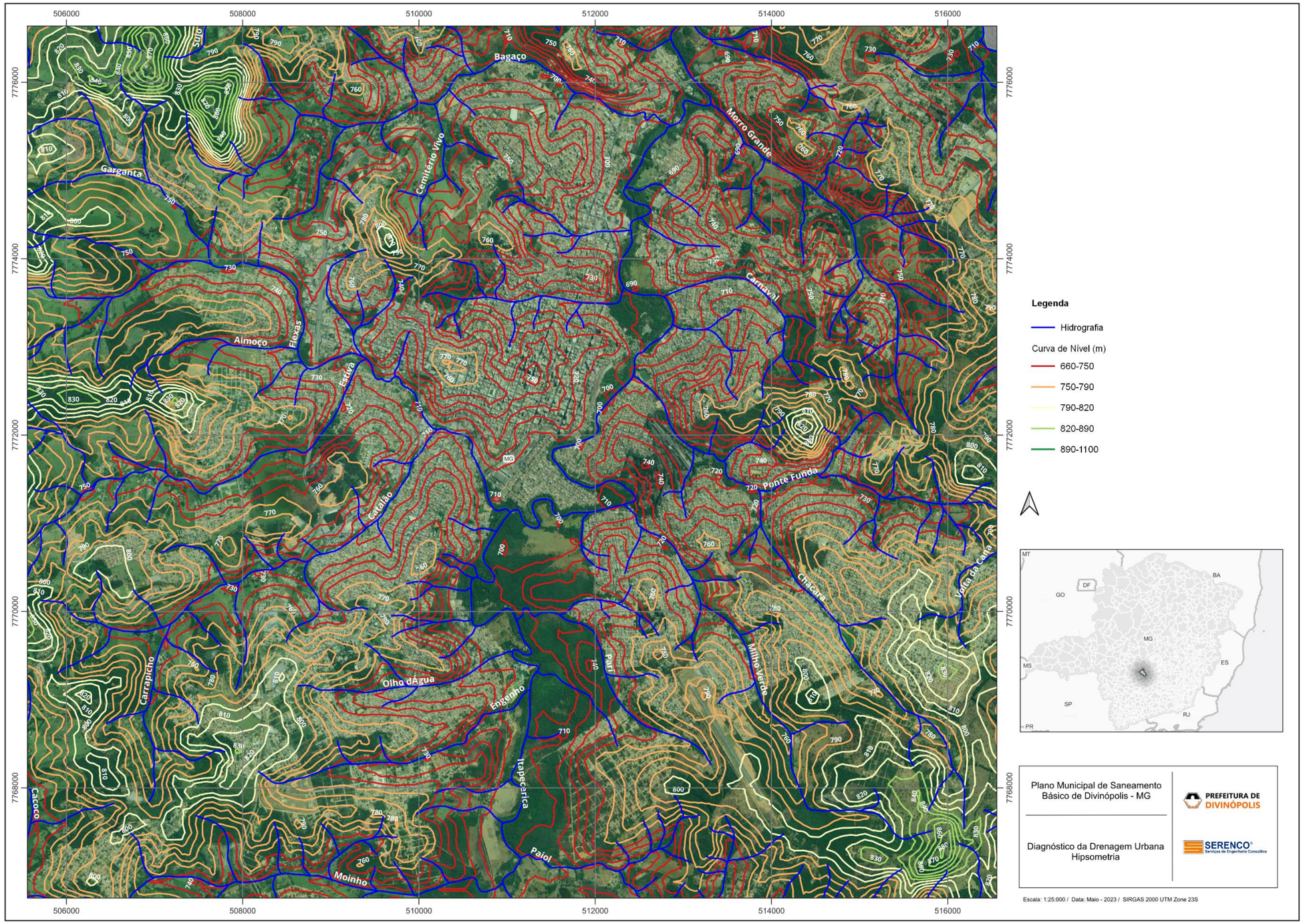


Figura 34 - Hipsometria.
Fonte: SERENCO.

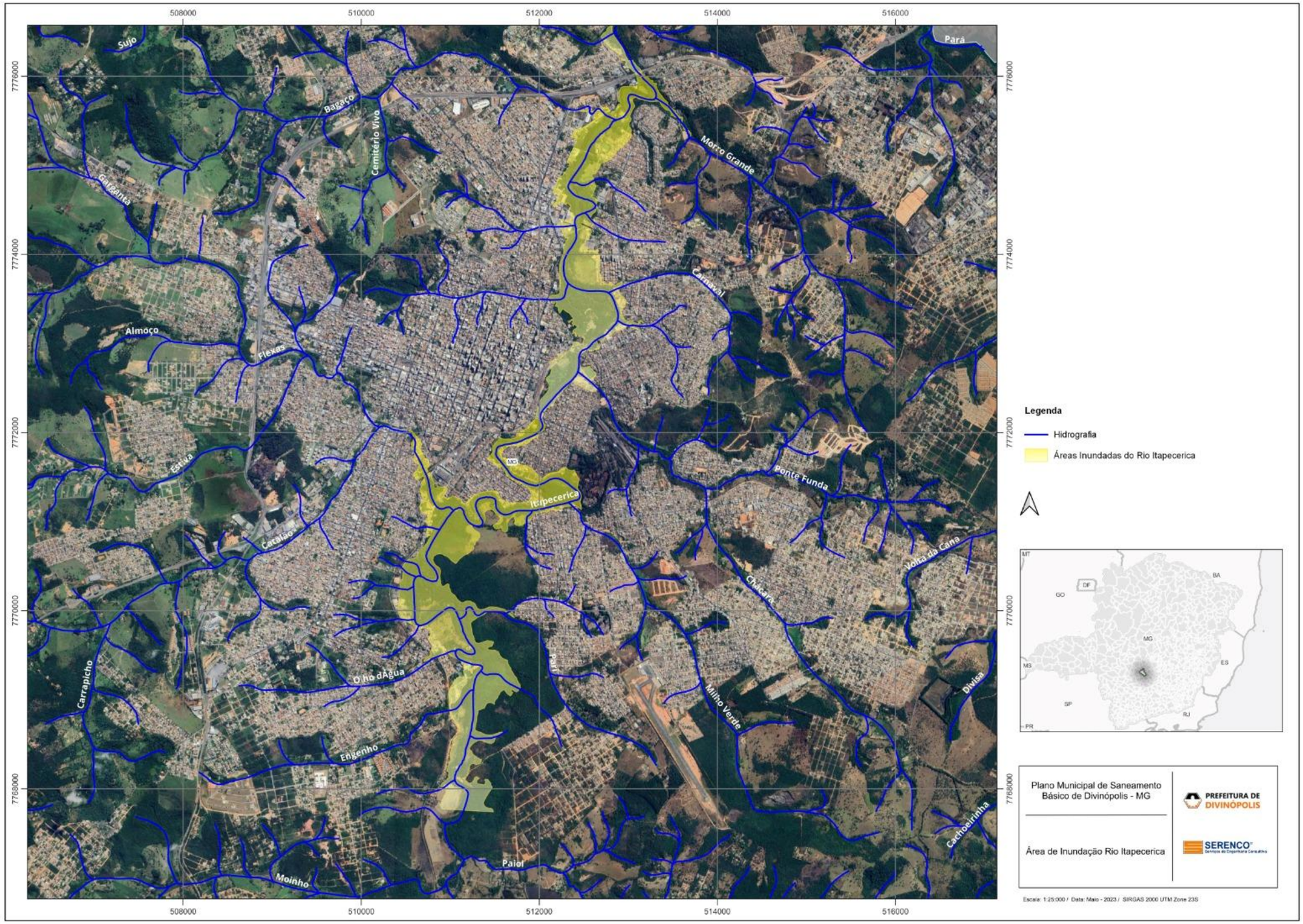


Figura 35 - Área de Inundação do Rio Itapecerica.
Fonte: SERENCO.

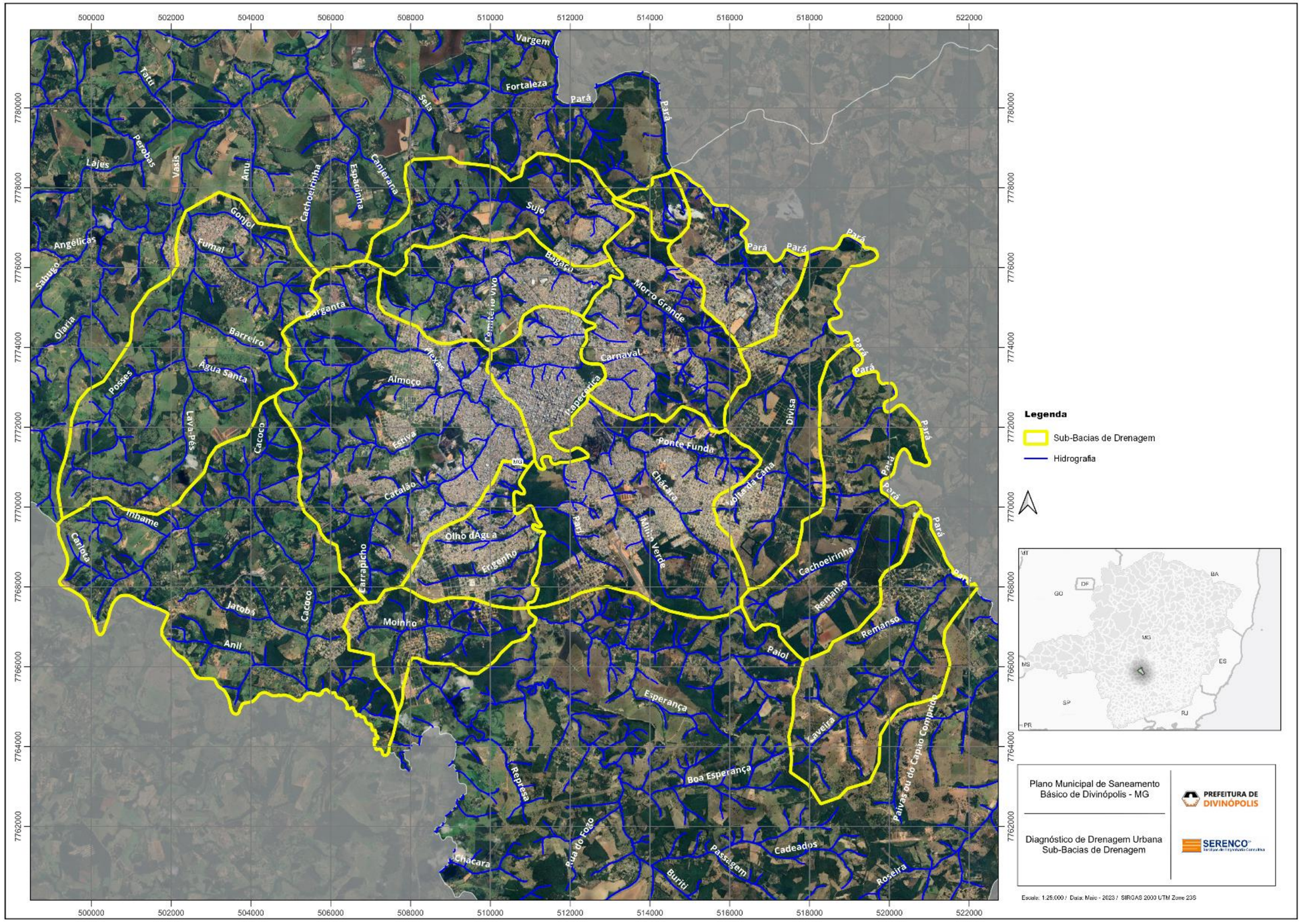


Figura 36 - Sub-bacias de Drenagem.
Fonte: SERENCO.

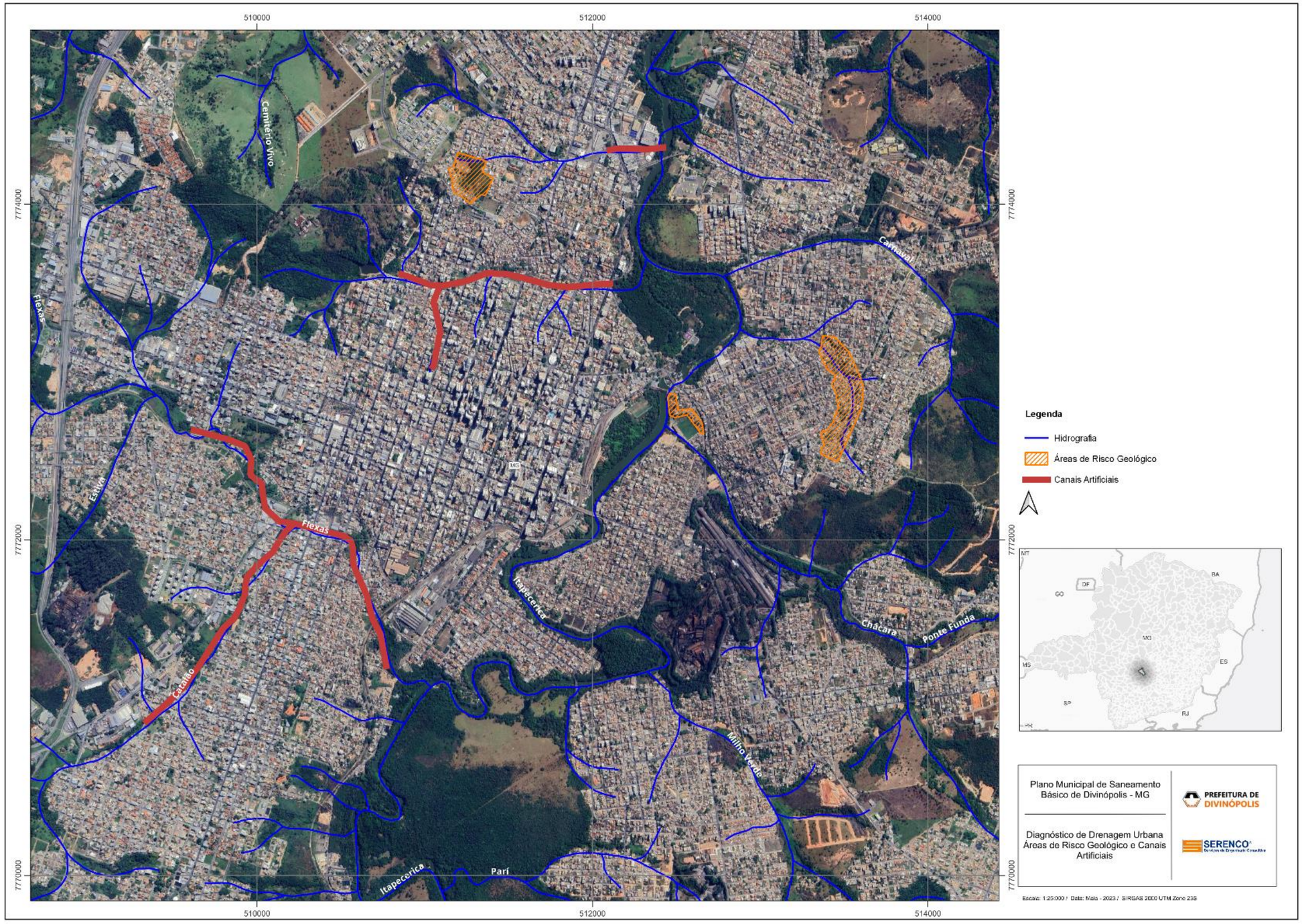


Figura 37 - Áreas de Risco Geológico e Canais Artificiais.
Fonte: SERENCO.

2.1.18. Síntese do Diagnóstico

Objetivando demonstrar de forma sucinta o diagnóstico a respeito sobre a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas apontamos, de forma sistemática, algumas ameaças e pontos positivos do sistema.

Quanto as legislações municipais existentes, as quais influenciam no sistema de drenagem, observou-se existência de preocupação com o tema da drenagem pluvial, principalmente na obrigatoriedade dos loteadores executarem os sistemas, da região de afastamento das áreas inundáveis e da obrigatoriedade de afastamento das áreas de APP. Foi sentida a falta de leis que obriguem a adoção de técnicas promovendo a infiltração ou reservação das águas pluviais, como na utilização de pavimentação permeáveis, criação de mais avenidas sanitárias, maiores taxas de infiltração, preservar áreas de amortecimento de cheias, entre outras.

Inicialmente, a falta de mapas de cadastro das tubulações e canais, contendo suas declividades e diâmetros, dificultam a análise do escoamento e o dimensionamento da sub-bacia como um todo. A presente revisão do PMSB delimitou as principais sub-bacias, cadastrando a mancha de inundação, algumas macrodrenagens canalizadas e os maiores pontos de atenção quanto a erosão.

Em termos gerais, a maioria das ruas possuem bocas de lobo, sarjetas e galerias de drenagem implantadas, sendo pouco visível o escoamento superficial pelas vias (exceção onde existem bairros afastados com pouca densidade, e não construído pelos loteadores).

Segundo a SEMFOP, atualmente existem 80 trechos de obras de microdrenagem em andamento. Os principais problemas relativos à microdrenagem, segundo a Prefeitura, seriam: travessias sob a rua Goiás; poucas pessoas para a manutenção/limpeza das bocas de lobo, poços de visita e tubulações, pelo tamanho do município. Não foi informado as regiões principais de alagamentos pontuais.

A manutenção do sistema consiste principalmente na limpeza das bocas de lobo ou bueiros e capina/roçada das margens dos canais, por funcionários divididos em equipe e rotas de limpeza.

Em termos de macrodrenagem, o ribeirão Itapecerica é lindeiro a cidade e drena praticamente toda a contribuição pluvial, cujos afluentes desse ribeirão recolhem a água dos bairros. A sede do município de Divinópolis foi constituída em região de morros e encostas, as margens do rio Itapecerica próximo da confluência (de 2 a 17 km) com o rio Pará. Vários córregos atravessam os bairros do distrito Sede, com trechos naturais e outros artificiais (abertos e fechados), podendo ser destacado: córrego Sujo; Bagaço; Flechas; Estiva; Olho d'água; Cacocó; Chácara; Morro Grande; Lava-pés; Divisa. Os dois últimos córregos citados desaguam no rio Pará e os demais drenam a água pluvial para o rio Itapecerica.

Devido ao crescimento urbano, cultivos de animais e plantações, importante ocorrer a delimitação de áreas de proteção de mananciais e de preservação ambiental permanente por meio de fiscalizações constantes, contendo o avanço populacional nessas áreas por ocupações irregulares.

Em visita técnica, foram observados vários lançamentos de esgoto nos córregos e nas galerias de drenagem, com várias casas localizadas no fundo de vale às margens desses córregos. Foi observado também resíduos dentro de canais e próximos das bocas de lobo, demonstrando certa falta de educação ambiental pela população.

Mesmo com legislações específicas, a falta de planejamento e fiscalização faz com que esse tipo de moradia seja instalada, prejudicando os serviços de saneamento, o meio ambiente e causando riscos desnecessários de perdas materiais.

Segundo a SEMFOP, atualmente não existem obras de macrodrenagem em andamento. Os principais problemas relativos seriam: córrego Flecha (várias partes do seu trecho); córrego Olhos d'Água (várias partes do seu trecho, com erosão e subdimensionamento; córrego Bagaço (alagamentos nas travessias); poucas pessoas para a manutenção/limpeza das bocas de lobo, poços de visita e tubulações, limpeza de vegetação nas margens dos córregos, pelo porte territorial do município; várias casas localizadas em regiões de APP e falta de mata ciliar nessas faixas.

Foi demonstrado que praticamente todo o ano, em época das chuvas, o nível do ribeirão se eleva e inunda algumas regiões ribeirinhas. Historicamente, os bairros mais afetados foram: Porto Velho, Belvedere, Espalhada, Campina Verde/Casa Nova, Bela Vista, Parque da Ilha, estádio Farião, Candelária/Oliveiras. Nos capítulos descrevendo as áreas de risco à alagamentos e inundações, e no do Plano de Contingência, são demonstradas fotos, datas e as regiões mais afetadas.

Segundo o PLANCON, existem três áreas mais críticas quanto a erosão e deslizamentos, localizadas nos bairros São Luiz/Lajinha, Alto São Vicente/Pito, rua Dr. José Thomaz/Morro da Pitimba.

Foi observado que as casas e as calçadas não possuem áreas verdes para infiltração natural da água de chuva, fazendo com que todas a contribuição do lote seja encaminhada para a rua ou rede pública. Foi relatado que boa parte dessa água é encaminhada de maneira errada pelos moradores, que conectam água de chuva na rede de esgoto, prejudicando o tratamento e causando extravasamentos e entupimentos nessas redes.

Pontos positivos significativos são a Existência da Defesa Civil Municipal, preparada para a ocorrência de eventos extremos; existência de algumas lagoas servindo como pequenas bacias de amortecimento de chuva intensa; a execução de obras em andamento para ampliação do sistema de microdrenagem e pavimentação; Equipe qualificada do SEMFOP ciente dos desafios da drenagem urbana e preocupação com o planejamento urbano; boa extensão de micro e macrodrenagem existentes.

3. PROGNÓSTICOS

3.1. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Um dos princípios fundamentais da Lei de Saneamento Básico nº 11.445/07 é a disponibilidade nas cidades de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, adequados à saúde pública, à segurança da vida e do patrimônio público e privado. Em seu Artigo 3 esses serviços são definidos como:

> *"(...) Conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas."*

3.1.1. Introdução

O escoamento das águas de chuva é definido no ambiente natural pelas bacias hidrográficas, delimitadas pelos divisores e com concentração das águas nos talvegues (leitos dos rios). Os cursos de água são o resultado do equilíbrio hidráulico dos escoamentos das águas nos talvegues e das águas infiltradas no solo pelo escoamento subsuperficial. A declividade natural do terreno, o tipo de solo e sua vegetação original são outros fatores essenciais desse equilíbrio, pois determinam a velocidade que a chuva é escoada em direção ao rio.

À medida que ocorre a urbanização e ocupação do solo pelo homem, esse equilíbrio é afetado. A urbanização da cidade provoca a impermeabilização do solo, ocasionada pela cobertura do solo pelas edificações, ruas e calçadas. Esse fato impede a infiltração da chuva no solo, gerando o aumento do volume de água que escoa na superfície, superando assim a capacidade natural de escoamento dos cursos de água, elevando o nível rapidamente do rio e provocando enchentes ou inundações.

A Figura 38 apresenta os conceitos de alagamento, enchente e inundação. Essas definições facilitarão o entendimento de situações expostas posteriormente.

Figura 38 - Representação de enchente, inundação e alagamento.
Fonte: Defesa Civil de São Bernardo do Campo, 2011.

Torna-se importante destacar a classificação do escoamento das águas de chuva, relacionando os efeitos esperados na estrutura dos sistemas de drenagem em relação a cada um dos fenômenos apresentados na Figura 38. Existem sete situações que precisam ser esclarecidas.

- Os sistemas de drenagem urbana contam com dois subsistemas distintos, que são interdependentes: o sistema de microdrenagem que é composto por sarjetas, bocas de lobo e galerias de águas pluviais; e o sistema de macrodrenagem que é composto pelos canais naturais de escoamento das águas das bacias hidrográficas, os rios e grandes canais interceptores construídos para fortalecer a drenagem natural das bacias hidrográficas;
- Nas ruas com baixa declividade e principalmente nos locais com depressões no terreno, as águas acumulam nas épocas de chuvas. Essa situação é denominada de alagamento, estando mais associado a falhas na microdrenagem (Miguez *et al*, 2016);
- Em situações normais os níveis das águas nos rios variam dentro de limites de cotas toleráveis nas calhas naturais dos cursos de água, sem haver transbordamento. Essa é uma situação normal de escoamento;
- Como resultado de chuvas intensas, que se repetem praticamente todos os anos, ocorre o aumento temporário do nível de água atingindo a cota máxima do canal. Essa situação é denominada de enchente;
- Quando ocorrem chuvas muito intensas, com ocorrências mais espaçadas, geralmente muito acima das médias previstas para a região, acontecem os transbordamentos que atingem além das imediações das margens, colocando em risco propriedades e a integridade das pessoas residentes nestas áreas. Essa situação é denominada de inundação;
- Além das situações anteriormente definidas acontece ainda outra mais agravante. Geralmente ocorrem mais espaçadas no tempo e tem como agravante vários fatores externos, que extrapolam a possibilidade da gestão local na bacia. São os fenômenos das catástrofes;
- Um fato relevante, que está associado às condições de escoamento das águas de chuva, é a ocupação das áreas ribeirinhas, em condições precárias e ilegais. Geralmente estas ocupações acontecem por falta de alternativas para a solução da habitação social. O agravante é que ocorrem simultaneamente duas situações que ao se associarem produzem uma terceira, e por efeito sinérgico os problemas se intensificam. A primeira situação é que a área ribeirinha é extremamente sensível ambientalmente e a segunda situação é que os invasores são habitantes, em número cada vez mais significativo das maiores cidades, discriminados e excluídos socialmente, com baixo poder aquisitivo. Assim o efeito sinérgico desta situação produz nestas áreas os problemas socioambientais, muito mais difíceis de serem solucionados, do que se as áreas fossem protegidas e a ocupação fosse impedida, e se houvesse um programa efetivo de oferta de alternativa para a habitação social. Cria-se assim, áreas urbanas, ribeirinhas socialmente e ambientalmente altamente vulneráveis.

A microdrenagem pluvial urbana é solução técnica que, bem projetada, executada e gerenciada, resolve os problemas de alagamento tanto em situação normal quanto nas enchentes. A macrodrenagem associada à microdrenagem precisa ser projetada com princípios norteadores fundamentais, de tal forma que juntas protejam as cidades das situações de inundações.

Modernamente, está sendo proibida a retificação dos rios e seu reperfilamento, devido aos resultados negativos gerados por esta prática de gestão. A retificação é um processo no qual os rios são artificialmente modificados, sendo pelo seu aprofundamento, alargamento ou retirada de meandros deixando-o retilíneo. Esse processo tenta controlar as enchentes, aumentar as terras secas facilitando o acesso populacional e/ou a atividade agropecuária. Apesar de trazer benefícios, vários são os impactos negativos, como alterações no regime das descargas, no padrão do escoamento, na velocidade do fluxo, na elevação dos picos de descargas, aumento da carga de sedimentos, diminuição da rugosidade do leito, aumento da erosão e perda ou destruição de *habitats* naturais de mata ciliar e mangues (TUCCI & BERTONI, 2003). Com isso, não serão propostas soluções para implementar obras de macrodrenagem retificando as margens naturais dos rios ou córregos da região.

Para as estradas vicinais ou plantações que sofrem com problema de erosão no meio rural, a proposta de drenagem pluvial é a recomendação de sarjetas que conduzam a água da chuva para um local apropriado e, em casos piores, a construção de pequenos tanques de detenção ou retenção. Os tanques têm a função de reter temporariamente as águas de chuva, reduzindo os efeitos de erosão nas ocasiões de precipitações mais intensas. Eles funcionarão também como retentores de materiais sólidos, carreados pelas enxurradas, responsáveis pelo assoreamento dos cursos d'água. Estes sistemas requerem manutenção periódica, principalmente com ações de limpeza de materiais assoreados e reparos das entradas de água.

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no capítulo correspondente a avaliação político-institucional, detalha alguns aspectos particulares da gestão e prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

> *"Dos quatro componentes do setor de saneamento, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são os que apresentam maior carência de políticas e organização institucional. Em um país como o Brasil, dotado de fortes desigualdades, a urbanização acelerada e caótica, expandida, inclusive, para as áreas de inundação natural de diversos rios urbanos, aliada à falta de investimentos em drenagem das águas pluviais, resultou no aumento das inundações nos centros urbanos de maneira dramática."*

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Águas Pluviais (SNIS-AP, 2020), dentre os 4.107 municípios que participaram da pesquisa, 45,3% (1.859) possuem sistema de drenagem exclusivo (apenas águas pluviais), 12,0% (491) possuem sistema unitário (misto com esgotamento sanitário). Entretanto, apenas 17,4% (714) afirmaram que dispõem de um Plano Diretor de Drenagem no município, 34,8% (1.430) declararam possuir cadastro técnico de obras lineares e 28,8% (1.184) afirmaram que fazem monitoramento de dados hidrológicos no município. Esses percentuais mostram que, atualmente, a gestão dos sistemas de drenagem no Brasil ainda é bastante deficitária

Tal situação descrita acima pelo PLANSAB é encontrada principalmente nos municípios maiores e mais antigos, que cresceram de forma acelerada sem planejamento.

A ocupação urbana dessas cidades concentrou-se nas regiões de várzea dos rios, devido à necessidade de interação da população com os corpos hídricos, utilizados como fonte de alimento e dessedentação. O resultado da sobreposição da estrutura urbana sobre o ambiente natural provoca alteração no regime de escoamento das águas de chuva nas bacias hidrográficas, como explicado anteriormente e ilustrado pela Figura 39.

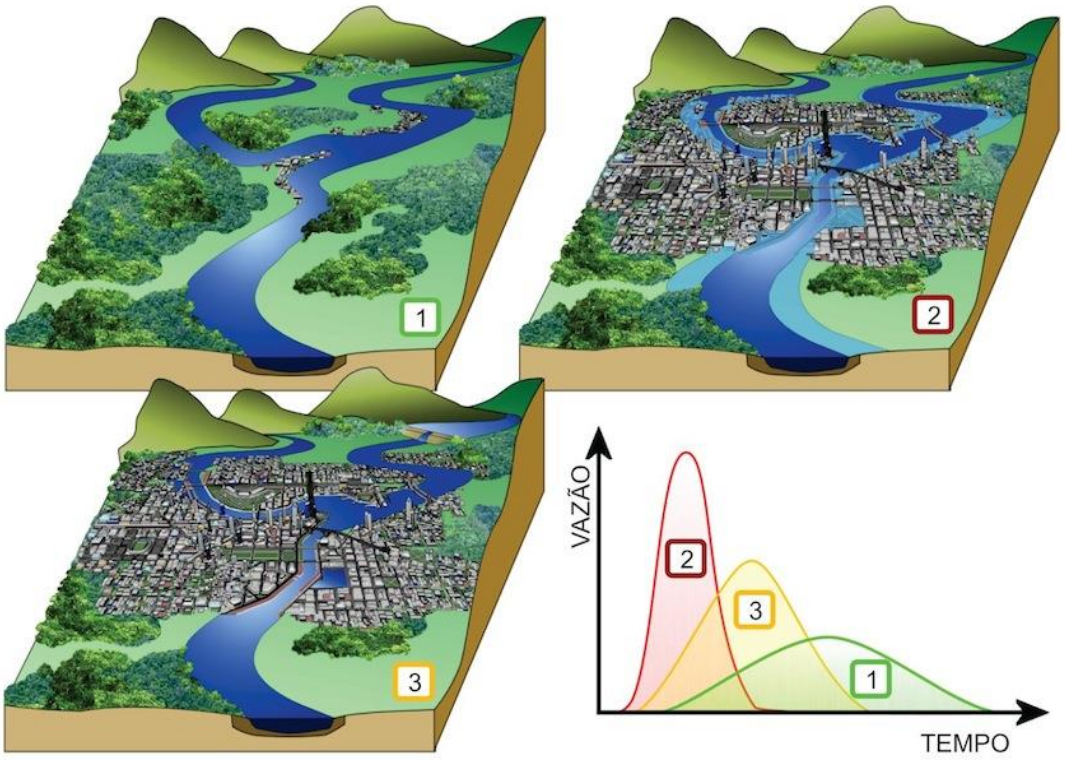


Figura 39 - Efeitos da urbanização no regime dos rios.
Fonte: Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, 2005.

Essa ilustração demonstra que a região natural (situação 1) coberta por vegetação e grama infiltram a água de chuva e outra pequena parcela vira escoamento superficial de baixa velocidade, provocando um acréscimo de vazão no rio cadenciado ao longo do tempo. Quando há a urbanização e pavimentação do terreno (situação 2), a maioria da chuva que antes era infiltrada no solo, é agora direcionada rapidamente para o rio, ou seja, fazendo com que a vazão escoada seja maior durante ou logo após uma chuva intensa, em um curto espaço de tempo, aumentando rapidamente os níveis dos cursos d'água (representada pela cor azul claro, avançando na região urbanizada). O gráfico da vazão no rio pelo tempo demonstra esses efeitos que a urbanização provoca no regime de escoamento na ocorrência de chuvas intensas em área permeável (situação 1) e urbanizada (situação 2), evidenciando o aumento do pico de vazão em um curto espaço de tempo.

Após a implantação dessa intensa urbanização, para minimizar os efeitos da alteração hídrica provocada, devem ser aplicadas técnicas de engenharia para solucionar os problemas relacionados às enchentes e inundações, não mais com o objetivo de aumentar a velocidade de escoamento e transferir as cheias para áreas à jusante, mas sim, "promover o retardamento dos escoamentos, de forma a aumentar os tempos de concentração e reduzir as vazões máximas; amortecer os picos e reduzir os volumes de enchentes por meio da retenção em reservatórios; e conter o *run-off* no local da

precipitação, pela melhoria das condições de infiltração, ou ainda em tanques de contenção" (CANHOLI, 2014). Esta situação é compreendida na situação 3 da Figura 39, onde devem ser aplicada soluções estruturantes (barragem a montante, diques de contenção a jusante, implantação de parques com área verde, etc.) e as medidas denominadas não convencionais ou compensatórias (bacias de detenção/retenção, reservação na fonte, trincheiras de infiltração, pavimento poroso, etc). A aplicação dessas medidas possibilita uma redução do pico da vazão no tempo, obtendo-se um hidrograma (gráfico vazão pelo tempo) intermediário entre as situações 1 e 2.

Após toda a explanação de soluções e problemas relacionados com a drenagem, o presente documento visa propor soluções técnicas de acordo com as ameaças levantadas na elaboração do Diagnóstico.

3.1.2. Metas do PLANSAB

Para a consolidação de um cenário proposto normativo, o PLANSAB possui apenas duas metas para a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, estabelecidos valores nas diferentes macrorregiões do País, para os anos 2023 e 2033.

Uma das metas é a redução dos municípios com enxurradas, inundações e/ou alagamentos ocorridos em áreas urbanas nos últimos cinco anos. Para a região Sudeste, a meta é reduzir para 21,3% em 2023 e para apenas 15% em 2033.

Em 2019, foi incluído no PLANSAB um outro referencial na tentativa de se entender melhor o comportamento dos serviços de drenagem. Esse indicador avalia o percentual de domicílios não sujeitos a risco de inundações na área urbana, relatando indiretamente o índice de acessos aos serviços de drenagem, tendo como referência o indicador IN040 referente à parcela de domicílios em situação de risco de inundação. Para a região Sudeste, a meta é 96,5% em 2023 e de 97,3% em 2033.

Segundo o diagnóstico, esse indicador possui valor de 3,2, representando que 3,2% dos domicílios estão sujeitos a riscos de inundações. Foi citado também que existem eventos recorrentes de enxurradas e inundações no município.

Pela inexistência de um maior número de outras metas específicas e objetivas para o sistema de drenagem, será necessária a criação de um cenário local mais detalhado.

Na vertente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, quatro componentes básicos foram considerados:

- A implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana;
- A reposição desses ao longo do horizonte de simulação;
- A reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação;
- Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações.

Sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, na qual se inclui a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, o PLANSAB define que todos os municípios possuam:

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Serviços públicos de Saneamento Básico Regulados;
- Órgão colegiado de controle social as ações e serviços de saneamento.

O município de Divinópolis (MG) possui a Política Municipal e um Fundo Municipal de Saneamento Básico, está vigente um Plano de Saneamento Básico (e atualmente em revisão), os serviços públicos de saneamento de água e esgoto são regulados e existe instalado o Conselho Municipal de Saneamento Básico, atingindo assim todos os requisitos estipulados pelo PLANSAB.

3.1.3. Metas do Plano de Recursos Hídricos

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pará possui um Plano Diretor de Recursos Hídricos dessa bacia, concluído em 2008, com horizonte de planejamento até 2017, sendo propostos 14 programas de intervenção principais, com medidas estruturais (obras) ou gerenciais (instrumentos de gerenciamento ambiental e de recursos hídricos).

Alguns desses programas serão mencionados no decorrer no capítulo que trata sobre a Gestão, entretanto suas metas não poderão ser aproveitadas visto o horizonte de planejamento já ter sido ultrapassado.

Nesse tópico serão propostos programas gerais e em capítulos posteriores esses programas serão detalhados em projetos e ações. O gestor da drenagem urbana municipal deverá avaliar todas as ações do Plano de Recursos Hídricos Rio Pará e compatibilizar com as ações propostas à vertente de drenagem urbana, de modo que o PMSB possua articulação com o PRH-Rio Pará.

3.1.4. Cenário de Estudo

Tendo em vista as necessidades do município para o sistema de drenagem urbana, está sendo proposta a aplicação de um Cenário Possível, com o objetivo principal de minimizar os transtornos causados pelas chuvas intensas incidentes na área urbana do município, devendo haver esforços para a melhoria do sistema utilizando soluções denominadas não convencionais.

A concepção do sistema de drenagem urbana do município deve integrar ações convencionais (execução de obras) com técnicas compensatórias, ou não convencionais. Segundo CANHOLI (2014), “as medidas não convencionais em drenagem urbana podem ser entendidas como estruturas, obras, dispositivos ou mesmo como conceitos diferenciados de projeto, cuja utilização não se encontra ainda disseminada. Essas soluções diferem do conceito tradicional de canalização, mas podem estar a elas associadas, para adequação ou otimização do sistema de drenagem”.

Ou seja, as soluções comumente implantadas ao longo das últimas décadas, de canalizar os corpos hídricos, aumentando a velocidade do escoamento e as vazões de pico, e por consequência, transferindo os problemas para áreas à jusante, não deverão ser incentivadas em um futuro próximo, mas sim, medidas de detenção, reservação, infiltração, utilização das águas pluviais, entre outras, que promovam a diminuição das velocidades de escoamento, do tempo de concentração e das vazões de pico. Entretanto, não resolvem os problemas de inundações e alagamentos exclusivamente, portanto, é importante a combinação do uso dos dois tipos de medidas, otimizando o sistema de drenagem urbana.

A Figura 40 ilustra os principais cenários analisados, adotando um cenário proposto dividido em cinco programas principais, denominados: Hidrologia, Microdrenagem, Macrodrenagem, Defesa Civil e Gestão do Sistema.

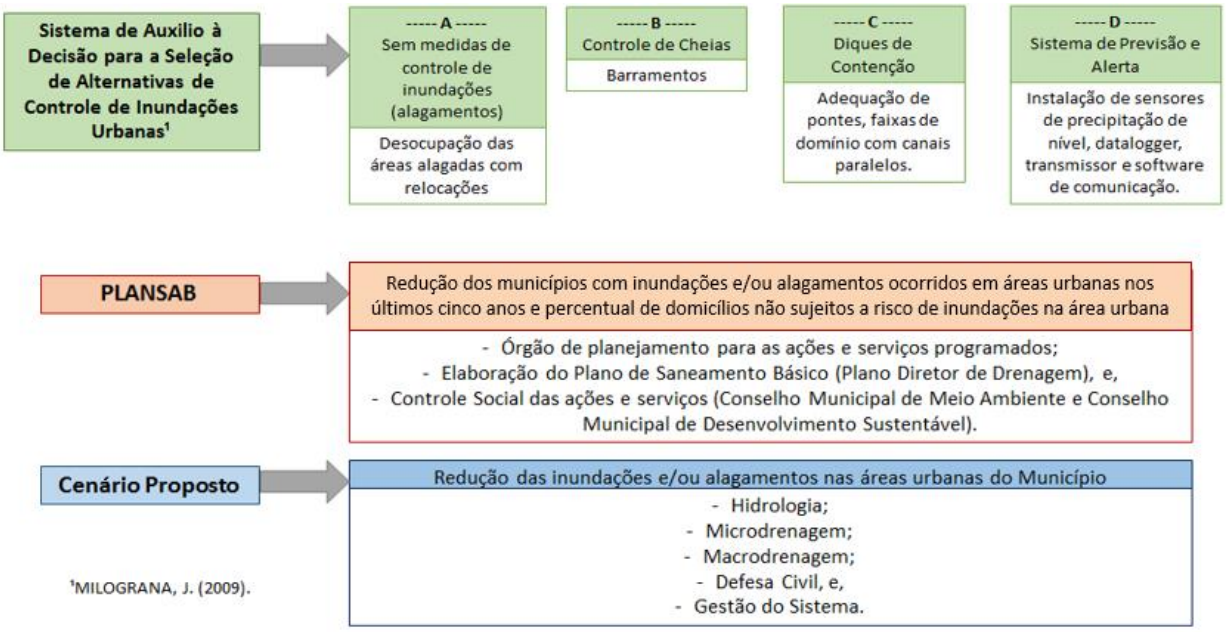


Figura 40 - Cenário proposto para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.
Fonte: SERENCO.

Dentro de cada programa haverá subprogramas e ações propondo melhorias do sistema, devendo ser atendidas as ameaças levantadas pelos técnicos durante a elaboração do diagnóstico e durante as audiências públicas com as contribuições da população.

As propostas principais serão na implantação da gestão do sistema de drenagem, regularização de novas ocupações urbanas com exigências de projetos de drenagem com medidas não convencionais, incentivo para o aproveitamento e detenção das águas pluviais nas novas construções, fiscalização, implantação de novas obras e manutenção e operação do sistema.

3.1.5. Programas e Subprogramas Propostos

3.1.5.1. Hidrologia

A hidrologia é definida como a ciência que trata da água na Terra, sua ocorrência, circulação e distribuição, suas propriedades físicas e químicas e sua relação com o meio ambiente, incluindo sua relação com a vida.

Os conhecimentos de hidrologia são fundamentais para o planejamento e elaboração dos projetos de drenagem de águas pluviais urbanas. Entretanto, os estudos hidrológicos dependem de uma sequência histórica de dados pluviométricos e fluviométricos.

Nos estudos hidrológicos voltados à drenagem urbana, principalmente em virtude da carência de dados fluviométricos que poderiam subsidiar análises estatísticas de cheias, normalmente são adotados modelos matemáticos do tipo chuva x vazão para a definição dos hidrogramas de projeto (CANHOLI, 2014).

Nesse sentido, o diagnóstico apresentou valores obtidos por BELLO (2018), sobre regionalização de chuvas intensas para o estado de Minas Gerais, reproduzido na sequência, obtendo parâmetros das relações da equação IDF para o município de Divinópolis (MG), demonstrado a seguir.

Tabela 9 - Parâmetros das relações IDF (K, a, b, c) e coeficientes de determinação (R^2).

Posto	K	a	b	c	R^2
Divinópolis (2044006)	771,530	0,145	9,781	0,724	0,987

Fonte: BELLO, 2018.

Os projetos de drenagem entregues ao município, sejam pelos loteadores ou por empresas terceirizadas, devem apresentar em seu dimensionamento, os parâmetros utilizados na transformação da chuva em vazão escoada, e seus valores comparados com o apresentado anteriormente. Na realização do diagnóstico, foi informado que atualmente a Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) não avalia as equações apresentadas nas memorias de cálculo.

O estudo pluviométrico, demonstrando a intensidade, duração e recorrências das chuvas é essencial para os cálculos de dimensionamento das tubulações de microdrenagem e canais de macrodrenagem. O SEMFOP deve se atentar que novas atualizações de estudos hidrológicos sempre serão realizadas na elaboração/revisão do plano de bacia hidrográfica.

Dados do HIDROWEB/ANA (2023), demonstram a existência de 11 estações fluviométricas e 5 pluviométrica (código 2046039) localizadas dentro do território municipal, permitindo assim análises mais detalhadas sobre o regime de chuvas e vazões.

Assim, esses elementos apresentados anteriormente, podem ser utilizados para elaboração do Manual de Projetos de Drenagem a ser utilizado para os projetos do município. Esse manual conterá também uma padronização desses dados, compilando e escolhendo um desses estudos de chuvas intensas com os dados locais, indicação de tipos de materiais a serem utilizados nas infraestruturas de drenagem, métodos construtivos mais adequados, padrões de boca de lobo, entre outros itens. Este manual servirá de apoio para as obras de ampliação e recuperação do sistema de drenagem do município. Existem diversos desses manuais que podem ser obtidos pela internet e serem utilizados como

modelo. Conforme explicado, por mais que esse Manual esteja no programa Hidrologia, ele deverá conter informações dos outros programas detalhados na sequência.

Silva (2022) apresentou em sua tese uma cartilha técnica com o objetivo de sistematizar as diretrizes para o sistema de drenagem urbana, que poderá ser disseminado pela Prefeitura e complementado. Algumas ilustrações da cartilha estão apresentadas na Figura 41.

Figura 41 - Cartilha Técnica: Diretrizes para os sistemas de drenagem urbana (algumas páginas).
Fonte: SILVA, 2022.

Portanto, com a existência desses monitoramentos, a municipalidade deve fazer uma verificação dessas atualizações, e realizar possíveis análises em conjunto com a Defesa Civil.

De acordo com as explanações anteriores, para o programa de Hidrologia será proposto apenas:

- Verificação constante dos postos fluviométricos e pluviométricos implantados no município e vizinhos;
- Articulação com os municípios vizinhos e com órgãos gestores de recursos hídricos, para aperfeiçoamento do monitoramento a montante da bacia;
- Elaboração do Manual de Projetos de Drenagem.

3.1.5.2. Microdrenagem

As estruturas que compõem a rede de microdrenagem são responsáveis pela coleta das águas pluviais incidentes nas áreas impermeabilizadas, e transporte até a rede de macrodrenagem. Um sistema de drenagem sem serviços rotineiros de manutenção pode perder a sua capacidade de suportar as vazões previstas em projeto, seja por erosões, entupimento de canalização por resíduos sólidos ou pela deposição de esgoto.

Para os projetos de microdrenagem, alguns aspectos são importantes para se levar em consideração: características hidrológicas, coeficiente de impermeabilização, projeção de expansão urbana à montante, topografia e métodos construtivos. Com esses elementos definidos, é possível projetar uma rede de microdrenagem que atenda a população residente atual e futura.

Em Divinópolis (MG), a área urbana foi se desenvolvendo próxima ao rio Itapecerica e aos pequenos córregos que atravessam o distrito Sede, predominantemente sem afastamento adequado das margens (áreas de preservação permanentes). Nas visitas técnicas, foi constatado que a maioria das ruas possuem tubulações de microdrenagem implantadas. Em novas obras de pavimentação é efetuada a rede de drenagem (exigência quando o recurso é oriundo da união) ou feito pelos loteadores. Para as redes existentes são necessárias obras de manutenção, substituição e limpeza.

Nos bairros onde existe pouco adensamento populacional e sem vias pavimentadas, o escoamento é realizado de maneira superficial desordenadas pelas vias, podendo causar buracos e atrapalhando pedestres e ciclistas. Para tais regiões, serão considerados investimentos em ampliação do sistema com redes e sarjetas de microdrenagem.

Outro problema que atinge diretamente a manutenção e conservação da microdrenagem é a falta de um cadastro georreferenciado e atualizado das tubulações e galerias existentes. A SEMFOP possui pequenas extensões de galerias e bocas de lobo cadastradas. A secretaria está adquirindo 2 equipamentos de GPS (*Global Positioning System* ou Sistema de Posicionamento Global) para auxiliar em serviços de campo.

Pelo levantamento do diagnóstico e informações do cadastro da prefeitura, obteve-se que o município possui cerca de 1.600 km de vias, sendo dessa extensão, cerca de 1.200 km são vias urbanas nos bairros. Desse valor, estima-se que 80% dessas regiões possui cobertura com sistema de microdrenagem (bocas de lobo, sarjetas e tubulações).

Assim, será proposta uma ampliação da cobertura do sistema de microdrenagem em 20% atingindo a universalização em 2033. O crescimento vegetativo ao longo do horizonte do plano será feito exclusivamente pelos loteadores.

Cadastramento topográfico

A Prefeitura possui um recente levantamento aerofotogramétrico para fins de renovação de cadastro urbano, o qual possui qualidade suficiente para auxiliar no cadastro planimétrico georreferenciado de bocas de lobo e canais abertos. Mesmo com os equipamentos de GPS adquiridos pela SEMFOP, existem vários quilômetros de bocas de lobo, poços de visita, tubulações e canais a serem cadastrados. O fundamental é levantar as cotas de fundo das unidades existente, seus diâmetros (ou largura em caso de canais) para conseguir fazer simulações hidráulicas futuras.

O custo de levantamento topográfico varia muito em função da extensão a ser levantada, do equipamento utilizado (estação total ou RTK e GPS) e se existe equipe local, como ocorre em cidades maiores, podendo variar de um a dez reais o metro de galerias levantadas. Foi estimado um custo de topografia de R$ 1,5/m de galeria, a ser investido no Ano 1 e 2, para levantamento de cerca de 435 km de galerias existentes. Essa extensão foi arbitrada pela falta de informações mais precisas, podendo o cadastramento excedente (se existir) ser levantado pela equipe própria da Prefeitura, priorizando o levantamento dos fundos dos canais abertos e naturais que atravessam os bairros da cidade.

Uma ressalva é que o Plano Diretor, em seu Artigo 17, cita como diretriz para a drenagem urbana: I- Estabelecimento de normas e parâmetros de drenagem para todas as bacias hidrográficas do Município; e II - Cadastro de toda a malha de microdrenagem existente, indicando os pontos críticos e desenvolvendo projetos para sua adequação, incluindo a eliminação de ligações clandestinas.

Operação e substituição da microdrenagem

Toda obra civil necessita de manutenção e seus materiais empregados possuem uma vida útil de utilização. Em um sistema de drenagem geralmente são utilizados tubos de concreto e tampões e bocas de lobo de concreto e ferro fundido. Pode ser considerado que esses materiais possuem uma vida útil de 50 anos de utilização, sendo necessário após isso (ou de quebras e vazamentos) substituições gradativas da rede existente.

Assim, será estimada uma taxa de substituição/reposição de 0,5% a.a. da rede existente estimada em 2023, iniciando a partir do Ano 1 até o final do plano. Nesse valor estaria computado a substituição/ampliação das travessias sob a rua Goiás.

A mesma taxa de reposição e anos de investimentos serão utilizados para a substituição/reforma de poços de visita, e uma taxa de 1,0% a.a para as bocas de lobo.

A limpeza e desobstrução de bocas de lobo e poços de visita pode ser estimada considerando o número de bocas de lobo, sendo realizada três vezes ao ano em todas as unidades existentes, retirando cerca de 1 m³ de resíduos de cada unidade por ano.

A manutenção da rede existente através de vídeo inspeção para identificação de obstruções ou por hidrojateamento para desobstruções não foram considerados nesse primeiro momento, devendo ser complementados após levantamento cadastral do sistema existente com o aval da SEMFOP. Os custos obtidos estão baseados em referências

bibliográficas (CANHOLI, 2014), planilhas orçamentárias (preços referenciais SABESP) e tabelas de composições de preços e insumos (SINAPI), com valores atualizados pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

Tabela 10 - Custo estimado de manutenção e substituição de microdrenagem.

Manutenção e Substituição do sistema existente	Taxa de manutenção / substituição ao longo do PMSB	Custo unitário de reforma (jun./2023)
Galerias (Ano 1 = 433 km)	0,5 % a.a. (a partir do Ano 1)	R$ 160 / m
Poços de visita (Ano 1 = 4.330 ud)	0,5 % a.a. (a partir do Ano 1)	R$ 1.800 / ud
Bocas de lobo (Ano 1 = 23.100 ud)	1,0 % a.a. (a partir do Ano 1)	R$ 1.000 / ud
Elaboração de projetos de microdrenagem (3% do custo da obra)		
Limpeza por formação de resíduo (considerando 3 limpezas ao ano)	3 m³ / boca de lobo	R$ 120 / un

Fonte: SERENCO.

Ampliação da microdrenagem

Deve ser prevista ainda a ampliação das redes de microdrenagem, relacionadas tanto ao déficit de ruas com o sistema implantado quanto ao crescimento vegetativo da população.

O crescimento vegetativo está sendo considerado que será feito exclusivamente pelos loteadores, e para a área urbana existente, foi proposto que o município passe dos atuais 80% de cobertura, para 100% até o Ano de 2033. Várias ruas de cabeceiras, possuirão escoamento superficial ordenado pelas sarjetas, inexistindo tubulação sob a via, com isso estima-se a necessidade de ampliar cerca de 110 km de galerias. Deve ser priorizado a ampliação em regiões que sofrem com a alagamentos e enxurradas.

Será proposta a ampliação da microdrenagem em 0,2% a partir do Ano 1, de forma a contabilizar o crescimento vegetativo aliado com ampliações em ruas existentes onde não se possui o sistema de drenagem. Algumas ruas estarão servidas com sistemas de infiltrações no solo (público e privado) e sarjetas para escoamento superficial.

Sempre deve ser incentivada a construção de áreas de amortecimento de precipitações pluviométricas, contendo ruas com pavimentação permeável em paralelepípedo granítico e ou bloquetes (as áreas de praças, estacionamentos, etc), além de viabilizar medidas que possibilitem o aumento da área permeável.

Os custos obtidos estão baseados em referências bibliográficas (CANHOLI, 2014), planilhas orçamentárias (preços referenciais SABESP) e tabelas de composições de preços e insumos (SINAPI), atualizados pelo Índice Nacional de Custo da Construção (INCC).

Tabela 11 - Custo estimado de ampliação de microdrenagem.

Ampliação do sistema de microdrenagem	Taxa de ampliação ao longo do PMSB	Custo unitário
Déficit de ruas + crescimento vegetativo (Sede)	0,2 % a.a a partir do Ano 1 até o Ano 10, da cobertura de atendimento da área urbana	Galerias = R$ 650 / m Poços de visita = R$ 7.500 / ud Bocas de lobo = R$ 4.000 / ud
Elaboração de projetos de microdrenagem (3% do custo da obra)		

Fonte: SERENCO.

Fiscalização da legislação sobre permeabilidade do solo, incentivo à retenção e a infiltração

Uma observação importante é que, pela lei de parcelamento, uso e ocupação do solo, os novos loteamentos devem apresentar o projeto de drenagem completo, assim como o de abastecimento de água e esgotamento sanitário, na Prefeitura, e posteriormente implantar tais sistemas. Uma outra exigência da SEMFOP para novos loteamentos pode estar atrelada na execução de pequenas bacias de amortecimento, o que auxiliaria significativamente no amortecimento do impacto de uma chuva intensa de curta duração para as regiões à jusante.

O coeficiente de impermeabilização das áreas urbanas é outro aspecto fundamental a ser levado em consideração, pois quanto maior esse índice, menor o tempo de concentração das chuvas intensas, e maior a velocidade de escoamento dessas águas, sobrecarregando os sistemas existentes.

Segundo Baptista *et al.* (2005), a partir de 1970 outra abordagem para tratar os problemas causados pela drenagem foi iniciada, através do conceito de “tecnologias compensatórias” que visam controlar a chuva excedente de águas decorrentes da impermeabilização evitando sua transferência rápida para jusante. Como solução, propõe-se o incentivo à reservação e infiltração das águas pluviais nas residências, comércios, prédios públicos, e demais construções, e utilização de pavimentos permeáveis conforme apresentado na Figura 42.

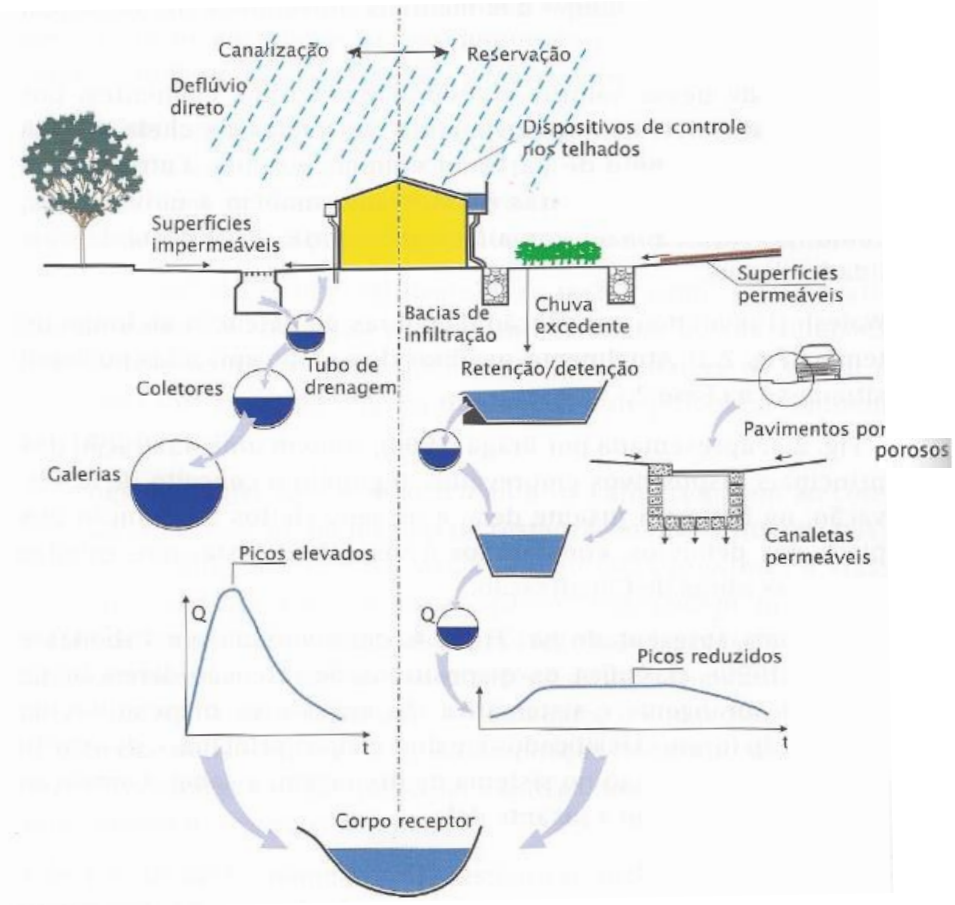


Figura 42 - Comparativo entre sistema de canalização e reservação.
Fonte: CANHOLI, 2014.

O Quadro 6 sintetiza as medidas estruturais e não estruturais mais adotadas para os sistemas de drenagem urbana.

Quadro 6 - Medidas estruturais e não estruturais.

Classificação	Técnicas Compensatórias		
Não estruturais	Regulação do Uso do Solo		
	Criação de áreas verdes		
	Recuperação de matas ciliares (parques lineares)		
	Não conexão ou desconexão de áreas impermeáveis		
	Uso de revestimentos de elevada rugosidade em vias e canais		
	Manejo de fertilizantes, pesticidas e detergentes		
Estruturais	Controle na Fonte	Localizado	Telhado Verde
			Microrreservatório
			Poço de infiltração
		Linear	Trincheira de Infiltração
			Vala de detenção
			Pavimento reservatório
			Pavimento permeável
			Áreas úmidas lineares
	Controle Centralizado	Bacias de detenção ou retenção	
		Bacias de infiltração	
		Áreas de detenção e infiltração	
		Áreas úmidas artificiais	

Fonte: PROSAB, 2009.

Alguns exemplos de medidas de controle na fonte e tecnologias compensatórias são detalhados no Quadro 7 e ilustrados pela Figura 43, obtidos do Manual de Drenagem Urbana da Região Metropolitana de Curitiba-PR.

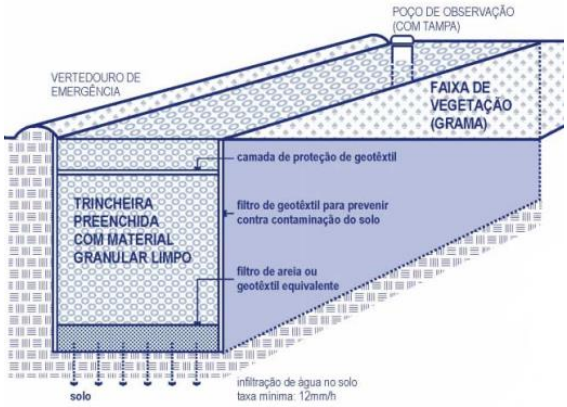
Quadro 7 - Lista das Medidas de Controle Básicas na fonte.

Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório	Armazenamento temporário da chuva no local próprio pavimento.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso	Trincheira de infiltração no solo ou de retenção, com esgotamento por um exutório	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, em superfície limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Vala de infiltração efetiva no solo ou vala de retenção, com esgotamento por um exutório	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, em áreas marginais	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha
Poços de Infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Poço preenchido com material poroso ou sem preenchimento, revestido. Poço efetivamente de infiltração ou de injeção direta no freático	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, em área limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte de poço

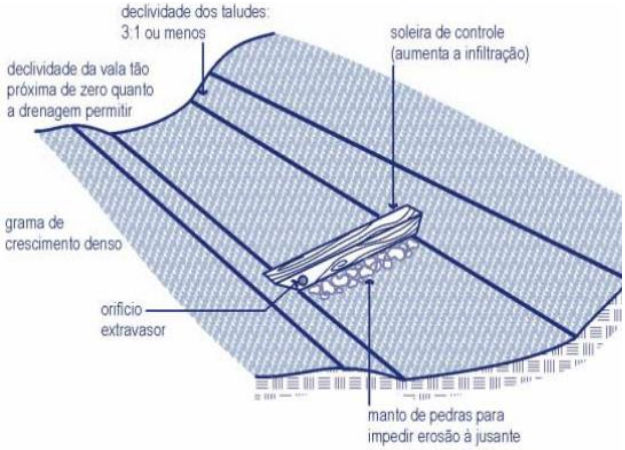
Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Micro-reservatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo caixa d'água residencial	Vazio ou preenchido com material poroso	Armazenamento temporário da chuva de áreas impermeabilizadas próximas	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado de áreas próximas
Telhado reservatório	Telhado com função reservatório	Vazão ou preenchido com material poroso	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	Reservatório vazio, tampado e estanque. Reservatório preenchido com material poroso	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Condutos de armazena-mento	Condutos e dispositivos com função de armazenamento	Condutos e reservatórios alargados. Condutos e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2002.

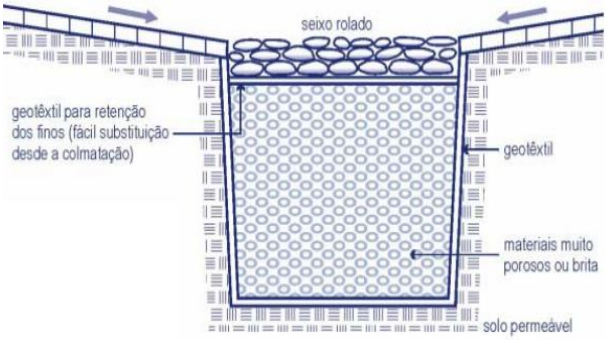
Pavimentos porosos (asfalto poroso, concreto poroso e blocos vazados de concreto). Adequado para o uso em vias de tráfego leve, estacionamentos, calçadões, praças e quadras de esporte



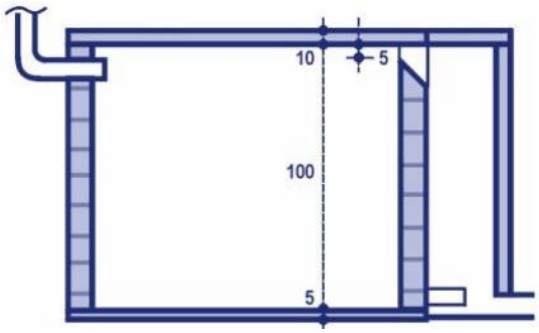
Trincheira de infiltração. Utilizado em estacionamentos externos de edifícios residenciais, e de empreendimentos comerciais como supermercados e shopping centers



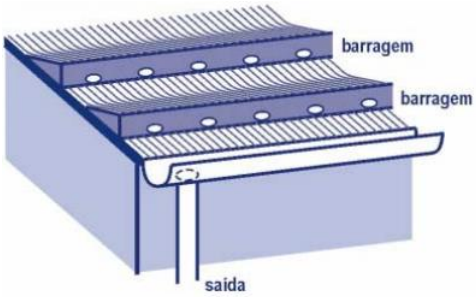
Valas de infiltração. São mais apropriadas para lotes residenciais, loteamentos e parques



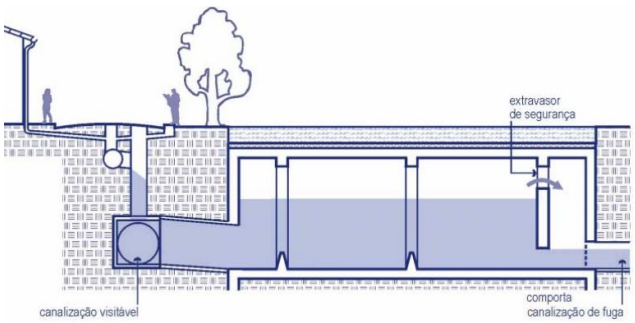
Poço de infiltração



Microreservatório em alvenaria (existe a solução do poroso). Utilizado em residências e comércios



Telhado reservatório. É possível adotar telhado jardim, com cascalho, e em telhados planos com dispositivo de escoamento



Bacia subterrânea. Aproveitado abaixo de uma praça, área verde gramada ou terreno de esporte

Figura 43 - Ilustrações das Lista das Medidas de Controle Básicas na fonte.
Fonte: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2002.

A legislação vigente do município de Divinópolis (MG) cita sobre a conservação e recuperação ambiental de áreas de nascentes/áreas especiais localizadas e faixas marginais de cheias. Estão sendo propostos subprogramas nesse sentido, devendo ao máximo evitar a canalização dos pequenos córregos para avanço urbanístico e preservar as áreas de APP.

Por fim, sugere-se a fiscalização das novas ocupações urbanas, atrelado com o estudo das sub-bacias, prever espaços para implantação de sistemas de microdrenagem adequadas às especificações do local, de preferência exigindo a implantação da concepção apresentada acima (reservação antes de canalização).

Deve ser realizada também a fiscalização da aplicação da legislação municipal existente, no que tange a Taxa de Permeabilidade, que obriga os lotes a possuírem de 0 a até 20% da área livre permeável, dependendo da área do lote. Em visita técnica e fotos aéreas percebe-se que dificilmente é obedecida essa taxa, fazendo com que toda a contribuição do lote seja lançada nas vias públicas, sobrecarregando canalizações e córregos. Essa fiscalização requer esforço da equipe da prefeitura para validação no local ou através de aerofotografias de qualidade, as quais a prefeitura já possui.

Essa taxa de permeabilidade varia bastante para cada município, visto as suas particularidades. Em municípios maiores, por exemplo, essa taxa de permeabilidade também varia em função do tamanho do lote (de 2 a 30%), como em Macaé-RJ. Já em Curitiba-PR, a taxa de permeabilidade mínima é de 25% (ou menor se atender regulação específica para a zona), permitindo sua redução desde que sejam implantados mecanismos de contenção de cheias (Decreto municipal nº 176/2007), promovendo a retenção e/ou detenção das águas pluviais compatíveis com o volume de escoamento superficial produzido no lote. Em novos empreendimentos é obrigatória a implantação de tais mecanismos em determinadas regiões.

Quanto maior a taxa de permeabilização, melhor ocorre a infiltração natural da água de chuva no solo, sobrecarregando menos o sistema de drenagem e consequentemente diminuindo as vazões de pico nos rios.

Resumidamente, de acordo com as explanações anteriores, para o programa de Microdrenagem será proposto os seguintes subprogramas:

- Cadastramento topográfico georreferenciado de microdrenagem existente;
- Fiscalização e atualização de legislação sobre permeabilidade do solo;
- Incentivo à retenção da água pluvial no lote, com o aproveitamento das águas de chuva ou retardo da vazão na drenagem (legislação, projetos e implantação de sistemas de reservação);
- Incentivo à infiltração e descarga lenta das águas de chuva (legislação, projetos e implantação de sistemas como trincheiras, microreservatórios, valas, telhados verdes e áreas/poços de infiltração);
- Incentivar tecnologias de pavimentação permeável para o município;
- Reposição da microdrenagem existente com a manutenção/substituição;
- Implementação de novas tubulações, para as áreas de expansão urbana.

3.1.5.3. Macrodrenagem

O Município de Divinópolis (MG) é cortado em seu perímetro urbano por 18,5 km de extensão pelo Rio Itapecerica, onde 23% de sua população reside em áreas inundáveis (PLANCON, 2023). O rio Pará margeia o limite leste municipal por cerca de 76,5 km. Ambos os rios possuem grandes volumes e calhas naturais.

Alguns dos córregos que atravessam a sede do município possuem canais artificiais abertos ou foram fechados por manilhas/canais. Exemplo de canais abertos de concreto podem ser avistados nos córregos Flecha, Catalão e Chácara. Já exemplo de canalização fechada ocorre no córrego sem denominação que atravessa sob a avenida JK (bairro Vila Cruzeiro) e outras travessias sob ruas.

Atualmente inexistem investimentos estruturais significativos em canais, sendo executada rotineiramente a limpeza de bocas de lobo e o corte de vegetação nas margens dos canais.

A tendência das obras realizadas no Brasil foram a canalização dos rios, retificação do seu curso natural, impermeabilização do leito e construção de vias de acesso nas margens. Tais soluções encontram-se hoje defasadas tecnicamente, pois apesar de minimizar alguns problemas de inundações, acabam transferindo os transtornos para áreas à jusante. Com o crescimento urbano acentuado nestas áreas (incentivado pelas vias de acesso construídas no entorno dos rios), os canais tornam-se subdimensionados, criando outros problemas à população do entorno, como o represamento das águas pluviais provenientes dos sistemas de microdrenagem. Além disso, a ampliação da capacidade destes canais torna-se difícil pela ocupação urbana nas margens.

Nesse sentido, as restrições de ocupação habitacional próxima aos córregos devem continuar, para que casas não sejam instaladas irregularmente, e seja possível executar ações voltadas na manutenção e recuperação da mata ciliar e parques lineares, evitando novas erosões e inundações em residências. Já existe legislação para tal, necessitando de fiscalização.

Elaboração do Plano Diretor de Drenagem ou estudo similar

Pelo porte do município e por existir problemas com inundações recorrentes, será necessário um estudo mais aprofundado de cada sub-bacia por um Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDD). Esse estudo analisará os melhores postos pluviométrico e fluviométricos, fará uma simulação hidráulica dos canais que cortam a cidade e trarão soluções pontuais para cada sub-bacia em termos de planejamento territorial e soluções estruturais e não estruturais. Foi proposto para o Ano 3, após todo o cadastramento da macro e microdrenagem.

O PDD é um instrumento que busca planejar a distribuição da água no tempo e no espaço para evitar prejuízos econômicos e financeiro, além de controlar a ocupação de áreas de risco de inundação, orientando ações destinadas à redução desses riscos (TUCCI, 1997).

Segundo Sheafer e Wright (1982 *apud* CANHOLI, 2014), o plano de drenagem possui alguns objetivos como: manter áreas ribeirinhas não urbanizadas (mantendo sua capacidade de escoamento); reduzir de maneira gradativa o risco de inundações nas residências; assegurar que os projetos de prevenção e correção sejam consistentes com os objetivos gerais do planejamento urbano; minimizar problemas de erosões e assoreamentos; controlar a poluição difusa; e incentivar a utilização alternativa da água de chuva.

Bacias de detenção ou retenção

Assim como as soluções “não convencionais” para microdrenagem, as novas técnicas para solucionar ou minimizar os problemas de macrodrenagem concentram-se hoje em dia no conceito de reservação. Sua principal função na macrodrenagem é a de conter temporariamente os picos de chuva, para liberação subsequente lenta. Esses sistemas são compostos principalmente de: reservatórios a superfície livre, reservatórios subterrâneos e retenção subsuperficial.

Segundo o SNIS-AP (2020), 302 municípios (7,4%) afirmaram possuir parque lineares, 205 municípios (5,0%) cadastraram a existência de reservatórios ou bacias de retenção ou detenção, lagos, piscinões ou tanques e 602 municípios (14,7%) possuem vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração).

Especificamente sobre os reservatórios de amortecimento, eles são projetados para reduzir os picos das vazões de cheia e proteger áreas situadas à jusante, permitindo reduzir os riscos de inundações sem a necessidade de executar obras extensas ao longo de toda a extensão da rede de microdrenagem.

Conforme demonstrado no diagnóstico, no município existem algumas lagoas (bairro Icaraí, Sidil, córrego Engenho e córrego Estiva) auxiliando no amortecimento de cheias, entretanto não foi informado sobre reservatórios artificiais de detenção/retenção. Ideal seria os novos loteamentos possuírem tais estruturas, seja com o armazenamento no lote ou em área comum.

Em seu estudo em duas pequenas sub-bacias do município, SILVA (2022) propôs em um terreno a instalação de um reservatório de detenção que permita o impacto zero, quando do seu parcelamento, fazendo com que o acréscimo de vazão gerado pela urbanização seja retido no próprio local, além de considerar projeto paisagístico ao redor. Ela sugere ainda o cercamento de áreas AEL, revitalizando a mata nativa e impedindo acesso, com a construção de parques lineares ao redor, e instalação de dispositivos de retenção de sólidos carreados em áreas próximas aos cursos de água.

Essas regiões necessitam de limpeza regular com a remoção de resíduos, sendo computado no quadro pessoal da Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR).

Figura 44 - Exemplo de Bacias de amortecimento de cheias (bacias de detenção) em loteamento.
Fonte: SERENCO.

Na área urbana adensada, o problema principal em algumas sub-bacias seria a falta de espaço para implantação de novas soluções de amortecimento de cheias, porém, em outras sub-bacias, poderiam ser colocadas em regiões mais a montante da área urbana do distrito Sede, fazendo com que novos loteamentos não aumentem significativamente a água escoada na macrodrenagem. Essas soluções exigem estudos mais detalhados para cada sub-bacia, a ser realizada pelo PDD. Assim, não foi considerado investimento oriundo da Prefeitura para custear novas bacias de amortecimento, e sim, para futuros loteadores.

A implantação dessa solução em região mais urbanizada pode ser realizada com alternativas para aproveitamento de espaços nas bacias de detenção, como: praças de esportes ou campo de futebol, utilizados durante o período seco, sendo o espaço ocupado no período de chuva como reservatório para amortecimento de cheias (Figura 45). No caso de bacias de retenção, as quais são construídas para não secar e auxiliar na melhoria da qualidade da água, pode-se aproveitar apenas o seu entorno com a construção de parques por exemplo (Figura 46).

Figura 45 - Bacia de detenção em praça de esportes.
Fonte: FEAM, 2006.

Figura 46 - Bacia de retenção estruturais e naturais.
Fonte: COELHO *et al*, 2014 (esquerda) e jornal Bem Paraná, 2019 (direita).

Ambas as bacias de amortecimento exigem manutenção periódica, seja pela decantação das partículas em suspensão, limpeza de fundo, margens ou acumulação de resíduos. De acordo com Miguez (2016), “os reservatórios podem ainda combinar ou não funções de infiltração, receber vegetação específica com função de biorretenção (especialmente os de retenção, que podem ainda, configurar grandes áreas úmidas, usualmente chamadas de *wetlands* construídas”.

Córregos e canais urbanos

Pequenos processos de erosão foram avistados e relatados no diagnóstico, além de possuir vários lançamentos de esgoto sanitário significativos, presença de lixo em bueiros conduzindo para os córregos, falta de conservação em algumas margens de córregos e moradores ribeirinhos.

Soluções como sarjetas instaladas antes do talude, recomposição de vegetação, recomposição do talude, lixeiras aéreas ao invés da disposição do lixo largado nas calçadas, entre outras seriam soluções para esses problemas.

Durante visita técnica e relatos da prefeitura, foram observados 4 pontos que necessitam obras de contenção, sendo elas: rua Pedro Silva (bairro Esplanada) cuja margem está sendo levada pelo rio Itapecerica; trechos de erosão na rua Mar e Terra (margem com o rio Itapecerica); talude da área São Luiz/Lajinha; e margem do córrego Flecha. Esse último local foi estimado um valor para sua contenção e o restante foi previsto contratação de projeto específico, por se tratar de regiões mais sensíveis e com valores mais onerosos, para ocorrer no Ano 1, com valores de obra estimados para o Ano 2 e 3, devendo serem corrigidos após os projetos executivos e ainda, parte desse valor pode ser de responsabilidade da COPASA visto a erosão ter sido causada pela construção do interceptor.

A recuperação de taludes da macrodrenagem com significativo processo de erosão, pode ser recuperado construindo um enrocamento com pedra lançada ou marroada, intercalada com preenchimento de solo ou adotadas soluções mais caras com a utilização de gabiões (enrocamento preso em gaiolas), sacos de solo-cimento ou geossintéticos (Figura 47).

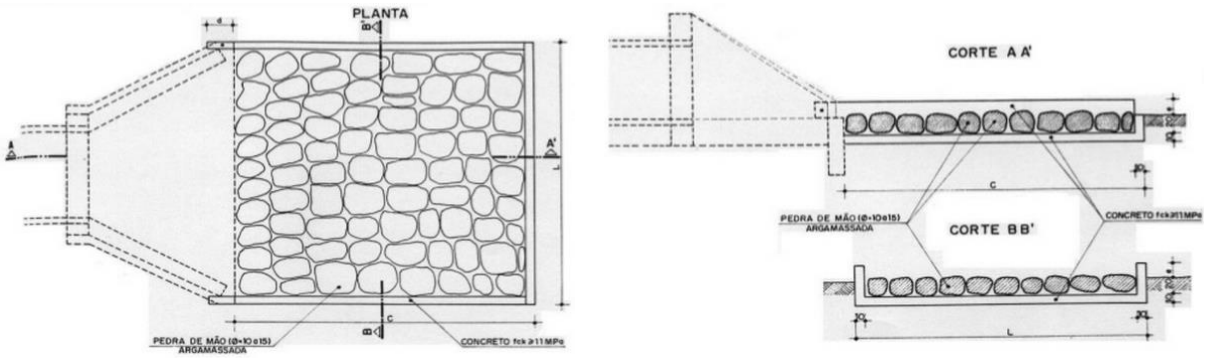
Figura 47 - Exemplos de proteção dos taludes em córregos.
Fonte: COBRAPE (esquerda) e ArchiExpo (direita).

Os custos de manutenção e conservação da macrodrenagem, tanto na limpeza e desassoreamento, como na manutenção e conservação dos gramados em áreas planas ao longo dos cursos d'água não foram computados devido à realização pela equipe da limpeza urbana da SEMSUR.

Pela falta de estudos técnicos, foi proposto um valor excedente na construção de galerias e canais de macrodrenagem, em trechos com problemas apontados no diagnóstico (córrego Flecha-em várias partes do seu trecho; córrego Olhos d'Água-em várias partes do seu trecho (erosão e subdimensionamento; Córrego Bagaço-alagamentos nas travessias. Esses investimentos foram previstos para o Ano 4 a 6.

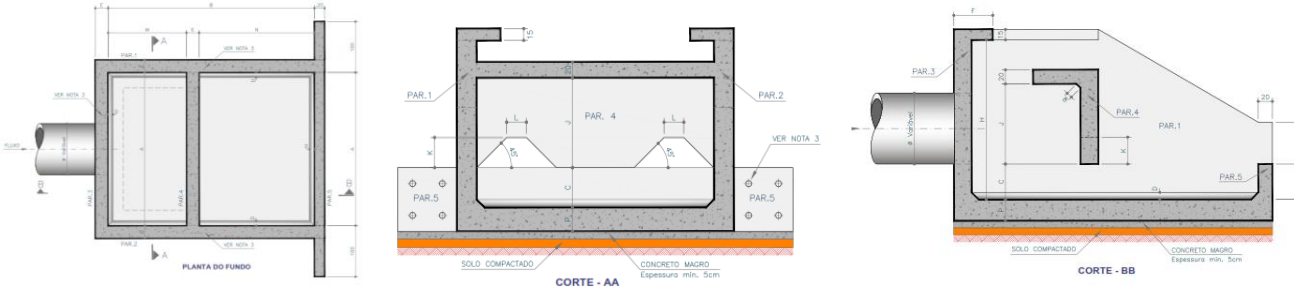
Estruturas dissipadoras de energia são necessárias para o controle da erosão nos riachos e canais naturais, geralmente no desemboque de uma galeria com o riacho, reduzindo a velocidade do escoamento, e consequentemente, a erosão e o carreamento de sedimentos.

Para declive grande do terreno devem ser adotadas estruturas de concreto (ou pedra argamassada) em formato de degraus. Uma estrutura dessa, com comumente utilizada na saída de galeria pode ser visualizada na Figura 48. Ela é executada com uma base de concreto e pedra de mão (0,10 a 0,15m) arrumada, assentada sobre uma caixa escavada no terreno com as paredes e fundo de concreto. Essa estrutura também pode ser associada a descidas d'água em degraus. Outra ação é a recomposição na mata natural dos córregos logo após essa estrutura. Para vazões e velocidades maiores em galerias, faz-se necessário um dissipador mais robusto, contendo estrutura de concreto que absorva o impacto.



Planta Corte AA e BB

Figura 48 - Estrutura dissipadora de energia (pequenas vazões).
Fonte: UFPR, 2009.



Planta Corte AA Corte BB

Figura 49 - Estrutura dissipadora de energia (grandes vazões).
Fonte: NOVACAP-DF.

Pela dificuldade de acesso aos desemboques nos córregos, não foi possível avaliar a necessidade dessas estruturas de dissipação de energia. No diagnóstico foi demonstrada algumas estruturas dessas, como no córrego Olho d'água.

Na área rural (em regiões de campo/plantação) ou em distritos urbanos pouco adensados com espaços livres, a primeira saída seria a construção de terraços (ou murundus) para evitar a formação de enxurradas e transporte de terras promovendo também a infiltração da água no solo.

Botelho (2017) descreve o planejamento das cidades, quando ocorre um crescimento populacional, surgem duas principais opções utilizadas em relação à ocupação dos fundos de vale:

- 1. Realizar obras de canalização e retificação do rio, implantando um sistema viário nas margens (avenidas sanitárias);
- 2. Deixar o canal natural, com mínimas retificações, e suas margens inundáveis para ocupação de parques públicos, campos, academias a céu aberto, etc.

Um mapa demonstrado no diagnóstico demonstra os principais fundos de vale naturais presentes no município. Pode ser observado que a solução implantada nas regiões mais adensadas foi a Opção 1, possuindo tubulações fechadas e canais abertos. A Opção 2 também existe, entretanto com margens não tão preservadas, como apontado pelo diagnóstico.

Ressalta-se que parques podem ser implantados ao longo da faixa de um rio ou canal, auxiliando na conservação e preservação dos recursos naturais, normalmente aproveitada para atividades de lazer e como proteção urbanística contra ocupações irregulares. O município de Divinópolis (MG) possui um pequeno parque linear próximo a rodoviária.

Como soluções propostas para a proteção dos fundos de vale, nos locais onde as margens estejam preservadas, seriam principalmente o planejamento por meio de planos de ocupação específicos deixando as margens inundáveis dos cursos d'água, com implantação de parques lineares. Em segunda hipótese seria a implantação das avenidas sanitárias, auxiliando também na coleta do esgotamento sanitário. Nos locais intensamente ocupados (margens de rios e canais), verificar a possibilidade de realocação de famílias com a implantação na sequência de parques para evitar a reocupação, minimizando impactos econômicos e sociais negativos que serão gerados em caso de eventos hidrológicos extremos.

3.1.5.4. Defesa Civil

A Defesa Civil municipal possui papel fundamental na prevenção dos desastres relacionados à drenagem urbana. A partir da elaboração do Plano de Contingência e Emergências, o órgão poderá planejar suas ações a curto, médio e longo prazo, para garantir a prevenção dos eventos adversos no município.

Conforme descrito no diagnóstico, a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) foi criada pela Lei Municipal nº 5.737/2003, citando que a COMDEC será composta por coordenador, conselho municipal, secretaria, setor técnico e setor operativo.

A Defesa Civil Municipal está estruturada e atualmente atende as demandas necessárias. Como proposta será sugerida apenas uma análise anual de uma possível reestruturação da equipe, avaliada após os eventos ocorridos nos anos anteriores.

Nos períodos considerados de normalidade devem realizadas ações de prevenção e preparação. Nessa época ocorre a montagem do plano estratégico anual, cursos e

montagem de grupo de voluntários, seminários, reciclagem dos agentes de Defesa Civil e ainda palestras em escolas e comunidades.

São recorrentes os eventos críticos ocasionados pelos eventos extremos, por isso a COMDEC possui elaborado e revisado anualmente o Plano de Emergência e Contingência (PLANCON) municipal. Conforme apontado no diagnóstico, o plano existente é bom e atende as necessidades propostas. Assim, será considerada como proposta apenas a revisão desse plano.

A manutenção do sistema de drenagem antes de períodos de chuvas intensas, como limpezas e desassoreamentos amenizam efeitos de alagamentos e inundações. As áreas de risco deverão ser monitoradas e periodicamente atualizadas no PLANCON, verificando se o sistema de comunicação atual com a população em risco é o mais efetivo ou se pode ser melhorado.

Sempre deve ser avaliada a remoção das famílias em áreas recorrentes afetadas, ou em casos de muitas moradias instaladas em áreas consolidadas, o planejamento para a execução de obras de contenção em áreas críticas de inundação, erosão, vossorocas e deslizamentos, com a execução de muros de contenção, muros de arrimo, gabiões, parede diafragma, parede atirantada, solo armado, geossintéticos, entre outros.

Existe um sistema de alerta automatizado avaliando as condições em tempo real dos níveis de rios e barragens, operado pela Cemig, com isso não se faz necessário investimento. Os avisos de alertas são informados para a Defesa Civil e para os moradores das áreas de risco. Existem elaborados planos e rotas de fugas e placas indicativas nos locais de inundação. A Cemig também disponibiliza o aplicativo *Prox*, onde a população pode acompanhar em tempo real a variação dos níveis e vazões dos rios e reservatórios da região.

Para o programa Defesa Civil, de acordo com o apresentado anteriormente, será proposto:

- Avaliação anual de uma possível reestruturação da Defesa Civil;
- Revisão do Plano de Contingências e Emergências;
- Atualização periódica das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos no PLANCON;
- Avaliação da necessidade de obras de contenção em áreas críticas de erosão, vossorocas e deslizamentos;
- Retirada da população de regiões de frequentes inundações e áreas críticas de desmoronamentos.

3.1.5.5. Gestão do Sistema

Alguns itens essenciais ao planejamento e gestão dos serviços adequados da drenagem são o cadastro técnico, um estudo de cada sub-bacia (PDD ou outro mais simplificado), mapeamento de áreas de risco, monitoramento de dados hidrológicos, política e instrumentos de gestão, comitês de bacia e regulação. Os temas estudo de sub-bacias, cadastro, mapeamento e monitoramento hidrológico já foram detalhados nos programas anteriores. Os demais serão tratados na sequência.

Um sistema de drenagem deve considerar o comportamento da bacia hidrográfica no qual está inserido pois a área da bacia compreende naturalmente a água proveniente da precipitação que escoa até seu exutório. Segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos, uma das competências dos comitês de bacia é a de promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação de entidades intervenientes, arbitrando em primeira instância administrativa os possíveis conflitos relacionados aos recursos hídricos.

O município de Divinópolis (MG) pertence ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Pará. Está atuante também, para dar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos, a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo. Existe um Plano Diretor de Recursos Hídricos dessa bacia, concluído em 2008, com horizonte de planejamento até 2017, sendo propostos 14 programas de intervenção principais, com medidas estruturais (obras) ou gerenciais (instrumentos de gerenciamento ambiental e de recursos hídricos). Alguns deles serão mencionados no decorrer desse capítulo.

A regulação e fiscalização são fundamentais para a gestão, e estão previstas nas leis e decretos da política do saneamento. Segundo o Artigo 2 do Decreto nº 7.217/10, a entidade reguladora é um órgão de direito público que possua competências próprias de natureza regulatória, independência decisória e não acumule funções de prestador dos serviços regulados. A Lei Federal nº 11.445/07 não trata da regulação, especificamente, quando os serviços são prestados pelo titular, como nesse caso. Não existe distinção quando não há relação contratual entre o titular e o prestador, em função da prestação ser por meio de órgão da Administração Pública municipal Direta ou entidade da Administração Pública municipal Indireta.

As ações propostas nos itens anteriores dependerão de uma gestão eficiente do sistema de drenagem. Conforme demonstrado no diagnóstico, por mais que existe uma equipe planejando obras de drenagem, a gestão do sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas praticamente não é realizada pois deve envolver todo um conjunto e análises por sub-bacias.

A gestão dos serviços de drenagem nos municípios brasileiros é realizada geralmente pela administração pública direta, ou seja, pela própria prefeitura, inexistindo uma entidade específica responsável pela prestação dos serviços (como ocorre com os serviços de água e esgoto), sendo raro os casos em que os serviços são regulados por meio de agências reguladoras. Algumas obras de macrodrenagem acabam ficando sob a responsabilidade dos estados.

Com base nas premissas do Decreto Federal nº 11.599/2023, apresenta-se alguns possíveis cenários aplicáveis de prestação de serviço:

- Serviços de administração direta;
- Serviços de administração indireta:
- Serviços Contratados:
  - Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
  - Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública;
  - Serviços terceirizados no modelo de Parceria Público Privada (PPP).
- Prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico;

Os serviços de saneamento básico são de titularidade indubitavelmente municipal, e a competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação cabe à municipalidade. Neste contexto o modelo básico de gestão dos serviços compreende a administração direta pelo poder público. Para o serviço de administração indireta, outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada. Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privativa por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização: via contrato de prestação de serviços, concessão comum, parceria público-privada; modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

Definição do modelo institucional

A Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) é responsável pela execução/acompanhamento das obras de pavimentação e consequentemente das obras de drenagem atreladas a essa nova malha viária, e ainda, pela gestão dos estudos e projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Já a Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) é responsável pela limpeza/desobstrução das bocas de lobo, poços de visita e galerias, da manutenção do sistema de drenagem e da capina/roçada das margens dos córregos e canais.

Apesar de haver boa interação entre as equipes técnicas das secretarias envolvidas, não há uma articulação institucional, acabando por cada secretaria trabalhar de maneira independente, com suas atribuições.

Propõe-se a manutenção desse modelo compartilhado para a vertente da drenagem urbana, entretanto de maneira mais integrada no sentido no sentido de compartilhamento de informações entre as secretarias, para que o SEMFOP consiga fazer a gestão dos locais onde foram realizadas manutenções por exemplo, pontos onde precisam desassoreamento ou contenções, para que se possua um histórico dos ativos.

Buscando melhorar a qualidade e o planejamento dos serviços de drenagem, de forma a analisar todo o contexto das sub-bacias (manejo das águas pluviais) e organizar o cadastro existente, propõe-se assim que o SEMFOP continue sendo o responsável pela gestão da drenagem no município, coordenando ações de concepção de projetos e inicialmente o cadastramento das informações existentes. Após a licitação da obra, torna-se importante o acompanhamento da execução de acordo com o projeto, o cadastramento do desenho do “As-built” (como foi construído) e a fiscalização do contrato. Posteriormente, a manutenção pela SEMSUR será de suma importância para a correta utilização dos sistemas no caso das chuvas intensas.

A gestão do sistema e das sub-bacias é fundamental também para a definição de novos parâmetros técnicos a serem adotados em leis e códigos vigentes, propondo readequações e implantação de novas alternativas para o planejamento urbano, visando a aplicação de medidas preventivas contra os prejuízos causados pelas chuvas intensas.

Outro fator importante seria desvincular os custos com toda e qualquer obras de drenagem dos custos de pavimentação, para se ter a real noção do valor gasto nessa vertente do saneamento, de forma a incrementar/reduzir a taxa no IPTU ou incorporar uma

tarifa de drenagem urbana. A SEMFOP forneceu os custos das obras de pavimentação praticados, sendo considerado no plano.

Como os profissionais da SEMFOP continuarão exercendo outras funções, além das relacionadas com a drenagem urbana, deve-se analisar se isso dificultará a formulação de ações estratégicas como a definição de um centro de custos específico para o sistema de drenagem, com a possibilidade da apropriação destes custos. Será proposto a implementação da taxa/tarifa de drenagem para possuir receita para as obras e manutenção necessárias (inicialmente, pode ser realizada sendo uma porção discriminada do IPTU e posteriormente por uma taxa ou tarifa).

Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico

A equipe gestora dessa vertente também será a responsável por alimentar o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico da vertente de drenagem urbana, com os dados do município cadastrados ao longo do ano. No diagnóstico consta o questionário respondido pela municipalidade, na medida que exista determinada informação, ou seja, existem informações sem preenchimento, principalmente relacionadas à custos separados conforme informado anteriormente. Ele deve se tornar uma ferramenta de análises subsidiando a tomada de decisões sobre os recursos hídricos e prioridades de investimentos.

Além de preencher deve-se analisar a evolução dos indicadores ano a ano para avaliação se os recursos estão sendo empregados em melhorias. Com a evolução da gestão, é possível criar novos indicadores georreferenciados por bairros ou sub-bacias visto, podendo assim criar um Sistema Municipal de Informações de Saneamento mais detalhado por regiões do município.

Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados

Na legislação municipal foi verificada a existência de mecanismos de controle de ocupação em área próximas aos córregos, rios e em trechos íngremes, necessidade do “Habite-se” para poder habitar determinada moradia, obrigatoriedade de aplicar a taxa de permeabilidade na construção, conectar-se ao sistema público de esgotamento, entre outros. Entretanto, praticamente inexiste fiscalização por parte da Prefeitura para exigir o cumprimento dessas legislações vigentes, o que propicia a execução de casas irregulares causando transtornos futuros seja pela insegurança do local ou pela falta de saneamento.

Está sendo sugerida a inclusão de novos conceitos na legislação ou plano diretor, como por exemplo incentivo ao aproveitamento e exigência de reservação da água de chuva para as novas construções (pode ser exigida, por exemplo, para um determinado tamanho do lote que comporte tal medida), à infiltração e descarga lenta das águas de chuva, fiscalização da taxa de permeabilidade, aplicação de pavimentação permeável, controle de faixas *non aedificandi* ao longo dos cursos d'água e implementação de reflorestamento.

Nesse sentido, programas de proteção de nascentes, de áreas verdes e APP’s restringem a ocupação do solo e consequentemente o uso dos recursos hídricos. Um bom exemplo a ser citado é o Programa Cultivando Água Boa, implementado em 2003, pela ITAIPU Binacional, no estado do Paraná, o qual possui uma ampla iniciativa socioambiental concebida a partir da mudança na missão institucional da empresa, de participação

permanente de parceiros, órgãos governamentais, ONGs, instituições de ensino, cooperativas, associações comunitárias e empresas. Outro exemplo bem-sucedido, agora no estado de Minas Gerais, é o Projeto Conservador das Águas.

Qualidade da Água

A drenagem de águas pluviais urbanas representa um importante componente na qualidade dos recursos hídricos, pois carrega consigo uma grande variedade de contaminantes provenientes de poluição, principalmente devido ao lançamento irregular de esgoto e introdução de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de deposição atmosférica, processos erosivos, entre outros, na medida em que a água de chuva escoada faz a “lavagem” das ruas.

As ações de monitoramento deverão ser realizadas através de alguns pontos de controle, de preferência inicialmente em locais com a rede coletora de esgoto implantada, sendo possível avaliar a qualidade dos corpos receptores e a origem de possíveis poluições. Com relação aos parâmetros monitorados, sugere-se que sejam mantidas as variáveis monitoradas atualmente para controle de qualidade de cursos d’água (matéria orgânica, óleos, graxas, sedimentos, metais, etc), que podem ser comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. A prestadora de serviços de esgotamento sanitário é obrigada a realizar ensaios a montante e jusante dos lançamentos de ETEs, devendo a Prefeitura cobrar os ensaios, analisar e ampliar as coletas.

Devido à poluição dos recursos hídricos, os lançamentos principais de drenagem urbana deverão possuir futuramente outorga de lançamento.

Corroborando com o monitoramento da qualidade, deve ser avaliado o enquadramento proposto pelo comitê de bacia do Rio Pará para os corpos hídricos, no caso a resolução nº 65/2023 a qual aprovou o novo enquadramento, onde delibera que os córregos dos municípios devem atender os parâmetros da Classe 2. Assim, o monitoramento é essencial para analisar o tipo de poluente responsável pelo não enquadramento do corpo hídrico. Devido ao elevado número de córregos afluentes, sugere-se inicialmente ensaios semestrais nas principais sub-bacias.

A partir das ações e metas do avanço da cobertura de atendimento aos sistemas de saneamento, principalmente relacionadas ao esgotamento sanitário previstas no presente PMSB, automaticamente ocorrerá a melhoria qualitativa dos recursos hídricos.

Educação Sanitária e Ambiental

Outras ações propostas para melhoria da gestão do sistema é a elaboração de programa de educação ambiental e sanitária, voltado à drenagem urbana, de preferência vinculado e circulado junto com as outras vertentes do saneamento.

As ações de educação sempre devem ser integradas entre as instituições (departamento do município, comitê de bacia, Concessionária, ONGs, escolas municipais, prefeituras vizinhas, associações locais, etc) de modo a economizar recursos e possuir o máximo alcance.

Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos

Dentre os 14 programas propostos pelo plano de recursos hídricos, as ações propostas no presente PMSB estão alinhadas com a melhoria dos seguintes programas do plano de recursos hídricos:

- Programa 2 - Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (envolve o correto tratamento do esgoto sanitário e destinação dos resíduos sólidos);
- Programa 3 - Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (conservação, recuperação de áreas degradadas, educação sanitária e ambiental);
- Programa 5 - Gestão da Informação da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cadastro de usuários de recursos hídricos nas sub-bacias);
- Programa 6 - Controle dos Usos e Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (enquadramento dos rios, cobrança da outorga, realização do projeto de educação ambiental, racionalização do uso das águas);
- Programa 7 - Enquadramento dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Pará nas classes estabelecidas no Plano Diretor (aprimoramento dos estudos hidrológicos, levantamento da capacidade de autodepuração dos principais rios);
- Programa 8 - Criação de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, com vistas à Proteção dos Recursos Hídricos (criação das unidades, recuperação das áreas de preservação permanente e reflorestamento de áreas degradadas, cercamento de nascentes e revegetação de matas ciliares).

Resumo das propostas para o item da Gestão

Após explanações acima dos subitens que envolverão o programa de Gestão do Sistema, será proposto:

- Definição do modelo Institucional de gestão da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas;
- Atualização do Sistema Municipal de Informações de Saneamento Básico;
- Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados em leis e códigos vigentes;
- Controle das faixas *non aedificandi* ao longo dos cursos d'água e implementar reflorestamento;
- Monitoramento da qualidade da água no sistema de drenagem;
- Criar e implementar programa de educação ambiental contínuo para a drenagem pluvial;
- Compatibilização com programas e metas dispostos no Plano de Recursos Hídricos do rio Pará.

3.1.6. Sustentabilidade Econômico-Financeira

O Art. 29 do Capítulo VI - DOS ASPECTOS ECONÔMICOS E SOCIAIS, da Lei Federal nº 11.445/2007 determina:

> *"Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível mediante remuneração pela cobrança dos serviços."*
>
> *"III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação dos serviços ou de suas atividades."*

Já o Art. 36 enfatiza que:

> *"A cobrança pela prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água da chuva, bem como poderá considerar:*
>
> *I - o nível de renda da população da área elencada;*
>
> *II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas."*

Segundo Tucci (2012), a inexistência de cobrança na imensa maioria dos prestadores de serviço de drenagem decorre das dificuldades legais e técnico-operacionais para a sua implantação, pois como citado acima no Artigo 36, deve-se considerar percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou retenção de água da chuva em cada lote urbano.

Geralmente no Brasil, recai sobre as prefeituras o pesado ônus financeiro dos custos de implantação e manutenção dos sistemas de Manejo de Águas Pluviais. Na maioria das vezes, os serviços municipais não são organizados como entidades independentes, com autonomia financeira e gerencial (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002). Tais recursos são do tesouro municipal, complementados eventualmente, com financiamentos pontuais dos governos federal ou estadual ou ainda por empréstimos de bancos.

Corroborando com o descrito acima, segundo o SNIS-AP (2020) apenas 0,6% (24 municípios que responderam a pesquisa) possuem alguma forma de cobrança ou ônus indireto. A Lei Nacional de Saneamento Básico define em seu texto as formas de cobrança para os serviços de drenagem: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades, com isso, não sendo mais ideal ser cobrado como um % do IPTU.

Desses, apenas 12 municípios afirmam possuir cobrança por meio de taxa específica de drenagem, conforme orienta a legislação. Dos 4.083 municípios que dizem não possuir cobrança, 48,9% (1.996) utilizam recursos do orçamento geral, 8,1% (332) utilizam outras fontes de recursos (aqui incluídas por exemplo o ônus indireto pelo IPTU e a taxa de contribuição de melhoria) e 43,0% (1.755) não contam com fonte de custeio da prestação dos serviços.

Os dados fornecidos pelos prestadores de serviço ao SNIS-AP 2020, mais uma vez corroboram o conhecimento pré-existente no setor saneamento básico de que a cobrança pelo uso efetivo ou potencial dos serviços de drenagem é praticamente inexistente no país,

mesmo com a previsão legal na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007).

A partir das receitas (indicador SNIS FN009) e despesas (indicador SNIS FN016), o SNIS-AP apontou que 318 municípios (7,8%) são superavitários (receita maior que despesa), 1.927 municípios (46,9%) são deficitários (despesa maior que receita) e 1.862 municípios (45,3%) estão equilibrados (receita igual a despesa).

3.1.6.1. Recursos Necessários dos Investimentos

Após implantado o modelo de gestão institucional do sistema de drenagem, deverá ser elaborado estudo detalhado da sustentabilidade econômico-financeira do modelo aprovado, estabelecendo-se, então, a origem definitiva dos recursos necessários os quais deverão cobrir os seguintes serviços:

- Manutenção dos ativos: limpeza e desobstrução da rede de drenagem e dos seus componentes (bocas de lobo, poços de visita, etc.), das margens dos canais e dos reservatórios de detenção;
- Operação: garantia das condições adequadas para o funcionamento dos diversos componentes da micro e macrodrenagem;
- Gestão administrativa e técnica: manutenção de estrutura necessária para a prestação do serviço, com equipe técnica capacitada e equipamentos adequados;
- Renovação de ativos: substituição periódica dos elementos estruturantes da rede de drenagem caso término de sua vida útil ou apresente problemas;
- Atualização / modernização da prestação do serviço público: capacitação e atualização dos técnicos, estudos, pesquisa e testes para consolidação de novas alternativas tecnológicas para a drenagem urbana;
- Obras de expansão: devido ao crescimento vegetativo são necessárias ampliações ou implantação de novo sistema de drenagem.

Esses recursos deverão ser oriundos da cobrança de taxas/tarifas e do aporte de financiamentos. Geralmente a ampliação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é realizado por meio de financiamentos nas obras de pavimentação e com recursos próprios na manutenção, recuperação e limpeza das bocas de lobo e margens dos riachos.

Como atualmente os recursos são oriundos do tesouro municipal ou de fundos municipais, deve ser previsto que recursos próprios para investimento na drenagem sejam provenientes de uma taxa ou tarifa específica ou ainda, indiretamente pelo IPTU (adotar uma porcentagem definida), de forma a ser possível garantir os recursos para atingimento das metas propostas.

Outras fontes de recursos que municípios usualmente recorrem para fazer frente às despesas de drenagem são por meio de emendas parlamentares, transferências da União e dos estados, recursos próprios, Fundo de Participação dos Municípios, convênio, Fundo Estadual de Recursos Hídricos, royalties, taxas com multas, etc.

Caso a prefeitura necessite de maior aporte para execução das obras, o município deve buscar recursos financeiros para suprir seu orçamento anual, nas fontes tradicionais de financiamento: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, BNDES, FUNASA, entre outros.

Como citado anteriormente, é necessário desvincular os custos com obras e manutenção das estruturas de drenagem com os custos de pavimentação, tanto pessoal como equipamentos (nem que sejam de maneira parcial, por exemplo, adotando horas estimadas de trabalho com a vertente), para se ter a real noção do valor gasto nessa vertente no município.

Segundo o SNIS-AP (2020), os investimentos realizados pelos municípios que responderam à pesquisa, o valor per capita médio nacional de investimento foi de R$ 38,21 /hab.ano, e de R$ 34,35 /hab.ano se considerar apenas a região Sudeste. Já em termos de desembolsos totais de investimentos, o valor per capita médio nacional foi de R$ 28,67 /hab.ano, e de R$ 27,77 /hab.ano se considerar apenas a região Sudeste. O município de Divinópolis (MG) informou ao SNIS um valor de investimentos e desembolsos de R$ 6,85 /hab.ano (Será observado que é o mesmo valor preenchido para investimento e para as despesas, ou seja, está incoerente o preenchimento pelo município).

Já para as despesas com o serviço de drenagem, o SNIS-AP (2020) apresentou um valor médio de despesa per capita nacional de R$ 27,99 /hab, ano (ou de R$ 69,82 / unidade edificada.ano). Para a região Sudeste é de R$ 30,43 /hab, ano (ou de R$ 80,28 / unidade edificada.ano). O município de Divinópolis (MG) informou ao SNIS um valor de despesa média de R$ 6,85 /hab.ano ou de R$ 13,18/unidades edificadas.ano.

Um resumo dessas comparações está reproduzido na Tabela 12.

Tabela 12 - Resumo dos investimentos, desembolsos e despesas de 2020.

Situação	SNIS-AP (R$ / hab.ano) Média Nacional	SNIS-AP (R$ / hab.ano) Região Sudeste	SNIS-AP (R$ / hab.ano) Divinópolis
Investimento (IN049)	38,21	34,35	6,85
Desembolsos totais de investimento (IN053)	28,67	27,77	6,85
Despesas (IN048)	27,99	30,43	6,85

Fonte: SNIS-AP, 2020.

3.1.6.2. Formulação de Modelos e Estratégias de Fornecimento Necessários à Universalização

Sugere-se como proposição, a implantação do cálculo da taxa de drenagem conforme anteriormente estabelecido na Lei da Política Nacional de Saneamento Básico e seu Decreto Regulamentador nº 7.217/2010. Esse valor pode ser cobrado através de tributos e taxas, não sendo recomendado com sendo uma porcentagem discriminada do IPTU (entretanto não proibida).

Algumas cidades já chegaram a adotar ou adotam a cobrança da taxa de drenagem, como São Bernardo do Campo-SP, Santo André-SP, Porto Alegre-RS, Montenegro-RS, Colatina-ES, Gaspar-SC, entre outras.

Lengler e Mendes (2013) realizaram estudos comparativos de diferentes metodologias de cálculo de uma taxa de drenagem, indicando que os resultados apuraram

um valor relativamente baixo para uma taxa anual, da ordem de R$ 17 a 20 reais ao ano por residência.

Existem várias metodologias propostas e aplicadas para o cálculo de uma taxa de drenagem. Algumas delas podem ser encontradas no diagnóstico do SNIS para as Águas Pluviais. O princípio de cobrança da taxa de drenagem se apoia na fórmula do Método Racional:

$$Q = C\ x\ \mathrm{I}\ x\ A$$

Onde:

- Q: vazão em m³/s;
- I: intensidade da precipitação pluviométrica (mm/seg);
- C: coeficiente de impermeabilização da área;
- A: área da bacia contribuinte (m² ou ha), para bacias até 5 km². Áreas maiores deverão ser calculadas pelo método do Hidrograma Unitário Triangular (UHT).

Calcula-se em função da intensidade de precipitação pluviométrica média, para a Região, o volume de chuva precipitada durante um ano sobre a área limitada pelo perímetro urbano. Deduz-se normalmente 50% da área considerada como precipitada sobre áreas públicas, sistema viário, praças, parques, entre outras e o restante da vazão sobre os 50% da área urbanizada, determinando-se a vazão por m² ou hectare.

Estima-se o valor dos investimentos anuais em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:

- Ampliação da microdrenagem;
- Reposição da micro e macrodrenagem a cargo da Prefeitura Municipal;
- Execução da macrodrenagem;
- Operação e manutenção do sistema.

O custo anual determinado dividido por 50% da vazão precipitada determina a taxa unitária de drenagem: R$ / m² (ha) por ano. Dividindo-se por 12 meses, obtém-se a taxa de drenagem mensal.

Multiplicando-se a área do lote pela taxa mensal de drenagem, obtém-se a taxa bruta de drenagem. Esta taxa será reduzida, em função do coeficiente de impermeabilização (c). Quanto maior for o valor de (c) próximo a 1,0 (100% de impermeabilização do lote) maior será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. Quanto menor for o valor de (c) próximo a 0,0 (0% de impermeabilização do lote) menor será o valor da taxa de drenagem a ser paga pelo proprietário do imóvel. O valor da taxa de drenagem poderá ser agregado à conta de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos sólidos, ou ainda à conta de consumo de energia elétrica.

Segundo Baptista e Nascimento (2002) a implantação e gestão dos sistemas de drenagem nos municípios implicam na mobilização de uma quantidade expressiva de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os

impostos, as taxas (podendo ser fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo.

No Brasil, bem como em outros países, os serviços de drenagem urbana são financiados por uma parcela do orçamento do município. Eventualmente, podem ocorrer investimentos Federais ou Estaduais, dirigidos especialmente a execução de obras, mas a composição destes recursos empregados na manutenção dos sistemas de drenagem é municipal, sendo captados através de impostos. Geralmente, o financiamento é feito através do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU). Como a drenagem urbana não é percebida como prioridade política, seu financiamento esbarra na restrição orçamentária e observa-se que os investimentos são insuficientes diante da elevada demanda (Cançado, Nascimento e Cabral, 2006; Tucci, 2002).

A aplicação de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (Gomes, Baptista, Nascimento, 2008).

Como o serviço não é ofertado igualmente a todos os usuários na área urbana, é difícil estabelecer um valor a ser cobrado pelo uso destes serviços.

Outra metodologia utilizada para o cálculo de taxas sobre a drenagem foi desenvolvida por Tucci (2002) e baseia-se em expressões matemáticas que representam o rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem.

Para isso, aplica-se a seguinte equação:

$$Tx = \frac{A \; x \; Cui}{100 \; x \; (28{,}43 + 0{,}632 \; x \; I)}$$

Onde:

- Tx = Taxa a ser cobrada, em R$, por imóvel;
- A = Área do lote em m²;
- I = Percentual de área impermeabilizada do imóvel;
- Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R$/m², sendo obtido pela equação:

$$Cui = \frac{100 \; x \; Ct}{Ab \; x \; (15{,}8 + 0{,}842 \; x \; Ai)}$$

Onde:

- Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em milhões de R$;
- Ab = Área da bacia em Km²;
- Ai = Parcela de área da bacia impermeabilizada, em %.

Outras metodologias estão explicadas no trabalho de Lengler e Mendes (2013), realizadas por Cançado, Nascimento e Cabral (2006) e por Gomes, Baptista e Nascimento (2008).

Pode-se citar como exemplo o município de Santo André, onde foi instituída uma taxa de drenagem através da Lei Municipal nº 7.606/97, entrando em vigor em 1º de janeiro

de 1998. O objetivo da criação desta taxa foi de financiar os custos da manutenção do sistema de drenagem urbana, o que inclui os serviços de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de bacias de retenção e detenção do município. Não está computado na taxa investimentos com novas obras. A forma de cobrança empregada em Santo André se baseia no tamanho da área impermeabilizada do lote, ou seja, no volume lançado no sistema de drenagem, refletindo, portanto, o quanto cada lote sobrecarrega o sistema. Este volume é estimado de acordo com o índice pluviométrico médio histórico dos últimos 30 anos. O valor da taxa específica é de aproximadamente R$ 2,2/imóvel.mês.

3.1.7. Projeção das Demandas por Serviços

Na Lei Federal nº 11.445/2007, que define a Política Nacional de Saneamento Básico, o parágrafo segundo do Artigo 52 cita a necessidade dos serviços públicos de saneamento básico estimarem as demandas por serviço, para o horizonte de vinte anos ou mais, considerando a definição de metas para curto, médio e longo prazo. Neste estudo foram adotados os prazos previstos no termo de referência:

- 1 a 4 anos - curto prazo;
- 5 a 8 anos - médio prazo;
- 9 a 35 anos - longo prazo.

Conforme demonstrado nos programas, o sistema de drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas irão demandar a execução de serviços como: elaboração de projetos, planos e legislações; execução de novas obras; fiscalização de obras e das irregularidades da utilização do sistema e das leis vigentes; operação e manutenção do sistema existente.

Foram apresentados os programas e subprogramas contendo seus custos estimados, ano de implantação e também a frequência de atualizações. Todos os valores estarão contidos com maiores detalhes no próximo capítulo, do detalhamento dos projetos e ações propostos.

Pela realidade nacional apontada pelo SNIS-AP, o sistema de drenagem ainda carece de muitas informações, indicadores e organização para se poder definir e projetar números mais exatos objetivando a melhoria da prestação do serviço. Isso sem contabilizar com a particularidade hidrográfica, hidrológica, geográfica e urbanística que cada município possui para comparação e balizamento da quantidade de funcionários, por exemplo, ou frequência de limpeza de canais e rios.

Por mais que as propostas de implantação e manutenções não possuam uma hierarquização de intervenção prioritárias, a futura equipe de gestão analisará as sub-bacias como um todo, devendo propor um cronograma de intervenções nas regiões mais críticas e comumente afetadas.

Um resumo de demandas financeiras de implantação e manutenção da microdrenagem pode ser visualizada na Tabela 13. Nesses custos não foram computados os gastos com a gestão do sistema, ou seja, o custo de horas de trabalho de engenheiros, técnicos e consultoria.

Os investimentos e despesas demonstrados a seguir geram um custo por habitante de R$ 12,5 até R$ 74,9 ao ano, sendo a média dos 35 (trinta e cinco) anos um valor de R$ 27,91 por habitante ao ano.

O custo ficou caro principalmente pelo item de limpeza das bocas de lobo, na qual apenas com o cadastro exato de sua quantidade e um controle mensal de quantidade em toneladas de resíduos são retirados, será possível calibrar melhor as despesas operacionais. A utilização de recursos do fundo municipal de saneamento para investimentos, ou de outro fundo similar, reduziria o valor de tarifa a ser cobrado.

Tabela 13 - Demandas futuras, investimentos propostos e despesas estimadas para o sistema de drenagem.

Ano		CARACTERIZAÇÃO					QUANTITATIVOS DA INFRAESTRUTURA									
							Galerias (m)			Poços de Visita (un)			Bocas de lobo (un)			Formação de resíduo (m³)
		População Urbana Sede (hab.)	Densidade populacional urbana (hab/ha)	Área Urbana habitável (ha)	% Atend. Pop. Urb. com galerias	Pop. Residente atendida (hab.)	Projeção	Ampliação	Reforma	Projeção	Ampliação	Reforma	Projeção	Ampliação	Reforma	
0	2023	229.223	31,746	7.220,50	80,0%	183.378	433.000	-	-	4.330	-	-	23.100	-	-	-
1	2024	231.977	32,128	7.220,50	82,0%	190.221	443.831	10.831	2.166	4.438	108	22	23.678	578	231	23.678
2	2025	234.730	32,509	7.220,50	84,0%	197.174	454.662	10.831	2.166	4.546	108	22	24.256	578	231	24.256
3	2026	237.484	32,890	7.220,50	86,0%	204.236	465.493	10.831	2.166	4.654	108	22	24.834	578	231	24.834
4	2027	240.238	33,272	7.220,50	88,0%	211.410	476.324	10.831	2.166	4.762	108	22	25.412	578	231	25.412
5	2028	242.992	33,653	7.220,50	90,0%	218.692	487.155	10.831	2.166	4.870	108	22	25.990	578	231	25.990
6	2029	245.745	34,034	7.220,50	92,0%	226.085	497.986	10.831	2.166	4.978	108	22	26.568	578	231	26.568
7	2030	248.499	34,416	7.220,50	94,0%	233.589	508.817	10.831	2.166	5.086	108	22	27.146	578	231	27.146
8	2031	251.253	34,797	7.220,50	96,0%	241.203	519.648	10.831	2.166	5.194	108	22	27.724	578	231	27.724
9	2032	254.006	35,000	7.257,32	98,0%	248.926	530.534	10.886	2.166	5.303	109	22	28.305	581	231	28.305
10	2033	256.760	35,000	7.335,99	100,0%	256.760	541.538	11.004	2.166	5.413	110	22	28.892	587	231	28.892
11	2034	259.514	35,000	7.414,68	100,0%	259.514	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
12	2035	262.267	35,000	7.493,35	100,0%	262.267	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
13	2036	265.021	35,000	7.572,02	100,0%	265.021	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
14	2037	267.775	35,000	7.650,72	100,0%	267.775	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
15	2038	270.529	35,000	7.729,39	100,0%	270.529	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
16	2039	273.282	35,000	7.808,06	100,0%	273.282	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
17	2040	276.036	35,000	7.886,75	100,0%	276.036	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
18	2041	278.790	35,000	7.965,42	100,0%	278.790	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
19	2042	281.543	35,000	8.044,09	100,0%	281.543	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
20	2043	284.297	35,000	8.122,76	100,0%	284.297	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
21	2044	287.051	35,000	8.201,45	100,0%	287.051	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
22	2045	289.804	35,000	8.280,12	100,0%	289.804	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
23	2046	292.558	35,000	8.358,79	100,0%	292.558	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
24	2047	295.312	35,000	8.437,49	100,0%	295.312	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
25	2048	298.066	35,000	8.516,16	100,0%	298.066	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
26	2049	300.819	35,000	8.594,83	100,0%	300.819	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
27	2050	303.573	35,000	8.673,52	100,0%	303.573	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
28	2051	306.327	35,000	8.752,19	100,0%	306.327	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
29	2052	309.080	35,000	8.830,86	100,0%	309.080	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
30	2053	311.834	35,000	8.909,53	100,0%	311.834	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
31	2054	314.588	35,000	8.988,23	100,0%	314.588	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
32	2055	317.341	35,000	9.066,90	100,0%	317.341	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
33	2056	320.095	35,000	9.145,56	100,0%	320.095	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
34	2057	322.849	35,000	9.224,26	100,0%	322.849	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
35	2058	325.603	35,000	9.302,93	100,0%	325.603	541.538	0	2.166	5.413	0	22	28.892	0	231	28.892
TOTAL								108.538	75.810		1.083	770		5.792	8.085	985.091

Ano		INVESTIMENTOS PROPOSTOS						DESPESAS OPERACIONAIS				TOTAL DE DESPESAS				Custo por habitante urbano (R$)
		Cadastro topográfico do sistema existente (R$)	Projetos Executivos e Plano Diretor Drenagem (R$)	Ampliação Galerias (R$)	Ampliação Poços de Visita (R$)	Ampliação Bocas de lobo (R$)	Contenção (R$)	Reforma de galerias	Reforma de poço de visita	Reforma de boca de lobo	Limpeza do sistema	Investimento (R$)	Operação e Manutenção (R$)	Gestão (R$)	TOTAL DESPESAS (R$)	
0	2023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	2024	332.873	639.764	7.040.150	810.000	2.312.000	40.000	346.560	39.600	231.000	2.841.314	11.174.788	3.458.474	0	14.633.261	63,1
2	2025	332.873	304.882	7.040.150	810.000	2.312.000	2.500.000	346.560	39.600	231.000	2.910.674	13.299.906	3.527.834	0	16.827.739	71,7
3	2026		1.534.884	7.040.150	810.000	2.312.000	2.500.000	346.560	39.600	231.000	2.980.034	14.197.034	3.597.194	0	17.794.228	74,9
4	2027		334.884	8.040.150	810.000	2.312.000		346.560	39.600	231.000	3.049.394	11.497.034	3.666.554	0	15.163.588	63,1
5	2028		334.884	8.040.150	810.000	2.312.000		346.560	39.600	231.000	3.118.754	11.497.034	3.735.914	0	15.232.948	62,7
6	2029		304.882	8.040.150	810.000	2.312.000		346.560	39.600	231.000	3.188.114	11.467.032	3.805.274	0	15.272.306	62,1
7	2030		304.882	7.040.150	810.000	2.312.000		346.560	39.600	231.000	3.257.474	10.467.032	3.874.634	0	14.341.666	57,7
8	2031		306.540	7.040.150	810.000	2.312.000		346.560	39.600	231.000	3.326.834	10.468.690	3.943.994	0	14.412.683	57,4
9	2032		309.786	7.075.900	817.500	2.324.000		346.560	39.600	231.000	3.396.554	10.527.186	4.013.714	0	14.540.900	57,2
10	2033		0	7.152.600	825.000	2.348.000		346.560	39.600	231.000	3.466.994	10.325.600	4.084.154	0	14.409.754	56,1
11	2034		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	15,7
12	2035		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	15,6
13	2036		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	15,4
14	2037		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	15,3
15	2038		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	15,1
16	2039		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	14,9
17	2040		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	14,8
18	2041		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	14,6
19	2042		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	14,5
20	2043		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	0	4.084.154	14,4
21	2044		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154	**0**	4.084.154	14,2
22	2045		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	14,1
23	2046		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	14,0
24	2047		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,8
25	2048		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,7
26	2049		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,6
27	2050		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,5
28	2051		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,3
29	2052		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,2
30	2053		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,1
31	2054		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	13,0
32	2055		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	12,9
33	2056		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	12,8
34	2057		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	12,7
35	2058		0	0	0	0		346.560	39.600	231.000	3.466.994	0	4.084.154		4.084.154	12,5
TOTAL		**665.747**	**4.375.388**	**73.549.700**	**8.122.500**	**23.168.000**	**5.040.000**	**12.129.600**	**1.386.000**	**8.085.000**	**118.210.976**	**114.921.335**	**139.811.576**	**0**	**254.732.911**	

Fonte: SERENCO.

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A partir da elaboração do diagnóstico indicando os principais problemas do sistema, foi possível, no prognóstico, mensurar os investimentos para atingir as metas estabelecidas. Para a elaboração do presente capítulo, os investimentos projetados terão seu cronograma detalhado em programas, projetos e ações. Desta forma, os investimentos previstos anteriormente foram subdivididos em projetos e ações necessárias para a melhoria do sistema.

No presente capítulo esses projetos e ações serão detalhados e definidos com metas de atendimento ao longo do horizonte do PMSB, demonstrando através de fichas todas as suas características, como: fundamentação, data de implementação das ações ao longo do plano, valores de investimento, método de monitoramento dos projetos e possíveis fontes de recursos.

Os programas, projetos e ações devem ser compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento, de avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins (Decreto Federal nº 7.217/2010, Art. 24, Inciso III).

Os programas, projetos e ações necessários abrangem a sustentabilidade ambiental, social e econômica, dentro dos 4 (quatro) componentes de saneamento estudadas no presente PMSB (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), visando o aumento da eficiência na prestação dos serviços, à melhoria da qualidade de vida da população de Divinópolis (MG) e ao uso racional dos recursos hídricos.

Com o objetivo de garantir a universalização e eficácia dos serviços de saneamento prestados à comunidade, as ações do plano foram definidas com intuito de melhorar as condições de salubridade ambiental e minimizar os riscos à saúde da população de Divinópolis (MG).

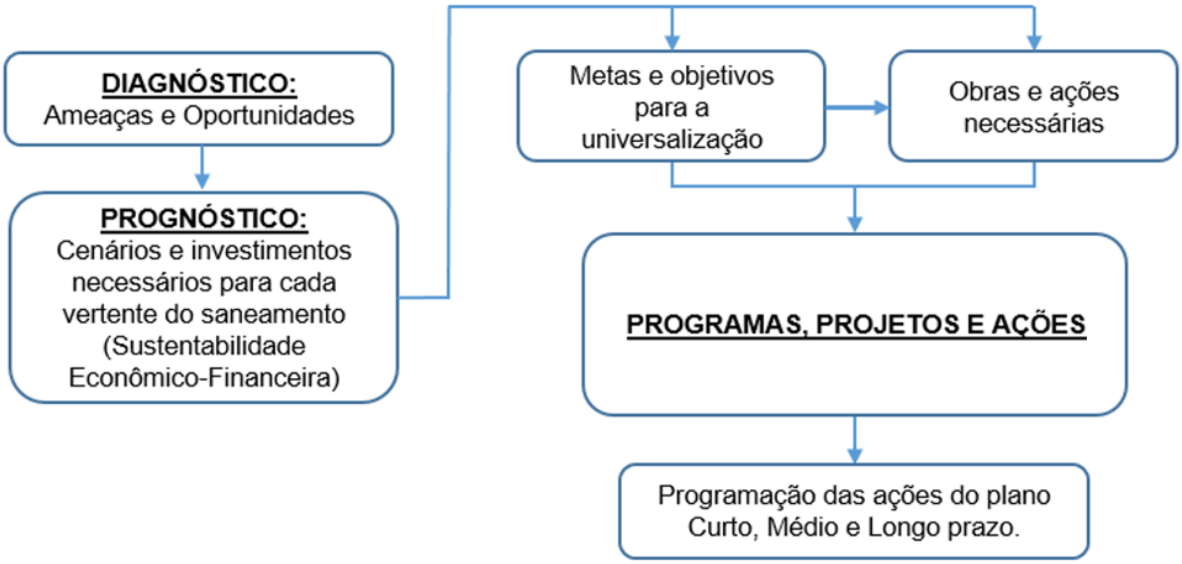


Figura 50 - Metodologia adotada.

Fonte: SERENCO.

Nas fichas técnicas as ações dos programas foram hierarquizadas e apresentadas em curto (1 a 4 anos), médio (5 a 8 anos) e longo prazo (9 a 35 anos), diferenciadas por cores como demonstrado no Quadro 8.

- 1 a 4 anos = 2024 a 2027;
- 5 a 8 anos = 2028 a 2031;
- 9 a 35 anos = 2032 a 2058.

Quadro 8 - Modelo Ficha Técnica dos programas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG)							
PROGRAMA	1						
SUBPROGRAMA	1.1						
FUNDAMENTAÇÃO							
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)							
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS		LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS			
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES	
		CURTO	MÉDIO	LONGO			
1.1.1							
1.1.2							
1.1.3							
1.1.4							

Fonte: SERENCO.

O Quadro 8 exemplifica um modelo de ficha técnica dos programas. Cada programa possui um ou mais subprogramas assim como ações necessárias para o seu alcance. Os indicadores utilizados nas fichas técnicas servirão para o monitoramento, sendo que os investimentos realizados ao longo do plano devem significar a melhoria do indicador.

O memorial de cálculo dos investimentos utilizados nas fichas técnicas está demonstrado detalhadamente no prognóstico. Os programas, projetos e ações, além de abordarem a necessidade técnica, levaram em conta também as seguintes temáticas:

- Mecanismos de promoção ao direito à cidade;
- Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

Nas fichas foram identificados os responsáveis pelas ações propostas, refletindo os entes existentes na estrutura atual de Divinópolis (MG). Futuramente, caso ocorram mudanças nessa estrutura, os responsáveis deverão ser novamente identificados.

O Direito à Cidade muda o enfoque existente e determinante onde o conceito de qualidade de vida está reduzido ao seu local de moradia, já que este local é influenciado por todo o seu entorno. Este enfoque deve ser sobre toda a região territorial, inclusive sua área rural e de entorno.

Isto porque a taxa de urbanização vem, comprovadamente, aumentando ao longo do tempo. No entanto, segundo as condições atuais, há a tendência de concentração de renda e poder, gerando pobreza e exclusão e favorecendo a criação de grandes áreas urbanas em condições de pobreza e, na maioria das vezes, desprovidas dos serviços públicos básicos, entre eles o saneamento. Este fato proporciona condições não equitativas entre os habitantes, ocasionando, consequentemente, também oportunidades não equitativas.

A forma mais representativa de promover este Direito à Cidade é através da universalização dos serviços de saneamento, proposta do presente PMSB. Desta forma, são garantidas as condições e oportunidades equitativas às diferentes áreas de Divinópolis (MG).

Além disso, o presente PMSB leva em conta também a área rural, de forma a garantir também o acesso ao saneamento básico a estes domicílios, mesmo que de forma diferenciada em relação às áreas adensadas urbanas.

A universalização também promove, indiscutivelmente, a saúde e a qualidade de vida, através do fornecimento de água com padrão de potabilidade próprio para consumo, inclusive para as áreas rurais, além de coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos.

Um exemplo é o programa de redução do índice de perdas, onde através dele promove-se a redução do desperdício, a redução do consumo de produtos químicos para tratamento da água, aumento de receitas, postergação de alguns investimentos, promovendo melhorias no gerenciamento e na prestação dos serviços, além da promoção da sustentabilidade ambiental.

Outro programa que aborda todos estes itens é o de educação ambiental e sanitária, onde através dele melhoram-se as condições da prestação dos serviços (fazendo, por exemplo, com que haja diminuição dos objetos indesejados que chegam ao sistema de esgoto, diminuindo os custos operacionais e melhorando a própria qualidade do tratamento) e da própria população, tanto no que diz respeito ao Direito à Cidade e à sustentabilidade ambiental, quanto na promoção da saúde e qualidade de vida.

4.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS

A partir da elaboração do diagnóstico com a indicação dos principais problemas dos sistemas, foi possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas. Os prognósticos decidiram o melhor cenário, propondo Programas Gerais, os quais foram subdivididos em projetos e ações necessárias para a melhoria do atual sistema.

As fichas detalham cada um dos subprogramas propostos, contendo ações previstas para sua implantação.

Em alguns casos, não há valores previstos para determinadas ações por se tratar de definições institucionais ou continuidade de serviços já prestados, que não possuem valores específicos, ou estão sendo elaboradas por outros órgãos. As fontes de receita foram definidas como:

- Fontes inespecíficas do tesouro (Prefeitura): receitas obtidas através do pagamento de impostos inespecíficos que compõem o tesouro da Prefeitura. Neste valor estão incluídos recursos obtidos junto a órgãos financiadores, pagos posteriormente pelo tesouro;
- Tarifa ou taxa: receita obtida pela cobrança pela prestação dos serviços;
- Financiamentos/Recursos: Governo Federal, Governo Estadual de Minas Gerais, Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), Comitê de Bacias, entre outros;
- Iniciativa Privada: Loteadores, entre outros.

As fichas contêm ainda, proposta de indicadores para avaliação do cumprimento das metas propostas. Algumas fichas possuem ações que não são possíveis de mensurar o seu valor de implantação, pois, por exemplo, utilizam mão de obra já existente e não específica para a meta em questão ou os valores estão incluídos em investimentos de outros programas.

Algumas ações também possuem metas não mensuráveis, pois trata-se de ações de acompanhamento, fiscalização, criação ou implantação que impedem a utilização de indicadores específicos para o seu acompanhamento (a não ser a fiscalização da sua efetivação ou não). No entanto, apesar de não possuírem metas mensuráveis, essas ações são de extrema importância, e por isso estão listadas nas fichas desse documento.

4.2. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

4.2.1. Programas das Ações do PMSB

Os programas gerais propostos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas foram divididos em 5 (cinco): Hidrologia, Microdrenagem, Macrodrenagem, Defesa Civil e Gestão. Esses programas possuirão ações detalhadas a seguir através das fichas técnicas.

- Programa 1 - Hidrologia;
- Programa 2 - Microdrenagem;
- Programa 3 - Macrodrenagem;
- Programa 4 - Defesa Civil;
- Programa 5 - Gestão.

4.2.1.1. Programa 1 - Hidrologia

Quadro 9 - Subprograma 1.1: Rede de monitoramentos de Recursos Hídricos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	1	Hidrologia					
SUBPROGRAMA	1.1	Rede de monitoramentos de Recursos Hídricos					
FUNDAMENTAÇÃO	O conhecimento hidrológico das precipitações pluviométricas e a determinação dos cálculos de transformação "chuva - vazão", constituem-se em elementos fundamentais para elaboração dos projetos de engenharia necessários para a implantação do sistema público de manejo de águas pluviais. Hidrologia e Hidráulica se complementam em busca de soluções técnicas e econômicas viáveis. Como consequência, as vazões coletadas e transportadas pelo sistema são lançadas na rede hidrográfica local, compondo os recursos hídricos superficiais e também os subterrâneos, pela infiltração das águas no solo permeável. A ANA informa a existência de um único posto pluviométrico no município, entretanto existem mais postos em municípios limítrofes. Novas atualizações de estudos hidrológicos sempre serão realizadas na elaboração/revisão do plano de bacia hidrográfica. Assim, visando a integração entre os planos (saneamento e da bacia hidrográfica), será considerado que os investimentos em atualização de Redes de monitoramento de Recursos Hídricos será por conta do Comitê de Bacias. Através desse maior conhecimento quanti e qualitativo dos recursos hídricos, das demandas hídricas, é possível identificar seções críticas quanto ao balanço hídrico, verificação das propostas de enquadramento, calibração do modelo de qualidade e dando subsídios para os procedimentos de outorga e lançamento de efluentes.						
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) RI003 - Instrumentos de controle e monitoramento hidrológicos existentes no município e que estiveram em funcionamento b) RI004 - Dados hidrológicos monitorados no município e metodologia de monitoramento c) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Implantação de Banco de Dados e Verificação	Manutenção do Banco de Dados e Verificação	Manutenção do Banco de Dados e Verificação					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
1.1.1	Ampliar o Banco de Dados Hidrológicos e Hidraúlicos, compostos pelas ações propostas nos Planos de Bacia				CBH do Rio Pará / IGAM / ANA	a, b	
1.1.2	Manutenção do Banco de Dados				CBH do Rio Pará / IGAM / ANA	a, b	
1.1.3	Verificação dos postos fluviométricos e pluviométricos implantados no município, para utilização das informações em estudos e projetos				Prefeitura / Defesa Civil	c	
1.1.4	Articulação com os municípios vizinhos e com órgãos gestores de recursos hídricos, para aperfeiçoamento do monitoramento				CBH do Rio Pará / IGAM / ANA	c	

Fonte: SERENCO.

Quadro 10 - Subprograma 1.2: Elaboração do manual para projetos e obras de drenagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	1	Hidrologia
SUBPROGRAMA	1.2	Elaboração do manual para projetos e obras de drenagem
FUNDAMENTAÇÃO	Para se projetar a micro e macrodrenagem é fundamental o conhecimento do estudo hidrológico da região, ou seja, a transformação de chuva em vazão. Esse estudo é feito levando em consideração o histórico de dados pluviométricos existentes na região obtendo características da chuva como: intensidade, duração, frequência e distribuição. Após aplicação de métodos de ajustes e estatísticos são obtidas as equações de chuvas intensas específicas para o município. Propõe se que os técnicos escolham as equações obtidas nos estudos existentes, apresentados no diagnóstico e prognóstico, não necessitando de gastos com consultoria para tal. Além disso, a Prefeitura deverá possuir um manual para a elaboração de projetos e execução de obras de drenagem, para existir uma maior padronização de novas galerias, caixas coletoras, bocas de lobo, evitando problemas de subdimensionamento e auxiliando manutenções. O manual deverá ser disponibilizado para a construção dos novos loteamentos.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração do Manual para Projetos e Obras de Drenagem	Atualização do estudo	Atualização do estudo

PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
1.2.1	Elaboração do Manual de Projetos e Obras de Drenagem	(*)			Prefeitura	a
1.2.2	Atualização do Manual		(*)	(*)	Prefeitura	a

* Será utilizado corpo técnico da Prefeitura e modelos obtidos da internet de municípios maiores

Fonte: SERENCO.

Esse manual conterá também uma padronização dos dados, compilando e escolhendo um dos estudos de chuvas intensas com os dados locais, indicação de tipos de materiais a serem utilizados nas infraestruturas de drenagem, métodos construtivos mais adequados, entre outros itens. Este manual servirá de apoio para as obras de ampliação e recuperação do sistema de drenagem do município.

4.2.1.2. Programa 2 - Microdrenagem

Quadro 11 - Subprograma 2.1: Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	2	Microdrenagem					
SUBPROGRAMA	2.1	Elaborar cadastro georreferenciado da rede de microdrenagem do município					
FUNDAMENTAÇÃO	O cadastro da rede de drenagem permite os órgãos públicos de realizarem um planejamento de áreas com maior necessidades de investimentos, detectando problemas pontuais da microdrenagem como entupimento da rede, sub-dimensionamento, ligações de esgoto sanitário, obstruções, etc. Ponto de partida para a elaboração de projetos específicos de cada sub-bacia. Foi estimado para o presente PMSB, a existência de 443.831 metros de galerias existentes para cadastramento de cotas. O cadastro deverá conter informações sobre diâmetro da rede, comprimento, tipo de material utilizado, localização georreferenciada das caixas de ligação, poços de visita e outros componentes (cota de fundo e do terreno), declividade e ligações irregulares visíveis de esgoto sanitário. Após a realização de novas obras de drenagem, a atualização do cadastro deverá ser atualizado pela própria equipe da Prefeitura, incorporando novas informações ao banco de dados existente, em função do projeto entregue e do fiscalização do "as built" da obra.						
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Elaboração do cadastro da rede de drenagem	Atualização do cadastro	Atualização do cadastro					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
2.1.1	Levantamento em campo	R$ 665.747			Prefeitura	a	
2.1.2	Atualização do cadastro	(*)	(*)	(*)	Prefeitura	a	
* A propria equipe da Prefeitura atualizará o cadastro, recebendo os projetos em versão editável para incluir em seu banco de dados							

Fonte: SERENCO.

Quadro 12 - Subprograma 2.2: Impermeabilização do Solo.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	2	Microdrenagem					
SUBPROGRAMA	2.2	Impermeabilização do Solo					
FUNDAMENTAÇÃO	O grau de impermeabilização dos lotes urbanos interfere diretamente na vazão de águas pluviais escoadas para o sistema de drenagem, ou infiltradas no próprio lote. Quanto maior esse índice, menor o tempo de concentração das chuvas intensas, e maior a velocidade de escoamento dessas águas, sobrecarregando os sistemas existentes. Deve ser realizada também a fiscalização da aplicação da legislação municipal existente, no que tange a Taxa de Permeabilidade (até 20% da área) , tanto para as novas residências como para as já implantadas. Essa fiscalização requer esforço da equipe da prefeitura para validação no local ou através de aerofotografias de qualidade.						
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Atualizar a legislação incentivando a permeabilidade e infiltração de águas pluviais nos lotes. Fiscalizar cumprimento	Fiscalizar	Fiscalizar					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
2.2.1	Atualizar a legislação sobre Permeabilidade do Solo, incentivando a infiltração e reservação pluvial nos lotes				Prefeitura	a	
2.2.2	Intensificar fiscalização do índice de permeabilidade nas áreas urbanas já consolidadas, através de visitas e principalmente fotos aéreas de boa qualidade				Prefeitura	a	
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

A título de comparação, no município do Rio de Janeiro essa taxa é exigida para terrenos acima de 600 m², com um valor de 10% para a maioria das zonas (incluindo residenciais) e 0% para a zona central que concentra atividades comerciais e serviços. Para o município de Curitiba, a taxa de permeabilidade mínima é de 25% (ou menor se atender regulação específica para a zona), permitindo sua redução desde que sejam implantados mecanismos de contenção de cheias (Decreto municipal nº 176/2007), promovendo a retenção e/ou detenção das águas pluviais compatíveis com o volume de escoamento superficial produzido no lote. Em novos empreendimentos é obrigatória a implantação de tais mecanismos em determinadas regiões.

Quadro 13 - Subprograma 2.3: Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva e a sua retenção nos lotes.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
SUBPROGRAMA	2.3	Incentivo ao aproveitamento das águas de chuva e a sua retenção nos lotes
FUNDAMENTAÇÃO	Atualmente, existem diversas tecnologias aplicadas à construção civil para realizar a captação e posterior utilização das águas de chuva. No entanto, os municípios brasileiros carecem de incentivos para a utilização dessas tecnologias, que tem por objetivo minimizar o uso de água tratada (potável), para fins menos nobres, como para vasos sanitários, limpeza de calçadas ou máquinas de lavar. Diversos estudos comprovam que a água de chuva é recomendada para esses usos. Além disso, com a captação das águas de chuva nas próprias residências, diminui-se a quantidade de chuva escoada pelas vias e calçadas públicas, diminuindo também o risco de alagamentos e outros problemas relacionados à drenagem urbana. As práticas convencionais de drenagem baseiam-se no transporte das águas pluviais de maneira rápida. Porém sabe-se que quanto mais é retardado esse escoamento ao curso d'água, menor é o risco de inundações. Algumas práticas de retardo são com a retenção no início do escoamento, como por exemplo, nos próprios lotes, ou pela infiltração. Essas medidas evitam a transferência dos impactos causados pelas cheias em áreas à jusante. Tais práticas agregam novas técnicas de controle de drenagem na fonte, utilizando trincheiras, pavimentos permeáveis, bacias de retenção e detenção, valas, telhados verdes e áreas/poços de infiltração. Deve-se começar na bacia com maiores escoamentos e em regiões pavimentadas que possuem casas com pouca área verde.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Número de imóveis com sistemas de aproveitamento de águas de chuva c) Número de imóveis com áreas permeáveis nos lotes	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração de projeto de lei e implantação de sistemas de captação de água de chuva	Implantação de sistemas de captação de água de chuva	Implantação de sistemas de captação de água de chuva

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
2.3.1	Elaborar projeto de lei obrigando a captação e aproveitamento de águas de chuvas em grandes estabelecimentos como supermercados, shoppings, estacionamentos, prédios publicos, etc), e dando incentivos fiscais para a execução em novas construções (Exemplo Lei Municipal nº 10.785/03 de Curitiba-PR)				Prefeitura	a, b
2.3.2	Manter banco de dados georreferenciado com os projetos de infiltração existentes	(*)	(*)	(*)	Prefeitura	b, c
2.3.3	Implantar sistemas de captação e cisternas em algumas unidades da Prefeitura (após a criação da lei, deverão ser colocados nesse item o custo necessário para a implantação dos sistemas)				Prefeitura	b
* Valores deverão ser colocados após estudo mais detalhado de lugares para implantação pela equipe da Prefeitura						

Fonte: SERENCO.

Um exemplo é a Lei complementar nº 929/2017 do Distrito Federal que dispõe sobre dispositivos de captação de águas pluviais para fins de retenção, aproveitamento e infiltração, atrelados à regularização da taxa de permeabilidade do solo.

Quadro 14 - Subprograma 2.4: Incentivar tecnologias de pavimentação permeável para o município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
SUBPROGRAMA	2.4	Incentivar tecnologias de pavimentação permeável para o município
FUNDAMENTAÇÃO	Quanto a pavimentação das ruas do distrito Sede, segundo o SNIS, existem cerca de 1.600 km de vias urbanas, sendo que, segundo informações da Prefeitura, a ampla maioria são compostas por pavimento e meio-fio. Nas visitas técnicas foi possível observar várias vias com pavimentação asfáltica e pedra irregular, poucas vias de sextavado e paralelepípedo, e várias vias sem pavimentação (terra) geralmente onde existem poucas habitações. A pavimentação asfáltica convencional impermeabiliza a via e provoca o escoamento superficial da chuva despejando rapidamente no rio. Pavimentos permeáveis ocasionam na infiltração da chuva acumulando a água e diminuindo o pico de vazão nos rios. No entanto, não há uma legislação municipal com padronização para essas obras, o que pode causar diversos problemas principalmente relacionados à drenagem urbana. Atualmente já existem tecnologias de pavimentação permeável que permitem a passagem de água e ar através de seu material, ajudando na prevenção de enchentes, recarga dos aquíferos subterrâneos e manutenção das vazões dos cursos d'água nas épocas de seca. Essas tecnologias podem ser incentivadas pela Prefeitura, para as áreas de expansão urbana.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) IE028 - Extensão total de vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Incentivo ou obrigação por lei à aplicação da tecnologia de pavimento permeável em áreas urbanas e sua aplicação	Aplicação de pavimento permeável, assim como dispositivos de retenção como trincheiras/valas de infiltração	Aplicação de pavimento permeável, assim como dispositivos de retenção como trincheiras/valas de infiltração

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
2.4.1	Incentivar através de descontos fiscais (construções particulares existentes) ou obrigar por meio de lei a utilização de tecnologias de pavimento permeável em áreas de expansão urbana ainda não pavimentadas, novos loteamentos, grandes pátios e áreas existentes atualmente impermeabilizadas, obedecendo uma das diretrizes do Plano Diretor Municipal				Prefeitura	a
2.4.2	Aplicar as tecnologias de pavimento permeável (porosos) assim como dispositivos de retenção em canteiros como trincheiras/valas de infiltração				Prefeitura	b
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)						

Fonte: SERENCO.

Quadro 15 - Subprograma 2.5: Obras de reposição da microdrenagem existente.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
SUBPROGRAMA	2.5	Obras de reposição da microdrenagem existente
FUNDAMENTO	Não há registros do ano de execução de grande parte das obras de redes de microdrenagem existentes no município, e como é natural ocorrem problemas de sub-dimensionamento e obstruções, serão consideradas obras de reposição para não causar problemas de alagamentos. A partir do cadastro da rede, deverão ser localizadas as áreas para realização das obras de intervenção, geralmente problemáticas ou de maior vida útil.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Metros de rede de drenagem com obras de reposição c) OP001 - Intervenções ou manutenções realizadas no sistema de drenagem	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração de projetos e Execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição	Execução de obras de reposição

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO (*)	MÉDIO (*)	LONGO (*)		
2.5.1	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de galerias (0,5% a.a)	R$ 1.386.240	R$ 1.386.240	R$ 9.357.120	Prefeitura / Taxa ou tarifa	a, b, c
2.5.2	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de poços de visita (0,5% a.a)	R$ 158.400	R$ 158.400	R$ 1.069.200	Prefeitura / Taxa ou tarifa	a, b, c
2.5.3	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de bocas de lobo (1 % a.a)	R$ 924.000	R$ 924.000	R$ 6.237.000	Prefeitura / Taxa ou tarifa	a, b, c
2.5.4	Executar as obras projetadas. Considerou a limpeza de bueiros (3 m³ / boca de lobo)	R$ 11.781.414	R$ 12.891.174	R$ 93.538.387	Prefeitura / Taxa ou tarifa	a, b, c

* Obs.: os valores obtidos, o Ano de início e término das reposições e as premissas de cálculo foram demonstrados nos Prognósticos

Fonte: SERENCO.

Quadro 16 - Subprograma 2.6: Obras de rede de microdrenagem, para áreas de expansão urbana ou áreas existentes sem sistema de drenagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	2	Microdrenagem
SUBPROGRAMA	2.6	Obras de rede de microdrenagem, para áreas de expansão urbana ou áreas existentes sem sistema de drenagem
FUNDAME	Com o crescimento populacional, nas áreas de expansão urbana deverão ser projetadas e executadas obras para microdrenagem, como parte da infraestrutura mínima para a ocupação dessas localidades, a cargo dos empreendedores no caso de loteamentos. Foi estimado a execução de mais de 110 km de rede de drenagem até o final do plano, distribuidos ao longo dos anos	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração de projetos e Execução de obras	Elaboração de projetos e Execução de obras	Elaboração de projetos e Execução de obras

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO (*)	MÉDIO (*)	LONGO (*)		
2.6.1	Elaborar projetos de Galerias para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	R$ 874.818	R$ 904.818	R$ 426.855	Prefeitura	a
2.6.2	Executar as obras projetadas de Galerias	R$ 29.160.600	R$ 30.160.600	R$ 14.228.500	Prefeitura / Taxa ou tarifa	b
2.6.3	Elaborar projetos de Poços de Visita para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	R$ 97.200	R$ 97.200	R$ 49.275	Prefeitura	a
2.6.4	Executar as obras projetadas de Poços de Visita	R$ 3.240.000	R$ 3.240.000	R$ 1.642.500	Prefeitura / Taxa ou tarifa	b
2.6.5	Elaborar projetos de Bocas de Lobo para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	R$ 277.440	R$ 277.440	R$ 140.342	Prefeitura	a
2.6.6	Executar as obras projetadas de Bocas de Lobo	R$ 9.248.000,00	R$ 9.248.000,00	R$ 4.672.000,00	Prefeitura / Taxa ou tarifa	b

* Obs.: os valores obtidos e as premissas de cálculo foram demonstrados a cada ano nos Prognósticos

Fonte: SERENCO.

4.2.1.3. Programa 3 - Macrodrenagem

Quadro 17 - Subprograma 3.1: Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS						
PROGRAMA	3	Macrodrenagem				
SUBPROGRAMA	3.1	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana				
FUNDAMENTAÇÃO	O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) tem por objetivo criar mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e córregos em áreas urbanas. Esse estudo tem como principais produtos a regulamentação dos novos empreendimentos e planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade. Deve-se prever que esse estudo interaja com o Plano Diretor do Município, além das leis e códigos vigentes, e com o modelo de gestão da drenagem a ser implantado. Esse estudo analisará as características de cada bacia e as capacidade de suporte das micro e macrodrenagens existentes. Por isso faz-se importante primeiramente o cadastramento das redes existentes. O plano contempla amplo descritivo hidrológico e hidráulico, caracterização das bacias hidrográficas, da rede de macrodrenagem, seu diagnóstico, IQA dos corpos receptores, ocorrência de alagamentos, modelagem dos cursos d'água para tempos de recorrência de 2, 5, 10, 25 e 50 anos, entre outros.					
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não					
METAS						
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**				
Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	Revisão do Estudo	Revisão do Estudo				
PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.1.1	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	R$ 1.200.000,00			Prefeitura	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 18 - Subprograma 3.2: Implantação de bacias de amortecimento de cheias.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
SUBPROGRAMA	3.2	Implantação de Bacias de Amortecimento de cheias e de Regularização de Vazões
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre as medidas para minimizar o impacto das chuvas intensas nas áreas urbanas, e possíveis extravasamentos nos córregos existentes, está a implantação de bacias de amortecimento de cheias e de regularização de vazões. São reservatórios construídos para o armazenamento temporário das águas das chuvas, que escoam por telhados, pátios, calçadas e redes pluviais, liberando esta água acumulada de forma gradual, garantindo assim que o sistema de macrodrenagem local conduza eficientemente os picos das enxurradas. Geralmente são utilizadas áreas como bosques e parques dentro das áreas urbanas, com maior permeabilidade, fazendo com que uma grande quantidade de água das enxurradas seja infiltrada no solo, diminuindo os problemas de inundações e alagamentos. Pode ser instalada a montante da região urbanizada no caso de grandes bacias, auxiliando na redução temporária da vazão deslocada para a área urbana.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Volume das bacias de amortecimento implantadas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração de projetos de bacias de amortecimento. Redução do volume excedente do sistema de drenagem	Avaliação e manutenção. Redução do volume excedente do sistema de drenagem	Avaliação e manutenção. Redução do volume excedente do sistema de drenagem

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.2.1	Elaborar projetos de concepção de bacias de amortecimento	*			Iniciativa privada	a
3.2.2	Implantação das obras de amortecimento	*	*	*	Iniciativa privada	b
3.2.3	Operação e manutenção das bacias com limpeza dos resíduos	**	**	**	Prefeitura	a

* Foi proposto que os custos sejam realizados pelos novos loteadores

** Custo foi incorporado no PMSB no mesmo item da limpeza dos bueiros

Fonte: SERENCO.

Quadro 19 - Subprograma 3.3: Obras de recuperação e manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
SUBPROGRAMA	3.3	Obras de recuperação e manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem
FUNDAMENTAÇÃO	Os canais e galerias maiores de macrodrenagem existentes necessitam de manutenção constante, para evitar o acúmulo de sedimentos e de materiais que possam dificultar o escoamento das águas pluviais. Quanto não há essa manutenção periódica, é necessária a realização de obras de recuperação desses canais e galerias, com apoio de equipamentos e maquinários para desobstrução dos mesmos. Foi verificado em visita técnica processos de erosão, lançamentos de esgoto e presença de lixo em bueiros, ocasionando manutenções mais frequentes. Os custos de manutenção e conservação da macrodrenagem, tanto na limpeza e desassoreamento, como na manutenção e conservação dos gramados em áreas planas ao longo dos cursos d'água não foram computados devido à realização pela equipe da limpeza urbana.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Quilômetros de canais e galerias com obras de recuperação/manutenção c) IN041 - Serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Execução de obras de recuperação/manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem	Execução de obras de recuperação/manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem	Execução de obras de recuperação/manutenção dos canais e galerias de macrodrenagem

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.3.1	Reconstrução de taludes ao longo dos riachos (fazer levantamento)				Prefeitura	a
3.3.2	Executar bacias de dissipação contendo enrocamento nos desemboques das galerias de drenagem com os canais da macrodrenagem (fazer levantamento da quantidade necessária após o cadastro técnico), evitando erosões				Prefeitura	a
3.3.3	Desassoreamento regular dos canais (a cada 2 anos)				Prefeitura	a, c
3.3.4	Executar obras e manutenção dos canais e galerias de micro e macrodrenagem (limpeza e desobstrução)	*	*	*	Prefeitura	b
3.3.5	Fiscalização (fotos aéreas e visitas a campo) do afastamento de APP dos córregos e canais, restringindo a ocupação habitacional nas margens. Manutenção e recuperação da mata ciliar				Prefeitura	a

* Está sendo realizado atualmente pela equipe da SEMSUR

Fonte: SERENCO.

Quadro 20 - Subprograma 3.4: Execução de Obras de Contenção em áreas críticas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	3	Macrodrenagem
SUBPROGRAMA	3.4	Execução de obras de contenção em áreas críticas de erosão, vossorocas e deslizamentos
FUNDAMENTAÇÃO	Foram observados 4 pontos que necessitam obras de contenção, sendo elas: rua Pedro Silva (bairro Esplanada) cuja margem está sendo levada pelo rio Itapecerica; trechos de erosão na rua Mar e Terra (margem com o rio Itapecerica); talude da área São Luiz/Lajinha; e margem do córrego Flecha.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Projeto e Obras de Contenção das áreas críticas de deslizamentos		

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
3.4.1	Elaboração de Projeto de Contenção (3% do custo da obra)	30.000			Prefeitura	a
3.4.2	Execução de Obras de Contenção	5.040.000			Prefeitura	a

Fonte: SERENCO.

4.2.1.4. Programa 4 - Defesa Civil

Quadro 21 - Subprograma 4.1: Reestruturação da Defesa Civil Municipal.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	4	Defesa Civil					
SUBPROGRAMA	4.1	Reestruturação da Defesa Civil Municipal					
FUNDAMENTAÇÃO	A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) foi criada pela Lei Municipal nº 5.737/2003. Como proposta será sugerida apenas uma análise anual de uma possível reestruturação da equipe, como atualmente já acontece.						
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Verificação de Reestruturação da Defesa Civil Municipal	Análise de nova reestruturação	Análise de nova reestruturação					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
4.1.1	Verificação de uma possível reestruturação da Defesa Civil Municipal e, caso haja necessidade, da sua lei de criação, de maneira que exista um equipe capacitada e atuante para atender à temática da drenagem urbana				Prefeitura	a	

Fonte: SERENCO.

Quadro 22 - Subprograma 4.2: Atualização periódica das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
SUBPROGRAMA	4.2	Atualização periódica das áreas de risco de enchentes, inundações e deslizamentos
FUNDAMENTAÇÃO	O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON) deve possuir uma série de ações que são feitas pela equipe da Defesa Civil Municipal em caso de desastres naturais, de acordo com a gravidade da ocorrência. Esse planejamento é feito na tentativa de prever possíveis ocorrências e evitar perdas humanas e materiais causadas pela força da natureza como as inundações e deslizamentos de terra. Uma das etapas do PLANCON é o levantamento das áreas de risco relacionadas à drenagem urbana, chuvas de granizo, tempestades intensas, deslizamentos, entre outras. É necessário que a Defesa Civil revise o PLANCON, aprovem na Defesa Civil Estadual, e atualizem anualmente esse cadastro, incluindo novas áreas de risco, quantificando aumento ou redução de moradias nessas áreas, monitorando locais já identificados ou onde foram implantadas obras de contenção, previnindo assim a incidência de desastres.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) Quantidade de áreas de risco cadastradas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Revisão do PLANCON e Atualização do cadastro de áreas de risco	Revisão do PLANCON e Atualização do cadastro de áreas de risco	Revisão do PLANCON e Atualização do cadastro de áreas de risco

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.2.1	Revisão do PLANCON	*	*	*	Defesa Civil Municipal	a
4.2.2	Atualizar o cadastro de áreas de risco	*	*	*	Defesa Civil Municipal	b

* Recursos próprios da Defesa Civil Municipal

Fonte: SERENCO.

Quadro 23 - Subprograma 4.3: Execução de obras de contenção em áreas críticas de erosão, vossorocas e deslizamentos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
SUBPROGRAMA	4.3	Execução de obras de contenção em áreas críticas de erosão, vossorocas e deslizamentos
FUNDAMENTAÇÃO	O PLANCON deverá cadastrar as regiões que sofrem erosão, vossorocas ou deslizamentos, para que haja quantificação de obras necessárias de mitigação. As obras de contenção previnem o desmoronamento de encostas, geralmente suscetíveis à intensa precipitação e quando inexiste vegetação. Alguns tipos de obra são muros de arrimo, jateamento de concreto com arames, tiranteamento de encostas, muros de gabião, etc.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Quantificação das obras necessárias. Projeto e Obras de Contenção das áreas críticas de deslizamentos	Quantificação das obras necessárias. Contenção das áreas críticas de deslizamentos	Quantificação das obras necessárias. Contenção das áreas críticas de deslizamentos

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.3.1	Levantamento pelo PLANCON de regiões ou localidades que sofrem com erosões, vossorocas ou deslizamentos e quantificação de obras emergenciais	*	*	*	Defesa Civil Municipal	a
4.3.2	Contenção das áreas críticas de deslizamentos	**	**	**	Defesa Civil Municipal / Prefeitura	b

* Recursos próprios da Defesa Civil Municipal

** Após o levantamento pelo PLANCON deverá ser provisionado os valores necessários de contenções

Fonte: SERENCO.

Quadro 24 - Subprograma 4.4: Retirada da população de regiões de frequentes inundações e áreas críticas de desmoronamentos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	4	Defesa Civil
SUBPROGRAMA	4.4	Retirada da população de regiões de frequentes inundações e áreas críticas de desmoronamentos
FUNDAMENTAÇÃO	Através da atualização do mapa existente das frequentes regiões de inundações, deve-se fazer um planejamento da quantidade de pessoas em situação de risco e uma possível relocação de sua habitação para um local seguro, tranformando essas áreas de risco em parques lineares ou em bacias de retenção/detenção. Essa é a medida mais difícil entretanto mais eficiente na prevenção de fatalidades. Caso não seja retirada essa população, deve ser mantido um eficiente sistema de alerta para essas residências. O município de Divinópolis (MG) possui 3.096 domicílios apontados como sujeitos a risco de inundação, segundo dados do SNIS de 2021.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Realocação de famílias	Realocação de famílias	Realocação de famílias

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.4.1	Realocação de famílias retirando-as das regiões sujeitas à inundações	*	*	*	Defesa Civil Municipal / Prefeitura	a

* Definição junto com a equipe de planejamento habitacional da Prefeitura

Fonte: SERENCO.

4.2.1.5. Programa 5 - Gestão do Sistema

Quadro 25 - Subprograma 5.1: Melhorias do modelo Institucional.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.1	Melhorias no Modelo Institucional
FUNDAMENTAÇÃO	A Politíca Nacional de Saneamento Básico, no PLANSAB, define a necessidade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a cargo dos Municipios, titulares dos serviços de saneamento básico, podendo delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do Art. 211 da Constituição Federal e da Lei Federal nº 11.107/2005. A Secretaria Municipal de Fiscalização de Obras Públicas e Planejamento (SEMFOP) é responsável pela execução/acompanhamento das obras de pavimentação e drenagem, e da gestão dos estudos e projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Já a Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) é responsável pela limpeza/desobstrução das bocas de lobo, poços de visita e galerias, da manutenção do sistema de drenagem e da capina/roçada das margens dos córregos e canais. A não cobrança de tarifa sobre os serviços prestados também se constitui em entrave econômico-financeiro, inexistindo a sustentabilidade econômico-financeira exigida pela lei.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas c) IN005 - Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Melhorias no Modelo Institucional, Levantamento das Despesas e Avaliação da Melhor forma de cobrança dos serviços de drenagem	Reavaliação da Viabilidade Econômica-Financeira	Reavaliação da Viabilidade Econômica-Financeira

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.1.1	Integração da SEMFOP e SEMSUR (compartilhamento das informações)	*	*	*	Prefeitura	a
5.1.2	Levantar as despesas reais com a drenagem urbana (nem que sema horas de equipe, maquinários, manutenções, etc) com as obras em andamento e anteriores, para possuir um histórico desses desembolsos	*	*	*	Prefeitura	b
5.1.3	Avaliar se as fontes de receitas são suficientes (IPTU, taxas e tesouro) para cobrir as despesas e os investimentos sob a responsabilidade da Prefeitura	*	*	*	Taxa ou tarifa	c

* Valores a serem definidos. Sugere-se começar com um valor baixo que serão reajustados ao londo dos anos quando se terão maior controle das contas relacionadas com a drenagem

Fonte: SERENCO.

Quadro 26 - Subprograma 5.2: Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.2	Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico
FUNDAMENTAÇÃO	A equipe gestora da prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas deve ser a responsável por alimentar o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico da vertente de drenagem urbana, com os dados do município cadastrados ao longo do ano. No diagnóstico consta o questionário respondido pela municipalidade até o ano de 2021, cumprindo sua obrigação, obviamente na medida que exista determinada informação. Ele deve se tornar uma ferramenta de análises subsidiando a tomada de decisões sobre os recursos hídricos e prioridades de investimentos, analisando ano a ano o seu progresso ou retrocesso, avaliando se os recursos estão sendo empregados e trazem melhorias. Com a evolução da gestão, é possível criar novos indicadores georreferenciados por bairros ou sub-bacias, podendo assim criar um Sistema Municipal de Informações de Saneamento mais detalhado por regiões do município.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Atualizar os dados	Atualizar os dados	Atualizar os dados

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.2.1	Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico				Prefeitura	a
5.2.2	Implementar os mesmos indicadores regionalizados, por subbacias de drenagem urbana	*	*	*	Prefeitura	a

* Deverão ser escolhidos alguns indicadores pela equipe de gestão da drenagem urbana da Prefeitura

Fonte: SERENCO.

Quadro 27 - Subprograma 5.3: Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados em leis e códigos vigentes.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.3	Revisão e remodelação dos parâmetros técnicos adotados em leis e códigos vigentes
FUNDAMENTAÇÃO	O incentivo à criação de áreas de expansão no município deve conter mecanismos legais exigindo a execução de obras de microdrenagem urbana, para evitar futuros problemas relacionados à alagamentos, inundação e outros decorrentes da falta de redes de drenagem, incentivando a implantação de dispositivos para infiltração das águas pluviais no solo, implantar telhados para armazenamento, implantar pisos drenantes, reservatórios para acumulação das águas de chuva, preservando afastamento dos cursos dágua e mata ciliar, entre outros. Na legislação municipal foi verificada a existência de mecanismos de controle de ocupação em área próximas aos riachos e em trechos íngremes, necessidade do "Habite-se" para poder habitar determinada moradia, obrigatoriedade de aplicar a taxa de permeabilidade na construção, conectar ao sistema público de esgotamento sanitário, entre outros. Entretanto, praticamente inexiste fiscalização por parte da Prefeitura para exigir essas legislações vigentes, o que propicia a execução de casas irregulares causando transtornos futuros seja pela insegurança do local ou pela falta de saneamento	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Atualização dos mecanismos legais	Revisar os parâmetros e o modelo de gestão	Revisar os parâmetros e o modelo de gestão

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.3.1	Levantamento e atualização dos mecanismos legais relacionados à drenagem urbana	*			Prefeitura	a
5.3.2	Inclusão de novos conceitos na legislação ou plano diretor: incentivo ao aproveitamento e exigência de reservação da água de chuva para as novas construções; à infiltração e descarga lenta das águas de chuva; revisão e fiscalização da taxa de permeabilidade; aplicação de pavimentação permeável; e implementação de reflorestamento	**	**	**	Prefeitura	a

* Realização pela próxima equipe de gestão da drenagem urbana do município, tendo como base o levantamento realizado no presente PMSB

** Foram citadas algumas legislações e programas no produto dos Prognósticos (item 5.4) sobre o assunto (Lei da taxa de permeabilidade, Plano Diretor Municipal, Código de Urbanismo, Código Florestal, Programa Cultivando Água Boa ITAIPU, Decreto municipal de Curitiba nº 176/2007) para o embasamento teórico

Fonte: SERENCO.

Quadro 28 - Subprograma 5.4: Controle das faixas *non aedificandi* ao longo dos cursos d'água e implementar reflorestamento nos fundos de vale.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.4	Controle das faixas non aedificandi ao longo dos cursos d'água e implementar reflorestamento nos fundos de vale
FUNDAMENTAÇÃO	Servem basicamente para preservar a área de vegetação ao longo dos córregos e rios, contendo a escoamento superficial rápido, prevenindo a erosão e assoreamento do curso d'água. Como soluções propostas para a proteção dos fundos de vale, nos locais onde as margens estejam preservadas, seriam principalmente o planejamento por meio de planos de ocupação específicos deixando as margens inundáveis dos cursos d'água, com implantação de parques lineares. Em segunda hipótese seria a implantação das avenidas sanitárias, auxiliando também na coleta do esgotamento sanitário. Nos locais intensamente ocupados (margens de rios e canais), verificar a possibilidade de realocação de famílias com a implantação na sequência de parques para evitar a reocupação, minimizando impactos econômicos e sociais negativos que serão gerados em caso de eventos hidrológicos extremos.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Metros de reflorestamento ao longo dos córregos b) IN025 - Parcela de cursos d'água naturais em área urbana com parques lineares	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Levantamento da extensão ocupada próxima dos córregos	Fiscalização e Reflorestamento	Fiscalização e Reflorestamento

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.4.1	Levantamento da extensão ocupada próxima dos córregos (imagens aéreas e visita em campo) *	*			Prefeitura	a
5.4.2	Fiscalização e Reflorestamento				Prefeitura	a
5.4.3	Construção de parques lineares				Prefeitura	b

* Levantamento exato a ser realizado pela Defesa Civil (na elaboração do PLANCON)

Fonte: SERENCO.

Quadro 29 - Subprograma 5.5: Qualidade da água do sistema de drenagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.5	Qualidade da água do sistema de drenagem
FUNDAMENTAÇÃO	A drenagem de águas pluviais urbanas representa um importante componente na qualidade dos recursos hídricos, pois carrega consigo uma grande variedade de contaminantes provenientes de poluição, principalmente devido ao lançamento irregular de esgoto e introdução de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de deposição atmosférica, processos erosivos, entre outros, na medida em que a água de chuva escoada faz a "lavagem" das ruas. As ações de monitoramento deverão ser realizadas através de alguns pontos de controle, de preferência inicialmente em locais com a rede coletora de esgoto implantada, no final dos córregos principais após a área urbana, sendo possível avaliar a qualidade dos corpos receptores e a origem de possíveis poluições. Com relação aos parâmetros monitorados, sugere-se que sejam mantidas as variáveis monitoradas atualmente para controle de qualidade de cursos d'água (matéria orgânica, óleos, graxas, sedimentos, metais, etc), ou minimamente os parâmetros do IQA-IGAM, que podem ser comparados aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005. A prestadora de serviços de esgotamento sanitário é obrigada a realizar ensaios a montante e jusante dos lançamentos de ETEs, devendo a Prefeitura cobrar os ensaios, analisar e ampliar as coletas.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) IQA - Índice de Qualidade de Água b) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Melhoria da qualidade das águas da rede de drenagem urbana	Melhoria da qualidade das águas da rede de drenagem urbana	Melhoria da qualidade das águas da rede de drenagem urbana

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.5.1	Realizar no mínimo 2 análises de água anuais em 4 pontos dos corpos d'água	*	*	*	Prefeitura / CBH do Rio Pará / Prestação do Serviço de Esgotamento Sanitário	a
5.5.2	Realizar no mínimo 2 análises de água anuais nas bacias de detenção existentes (montante e jusante)				Prefeitura / CBH do Rio Pará / Prestação do Serviço de Esgotamento Sanitário	a
5.5.3	Promover ações conjuntas com a Prestadora do Serviço de Esgotamento Sanitário e Prefeitura para identificar causas da contaminação das águas da rede de drenagem e revisão do programa de monitoramento				Prefeitura / Prestação do Serviço de Esgotamento Sanitário	b

* Esses custos estão propostos como sendo da Prestadora do Serviço de Esgotamento Sanitário ou pela equipe do Vigiagua da Prefeitura

Fonte: SERENCO.

Quadro 30 - Subprograma 5.6: Criar e implementar programa de educação ambiental contínuo para a drenagem pluvial.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.6	Criar e implementar programa de educação ambiental contínuo para a drenagem pluvial
FUNDAMENTAÇÃO	Para atingir os objetivos da drenagem de águas pluviais é imprescindível a participação da sociedade na condução das atividades que interfiram no funcionamento do sistema. Assim, a proposta é a criação de um programa contínuo de educação ambiental com o objetivo de esclarecer e cooptar a participação dos cidadãos no estabelecimento e operação adequada dos sistemas de drenagem. Como metas, este programa deverá buscar a divulgação, o envolvimento com esclarecimento da população sobre as questões da drenagem urbana. Importante também é que seja realizado e divulgado concomitantemente com as outras vertentes do saneamento. A educação ambiental voltada à gestão adequada do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas ainda se encontra bastante incipiente no Brasil. O entendimento pela população, órgãos e instituições de que a drenagem apenas faz parte da pavimentação, e não parte de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, ainda é muito forte. Deverão ser ações integradas entre as instituições (CBH do Rio Pará, IGAM, ONGs, escolas municipais, prefeituras, universidade, associações locais, etc) de modo a economizar recursos e possuir o máximo alcance	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaboração do Programa Integrado. Implementar programas ou adequar os existentes	Revisão dos programas	Revisão dos programas

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.6.1	Elaboração do Programa Integrado com as outras vertentes do saneamento e todos os órgãos envolvidos	*			Prefeitura / CBH do Rio Pará / IGAM / ONGs / Escolas	a
5.6.2	Implementar programas ou adequar os existentes	*			Prefeitura / CBH do Rio Pará / IGAM / ONGs / Escolas	a
5.6.3	Revisão dos programas		*	*	Prefeitura / CBH do Rio Pará / IGAM / ONGs / Escolas	a

* A implementação do programa conjuntamente com as outras vertentes do saneamento.

Fonte: SERENCO.

Quadro 31 - Subprograma 5.7: Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema					
SUBPROGRAMA	5.7	Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos					
FUNDAMENTAÇÃO	Dentre os 14 programas propostos pelo plano de recursos hídricos do Rio Pará, as ações propostas no presente PMSB estão alinhadas com a melhoria dos seguintes programas do plano de recursos hídricos: Programa 2 - Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (envolve o correto tratamento do esgoto sanitário e destinação dos resíduos sólidos); Programa 3 - Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (conservação, recuperação de áreas degradadas, educação sanitária e ambiental); Programa 5 - Gestão da Informação da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (cadastro de usuários de recursos hídricos nas sub-bacias); Programa 6 - Controle dos Usos e Usuários da Bacia Hidrográfica do Rio Pará (enquadramento dos rios, cobrança da outorga, realização do projeto de educação ambiental, racionalização do uso das águas); Programa 7 - Enquadramento dos cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Pará nas classes estabelecidas no Plano Diretor (aprimoramento dos estudos hidrológicos, levantamento da capacidade de autodepuração dos principais rios); Programa 8 - Criação de Áreas Sujeitas a Restrição de Uso, com vistas à Proteção dos Recursos Hídricos (criação das unidades, recuperação das áreas de preservação permanente e reflorestamento de áreas degradadas, cercamento de nascentes e revegetação de matas ciliares).						
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos	Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos	Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
5.7.1	Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos				Prefeitura / CBH do Rio Pará	a	
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

Quadro 32 - Subprograma 5.8: Sustentabilidade econômico-financeira.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS		
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema
SUBPROGRAMA	5.8	Sustentabilidade econômico-financeira
FUNDAMENTAÇÃO	De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 (art. 29), os serviços de saneamento básico deverão ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, sendo para o setor de manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades. Após a definição do novo modelo de gestão para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas e estabelecidas as principais rubricas administrativas e operacionais, deverá ser definida a sustentabilidade econômica-financeira do modelo de gestão institucional aprovado. Para aprovação dessa cobrança deverá ser elaborado um projeto de lei detalhando as características da tarifa a ser implantada (contemplando a possibilidade de tarifas sociais), com a realização de audiências públicas para a participação da população sobre o tema.	
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não b) IN006 - Receita operacional média do serviço por domicilios tributados	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Elaborar projeto de lei para a implantação de cobrança pelos serviços de drenagem urbana	Manutenção e revisão da cobrança	Manutenção e revisão da cobrança

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
5.8.1	Elaborar projeto de lei para a implantação de cobrança pelos serviços de drenagem urbana (seja por taxa, tarifa ou oriunda do tesouro municipal)				Prefeitura	a, b
5.8.2	Revisão periódica da taxa ou tarifa				Prefeitura	a, b

Fonte: SERENCO.

Quadro 33 - Subprograma 5.9: Participação social nos serviços de saneamento básico.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS							
PROGRAMA	5	Gestão do Sistema					
SUBPROGRAMA	5.9	Participação social nos serviços de saneamento básico					
FUNDAMENTAÇÃO	Existe em Divinópolis (MG) um Conselho específico para o Saneamento Básico, criado através da Lei Municipal nº 7.923/2014 (alterada pela Lei Municipal nº 8.668/2019), com a função de controle social, sendo um órgão colegiado, consultivo, deliberativo, regulador e fiscalizador em matéria de saneamento básico, bem como de formulação, planejamento e avaliação da execução de suas políticas. O Conselho Municipal de Saneamento Básico é a opção mais eficiente para difundir e monitorar as ações propostas no presente PMSB.						
MÉTODOS DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Sim ou Não						
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**					
Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social	Difundir e Monitorar as Ações Propostas do PMSB e promover a Participação Social					
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**	
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**			
5.9.1	Conselho Municipal de Saneamento Básico				Prefeitura	a	
OBS.: Os investimentos para os Projetos e Ações descritos acima são subjetivos, sendo realizados em todo o horizonte de planejamento (curto, médio e longo prazos)							

Fonte: SERENCO.

4.2.2. Cronograma Físico-Financeiro

A partir dos valores em cada ficha dos programas apresentados anteriormente, é possível obter o total de novos investimentos, necessários para os próximos 35 (trinta e cinco) anos. Foi apresentado na Tabela 14 apenas o cronograma dos programas com investimentos previstos.

Tabela 14 - Programas com investimentos propostos na Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Hidrologia	Ampliar o Banco de Dados Hidrológicos e Hidraúlicos, compostos pelas ações propostas nos Planos de Bacia	1.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Manutenção do Banco de Dados	1.1.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Verificação dos postos fluviométricos e pluviométricos implantados no município, para utilização das informações em estudos e projetos	1.1.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Articulação com os municípios vizinhos e com órgãos gestores de recursos hídricos, para aperfeiçoamento do monitoramento	1.1.4	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaboração do Manual de Projetos e Obras de Drenagem	1.2.1	(*)	R$ -	R$ -
	Atualização do Manual	1.2.2	R$ -	(*)	(*)
Hidrologia			**R$ -**	**R$ -**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Microdrenagem	Levantamento em campo	2.1.1	R$ 665.747	R$ -	R$ -
	Atualização do cadastro	2.1.2	(*)	(*)	(*)
	Atualizar a legislação sobre Permeabilidade do Solo, incentivando a infiltração e reservação pluvial nos lotes	2.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Intensificar fiscalização do índice de permeabilidade nas áreas urbanas já consolidadas, através de visitas e principalmente fotos aéreas de boa qualidade	2.2.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaborar projeto de lei obrigando a captação e aproveitamento de águas de chuvas em grandes estabelecimentos como supermercados, shoppings, estacionamentos, prédios publicos, etc), e dando incentivos fiscais para a execução em novas construções (Exemplo Lei Municipal nº 10.785/03 de Curitiba-PR)	2.3.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Manter banco de dados georreferenciado com os projetos de infiltração existentes	2.3.2	(*)	(*)	(*)
	Implantar sistemas de captação e cisternas em algumas unidades da Prefeitura (após a criação da lei, deverão ser colocados nesse item o custo necessário para a implantação dos sistemas)	2.3.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Incentivar através de descontos fiscais (construções particulares existentes) ou obrigar por meio de lei a utilização de tecnologias de pavimento permeável em áreas de expansão urbana ainda não pavimentadas, novos loteamentos, grandes pátios e áreas existentes atualmente impermeabilizadas, obedecendo uma das diretrizes do Plano Diretor Municipal	2.4.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Aplicar as tecnologias de pavimento permeável (porosos) assim como dispositivos de retenção em canteiros como trincheiras/valas de infiltração	2.4.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de galerias (0,5% a.a)	2.5.1	R$ 1.386.240	R$ 1.386.240	R$ 9.357.120
	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de poços de visita (0,5% a.a)	2.5.2	R$ 158.400	R$ 158.400	R$ 1.069.200
	Executar as obras projetadas. Considerou a substituição de bocas de lobo (1 % a.a)	2.5.3	R$ 924.000	R$ 924.000	R$ 6.237.000
	Executar as obras projetadas. Considerou a limpeza de bueiros (3 m³ / boca de lobo)	2.5.4	R$ 11.781.414	R$ 12.891.174	R$ 93.538.387
	Elaborar projetos de Galerias para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	2.6.1	R$ 874.818	R$ 904.818	R$ 426.855
	Executar as obras projetadas de Galerias	2.6.2	R$ 29.160.600	R$ 30.160.600	R$ 14.228.500
	Elaborar projetos de Poços de Visita para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	2.6.3	R$ 97.200	R$ 97.200	R$ 49.275
	Executar as obras projetadas de Poços de Visita	2.6.4	R$ 3.240.000	R$ 3.240.000	R$ 1.642.500
	Elaborar projetos de Bocas de Lobo para obras de expansão urbana (3% do custo da obra)	2.6.5	R$ 277.440	R$ 277.440	R$ 140.342
	Executar as obras projetadas de Bocas de Lobo	2.6.6	R$ 9.248.000	R$ 9.248.000	R$ 4.672.000
Microdrenagem			**R$ 57.813.859**	**R$ 59.287.872**	**R$ 131.361.179**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Macrodrenagem	Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU)	3.1.1	R$ 1.200.000	R$ -	R$ -
	Elaborar projetos de concepção de bacias de amortecimento	3.2.1	*	R$ -	R$ -
	Implantação das obras de amortecimento	3.2.2	*	*	*
	Operação e manutenção das bacias com limpeza dos resíduos	3.2.3	**	**	**
	Reconstrução de taludes ao longo dos riachos (fazer levantamento)	3.3.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Executar bacias de dissipação contendo enrocamento nos desemboques das galerias de drenagem com os canais da macrodrenagem (fazer levantamento da quantidade necessária após o cadastro técnico), evitando erosões	3.3.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Desassoreamento regular dos canais (a cada 2 anos)	3.3.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Executar obras e manutenção dos canais e galerias de micro e macrodrenagem (limpeza e desobstrução)	3.3.4	*	*	*
	Fiscalização (fotos aéreas e visitas a campo) do afastamento de APP dos córregos e canais, restringindo a ocupação habitacional nas margens. Manutenção e recuperação da mata ciliar	3.3.5	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaboração de Projeto de Contenção (3% do custo da obra)	3.4.1	R$ 30.000	R$ -	R$ -
	Execução de Obras de Contenção	3.4.2	R$ 5.040.000	R$ -	R$ -
Macrodrenagem			**R$ 6.270.000**	**R$ -**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Defesa Civil	Verificação de uma possível reestruturação da Defesa Civil Municipal e, caso haja necessidade, da sua lei de criação, de maneira que exista um equipe capacitada e atuante para atender à temática da drenagem urbana	4.1.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Revisão do PLANCON	4.2.1	*	*	*
	Atualizar o cadastro de áreas de risco	4.2.2	*	*	*
	Levantamento pelo PLANCON de regiões ou localidades que sofrem com erosões, vossorocas ou deslizamentos e quantificação de obras emergenciais	4.3.1	*	*	*
	Contenção das áreas críticas de deslizamentos	4.3.2	**	**	**
	Realocação de famílias retirando-as das regiões sujeitas à inundações	4.4.1	*	*	*
Defesa Civil			**R$ -**	**R$ -**	**R$ -**

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS					
CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO					
PROGRAMA	PROJETOS E AÇÕES	CÓD.	PRAZOS		
			CURTO	MÉDIO	LONGO
Gestão	Integração da SEMFOP e SEMSUR (compartilhamento das informações)	5.1.1	*	*	*
	Levantar as despesas reais com a drenagem urbana (nem que sema horas de equipe, maquinários, manutenções, etc) com as obras em andamento e anteriores, para possuir um histórico desses desembolsos	5.1.2	*	*	*
	Avaliar se as fontes de receitas são suficientes (IPTU, taxas e tesouro) para cobrir as despesas e os investimentos sob a responsabilidade da Prefeitura	5.1.3	*	*	*
	Atualização do Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico	5.2.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Implementar os mesmos indicadores regionalizados, por subbacias de drenagem urbana	5.2.2	*	*	*
	Levantamento e atualização dos mecanismos legais relacionados à drenagem urbana	5.3.1	*	R$ -	R$ -
	Inclusão de novos conceitos na legislação ou plano diretor: incentivo ao aproveitamento e exigência de reservação da água de chuva para as novas construções; à infiltração e descarga lenta das águas de chuva; revisão e fiscalização da taxa de permeabilidade; aplicação de pavimentação permeável; e implementação de reflorestamento	5.3.2	**	**	**
	Levantamento da extensão ocupada próxima dos córregos (imagens aéreas e visita em campo) *	5.4.1	*	R$ -	R$ -
	Fiscalização e Reflorestamento	5.4.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Construção de parques lineares	5.4.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Realizar no mínimo 2 análises de água anuais em 4 pontos dos corpos d'água	5.5.1	*	*	*
	Realizar no mínimo 2 análises de água anuais nas bacias de detenção existentes (montante e jusante)	5.5.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Promover ações conjuntas com a Prestadora do Serviço de Esgotamento Sanitário e Prefeitura para identificar causas da contaminação das águas da rede de drenagem e revisão do programa de monitoramento	5.5.3	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaboração do Programa Integrado com as outras vertentes do saneamento e todos os órgãos envolvidos	5.6.1	*	R$ -	R$ -
	Implementar programas ou adequar os existentes	5.6.2	*	R$ -	R$ -
	Revisão dos programas	5.6.3	R$ -	*	*
	Compatibilização com o Plano de Recursos Hídricos	5.7.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Elaborar projeto de lei para a implantação de cobrança pelos serviços de drenagem urbana (seja por taxa, tarifa ou oriunda do tesouro municipal)	5.8.1	R$ -	R$ -	R$ -
	Revisão periódica da taxa ou tarifa	5.8.2	R$ -	R$ -	R$ -
	Conselho Municipal de Saneamento Básico	5.9.1	R$ -	R$ -	R$ -
Gestão			**R$ -**	**R$ -**	**R$ -**
Valor Total dos investimentos necessários em Imediato, Curto, Médio e Longo prazos			**R$ 64.083.859**	**R$ 59.287.872**	**R$ 131.361.179**
Valor Total de investimentos necessários			**R$**		**254.732.911**

Fonte: SERENCO.

Os valores estimados para cada ação estão demonstrados na Tabela 14, e o resumo desses valores separado pelos programas e em curto, médio e longo prazo, apresentado na Tabela 15.

Tabela 15 - Resumo Físico-Financeiro dos programas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO								
PROGRAMA	**PRAZOS**							
	CURTO		**MÉDIO**		**LONGO**		**TOTAL**	
1. Hidrologia	R$	-	R$	-	R$	-	**R$**	**-**
2. Microdrenagem	R$	57.813.859	R$	59.287.872	R$	131.361.179	**R$**	**248.462.911**
3. Macrodrenagem	R$	6.270.000	R$	-	R$	-	**R$**	**6.270.000**
4. Defesa Civil	R$	-	R$	-	R$	-	**R$**	**-**
5. Gestão	R$	-	R$	-	R$	-	**R$**	**-**
Soma	**R$**	**64.083.859**	**R$**	**59.287.872**	**R$**	**131.361.179**	**R$**	**254.732.911**
TOTAL	**R$**					**254.732.911**		

Fonte: SERENCO.

As fichas apresentadas no item anterior também apresentam as possíveis fontes de recurso, podendo ser através de taxa, Prefeitura, Comitê de Bacia, iniciativa privada, do Governo Estadual ou Federal.

Tendo em vista o total de recursos propostos para o sistema de drenagem urbana, obtém-se um total estimado de **R$ 254.732.911** de investimentos para os próximos 35 (trinta e cinco) anos, divididos em curto, médio e longo prazos. Várias ações estão sem custo, as quais deverão ser realizadas pela futura equipe de gestão ou podem ser revisadas acrescentando um custo, aproveitando as fichas para futuras revisões do PMSB.

5. AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

5.1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

As ações para emergências e contingências têm como propósito prever os cenários emergenciais, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las, tanto em caráter preventivo como corretivo ou paliativo, com vistas a elevar o grau de segurança e a continuidade operacional dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mesmo que em caráter precário.

Estas são resultantes do planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre ou falha no sistema, cuja finalidade é aperfeiçoar as atividades de resposta a estes, através da antecipação e designação de responsáveis pelas mesmas.

Para o PMSB a aplicabilidade da preparação de Divinópolis (MG) para as situações emergenciais está definida na Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

As medidas emergenciais objetivam programar as ações para situações onde ocorra um evento inesperado (um acidente), o qual desencadeie um estado crítico, e que requer tratamento imediato. As ações emergenciais promovem uma resposta rápida aos sistemas afetados, minimizando os impactos causados a população e ao meio ambiente.

Medidas de contingência, por sua vez, centram na prevenção de qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais.

No entanto, elevar os níveis de segurança podem impactar nos custos operacionais e consequentemente no equilíbrio da prestação dos serviços, da mesma forma que os baixos níveis de segurança podem resultar custos corretivos e gastos incrementais desnecessários a boa prestação dos serviços.

Neste sentido, todas as ações de emergência e contingência devem ser elaboradas prevendo um equilíbrio entre segurança e gastos, buscando sempre a maneira mais rápida e fácil de aplicar as ações, com o menor custo possível.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diferentes níveis de preparação e resposta aos desastres: municipal, regional, estadual, comunitário e até mesmo familiar. Vale ressaltar que o planejamento deve ser elaborado de maneira participativa e multidisciplinar, englobando as organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione, ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento das ações deve englobar órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Este planejamento deverá estar contido e descrito em documento denominado “Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico” (PAE-SAN), cujos elementos básicos serão apresentados neste capítulo.

A elaboração do PAE-SAN compreende dois momentos distintos:

I. O primeiro passo compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das

anormalidades. Esta tarefa está norteada no PMSB, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN;

II. O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG) juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Conforme destacado, o PMSB prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, as quais serão descritas posteriormente, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

I. Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;

II. Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;

III. Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;

IV. Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;

V. Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;

VI. Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;

VII. Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;

VIII. Planejamento para a coordenação do PAE-SAN.

IX. Definição de Programa de Treinamento;

X. Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN.

A partir destas orientações, a Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG), através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

Para a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações, é necessário que os diagnósticos dos sistemas estejam coerentes e fiéis aos mesmos, pois é através destes que são identificadas as possíveis falhas do sistema e consequentemente, elaborados planos eficazes de emergência e contingência.

As ações para emergências e contingências apresentadas a seguir foram elaboradas de acordo os seguintes preceitos:

I. Levantamento de todos os processos funcionais e operacionais dos sistemas (diagnóstico);

II. Identificação e avaliação dos cenários gerados devido a falhas nos processos funcionais, levando em consideração a interdependência entre eles a probabilidade de ocorrência e a provável duração;

III. Análise dos riscos e vulnerabilidades, com identificação dos tipos e magnitude dos impactos que possam ocorrer;

IV. Levantamento das origens dos possíveis cenários de falhas, como forma de prevenção e posterior facilidade para a resolução dos mesmos;

V. Definição das ações e responsabilidades para transformar os planos e decisões em atuações.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico possui grande complexidade em vista as características de cada sistema, como também a inter-relação entre os mesmos. As ações precisam de procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas aos operadores dos sistemas, a responsabilidade de consolidar o documento e mantê-lo atualizado.

5.2. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Os riscos associados ao sistema de drenagem urbana são conhecidos e o Plano de Emergência e Contingência (PLANCON) tem como objetivo minimizar os impactos à população e ao meio ambiente, promovendo ações de prevenção, e após a ocorrência, ações corretivas.

No entanto, o próprio sistema de drenagem urbana (micro e macrodrenagem) possui estruturas que podem ser afetadas por diversos fatores. O Quadro 34 e Quadro 35 detalham as possíveis origens e cenários de contingências e emergências causados diretamente no funcionamento da rede de drenagem existente.

As ações preventivas, de contingência e emergência relacionadas aos riscos de inundações encontram-se detalhados no PLANCON, apresentado no diagnóstico, demonstrando também por meio de tabelas e mapas as regiões mais vulneráveis do município.

Quadro 34 - Descrição das origens das situações emergenciais (Drenagem Urbana).

Origem	Descrição
1	Alagamentos / Inundações
2	Deslizamentos de terra
3	Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede
4	Períodos prolongados de chuva
5	Acidente ambiental - contaminação da água
6	Falta de manutenção das bacias de detenção
7	Falta de manutenção da rede
8	Ausência de funcionário/equipes
9	Falta de conhecimento do sistema
10	Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente

Origem	Descrição
11	Assoreamento da rede
12	Ocupação irregular em áreas de risco

Fonte: SERENCO.

Quadro 35 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Drenagem Urbana).

Cenários		Origem
1	Rompimento da rede de drenagem	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12,
2	Obstrução da rede de drenagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11
3	Erosão nos corpos receptores	2, 4, 6, 7, 10, 11, 12
4	Deslizamentos, alagamentos e inundações	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 12
5	Contaminação dos corpos receptores	3, 5, 7, 9, 11, 12

Fonte: SERENCO.

5.2.1. Identificação de ações para análise de cenários

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

No Quadro 36 e no Quadro 37 são apresentadas as descrições das medidas emergenciais e contingenciais previstas para a prestação do serviço de drenagem urbana.

- Ações de contingência

Quadro 36 - Ações para situações contingenciais (Drenagem Urbana).

Medida contingencial	Descrição
1	Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos
2	Elaboração de Manuais de Equipamentos
3	Elaboração de Manuais de Operação
4	Elaboração de um cadastro do sistema existente
5	Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros
6	Aquisição de equipamentos reserva
7	Realizar manutenção preventiva em equipamentos
8	Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem
9	Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção
10	Promover cursos de capacitação para funcionários
11	Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade
12	Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
13	Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente
14	Atualização dos planos de ação após cada ocorrência
15	Fiscalização de ligações irregulares

Medida contingencial	Descrição
16	Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos
17	Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
18	Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção

Fonte: SERENCO.

- Ações de emergência

Quadro 37 - Ações para situações emergenciais (Drenagem Urbana).

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Sinalização da área
2	Isolamento de área e remoção de pessoas
3	Comunicação ao responsável técnico
4	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
6	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental
7	Comunicação à população
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de pessoal
10	Manutenção corretiva

Fonte: SERENCO.

5.2.2. Órgãos Responsáveis pelas Ações

O PLANCON detalha os órgãos responsáveis pelas ações de emergências e contingências quando da ocorrência de desastres relacionados à drenagem urbana. O Quadro 38 apresenta todos os órgãos relacionados no Plano.

Quadro 38 - Órgãos responsáveis pelas ações de emergências (Drenagem Urbana).

Órgão	Área de atuação
Corpo de bombeiros	• Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos em todas as vertentes; • Atuação direta nos cenários de ocorrências;
Polícia Civil e Polícia Militar	• Manutenção da ordem em ocorrências; • Investigação de atos criminosos/vandalismo;
Prestador de Serviço	• Atuar de forma rápida e eficiente.
Companhia Energética	• Atuar de forma rápida e eficiente, nos casos de falta de energia elétrica
Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)	• Resgate e atendimento às vítimas de emergências
Universidades	• Prestação de assistência técnica
Assessorias de comunicação	• Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais
Defesa Civil	• Decretar situação de emergência e/ou de estado de calamidade pública, se necessário
Voluntários da Defesa Civil	• Auxiliar a equipe da Defesa Civil de acordo com o treinamento
Secretaria Municipal de Educação	• Criar um programa de educação ambiental para instruir a população em como agir em casos de emergências

Órgão	Área de atuação
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana	• Autuação dos entes privados responsáveis por sinistros
Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR)	• Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada
Secretaria Municipal de Saúde	• Provisão e administração de medicamentos para a população afetada
Defesa Civil	• Declarar o Estado de Monitoramento, o Estado de Atenção, o Estado de Alerta e o Estado de Resposta; • Realiza as vistorias, notificações, providencia a remoção de famílias, agenda demolições,
Prefeito	• Declarar o Estado da Situação de Emergência e a Decretação do Estado de Calamidade Pública
Demais secretarias	• Disponibilizar ao município todos e quaisquer recursos que se fizerem essenciais para minimizar os danos causados pelos sinistros

Fonte: SERENCO e Defesa Civil.

5.2.3. Ações para Emergências e Contingências

O Quadro 39 apresenta as ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências na prestação do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Elas são resultado da inter-relação dos cenários e ações estudas e apesentadas anteriormente.

Quadro 39 - Ações de emergência e contingência - Sistema de Drenagem Urbana.

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
1-Alagamentos / Inundações	**1 Rompimento da rede de drenagem** **2 Obstrução da rede de drenagem** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações**	1-Sinalização da área 2-Isolamento da área e remoção de pessoas 3-Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 5-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 6 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 7-Comunicação à população 10-Manutenção corretiva	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 2-Elabração de Manuais de Equipamentos 3-Elaboração de Manuais de Operação 4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 13 - Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17 - Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores 18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção
2-Deslizamentos de terra	**1 Rompimento da rede de drenagem** **2 Obstrução da rede de drenagem** **3 Erosão nos corpos receptores** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações**	1-Sinalização da área 2-Isolamento da área e remoção de pessoas 3-Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 5-Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 6 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 7-Comunicação à população 10-Manutenção corretiva	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 2-Elabração de Manuais de Equipamentos 3-Elaboração de Manuais de Operação 4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 13 - Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17 - Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores 18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção
3-Lançamentos irregulares de esgoto e resíduos sólidos na rede	**1 Rompimento da rede de drenagem** **2 Obstrução da rede de drenagem** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações** **5 Contaminação dos corpos receptores**	5-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 8 - Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 13-Manutenção corretiva	3- Elaboração de Manuais de Operação 4- Elaboração de um cadastro do sistema existente 5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 7- Realizar manutenção preventiva em equipamentos 8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 11- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 13- Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 15- Fiscalização de ligações irregulares

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
4-Períodos prolongados de chuva	**1 Rompimento da rede de drenagem** **2 Obstrução da rede de drenagem** **3 Erosão nos corpos receptores** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações**	1-Sinalização da área 3 - Comunicação ao responsável técnico 5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 7- Comunicação à população	1- Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 17- Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores 18- Participação efetiva nas ações previstas no PLANCON, principalmente as de prevenção
5-Acidente Ambiental - contaminação da água	**2 Obstrução da rede de drenagem** **5 Contaminação dos corpos receptores**	1-Sinalização da área 3 - Comunicação ao responsável técnico 5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 7- Comunicação à população	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 5-Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos 17-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores
6-Falta de manutenção das bacias de detenção	**1 Rompimento da rede de drenagem** **3 Erosão nos corpos receptores** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações** **5 Contaminação dos corpos receptores**	5-Comunicação ao responsável técnico 6-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 13-Manutenção corretiva	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 6-Aquisição de equipamentos reserva 7-Realizar manutenção preventiva em equipamentos 8 - Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 9- Realizar limpeza periódica nas bacias de detenção 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos
7-Falta de manutenção da rede	**1 Rompimento da rede de drenagem** **2 Obstrução da rede de drenagem** **3 Erosão nos corpos receptores** **4 Deslizamentos, alagamentos e inundações**	1-Sinalização da área 3 - Comunicação ao responsável técnico 5- Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros 6- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 7- Comunicação à população	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 16-Cadastramento de fornecedores de maquinários e equipamentos 17-Elaborar Mapa de Risco das áreas de influência dos agentes poluidores

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
8-Ausência de funcionário/equipes	1 Rompimento da rede de drenagem 2 Obstrução da rede de drenagem 4 Deslizamentos, alagamentos e inundações	3- Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 9- Substituição de pessoal	10-Promover cursos de capacitação para funcionários 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
9- Falta de conhecimento do sistema	3 Erosão nos corpos receptores 5 Contaminação dos corpos receptores	3- Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 9- Substituição de pessoal	2-Elaboração de Manuais de Equipamentos 11- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema
10- Sistema ultrapassado ou não dimensionado corretamente	1 Rompimento da rede de drenagem 2 Obstrução da rede de drenagem 3 Erosão nos corpos receptores 4 Deslizamentos, alagamentos e inundações	3- Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 8- Substituição de equipamento	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 2-Elabração de Manuais de Equipamentos 3-Elaboração de Manuais de Operação 4-Elaboração de um cadastro do sistema existente 8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 10-Promover cursos de capacitação para funcionários 11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 13 - Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17 - Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
11- Assoreamento da rede	1 Rompimento da rede de drenagem 2 Obstrução da rede de drenagem 3 Erosão nos corpos receptores 4 Deslizamentos, alagamentos e inundações 5 Contaminação dos corpos receptores	3- Comunicação ao responsável técnico 4-Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável 8- Substituição de equipamento 10 - Manutenção corretiva	1-Elaboração de um Plano de Alerta de Riscos 3-Elaboração de Manuais de Operação 8- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 11-Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 12-Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 13 - Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente 14-Atualização dos planos de ação após cada ocorrência 17 - Elaborar mapa de risco das áreas de influência dos agentes poluidores
12- Ocupação irregular em área de risco	1 Rompimento da rede de drenagem 3 Erosão nos corpos receptores 4 Deslizamentos, alagamentos e inundações 5 Contaminação dos corpos receptores	4- Paralisação parcial da operação 5- Comunicação ao responsável técnico 8- Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental 11- Substituição de equipamento	5- Elaboração de um Plano de Monitoramento da Qualidade da Água após ocorrência de sinistros 8- Realizar manutenção preventiva em equipamentos 9- Realizar manutenção preventiva nas redes de drenagem 10- Realizar limpeza periódica nos pôlderes e comportas 12- Promover cursos de capacitação/sensibilização para a comunidade 13- Promover a integração de funcionários entre as áreas do sistema 14- Investir em estudos para conhecimento e melhorias do sistema existente

Fonte: SERENCO.

5.3. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados preferencialmente mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Procurando conceituar estas duas palavras - emergência e contingência - percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância acidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente - o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não.

Sendo assim, este plano de buscou elencar fatores de risco relacionados aos sistemas do município de Divinópolis (MG), como forma de identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos.

Para elaboração, consideramos que uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

As ações de combate e controle às emergências terão prioridade sobre as demais atividades e deverão ser exercidas com dedicação exclusiva enquanto durar a ocorrência.

As ações de prevenção devem envolver medidas de orientação e instrumentalização da comunidade para ação no caso de ocorrência de eventos, visando evitar ou diminuir o risco da ocorrência e os impactos resultantes desses eventos.

As ações de emergências e contingências devem se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos de maior magnitude, que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Deverão ser gerados relatórios de análise de acidentes, contendo no mínimo uma descritiva do acidente e das ações realizadas, uma análise crítica do processo de instalação da resposta inicial e da eficácia das medidas de controle, e uma conclusão com identificação das causas, consequências, danos, custos e prazos para a recuperação do sistema e do fornecimento dos serviços. Estes relatórios irão auxiliar no processo de melhorias e atualização das ações.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AISSE, M.M. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Editora Champagnat, 4ª ed, p.197-267. Curitiba, PR. 1997.

ANA. Agencia Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Atlas Águas e Atlas Esgoto**. Disponível em: http://atlas.ana.gov.br.htm.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **HIDROWEB**. 2023.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O. **Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre. 2002.

BELLO, I. P. **Regionalização de chuva intensa para o estado de Minas Gerais: Relações IDF e Index-Flood**. Lavras, MG. 2018.

BOTELHO, M. H. C. **Águas de Chuva: engenharia das águas pluviais nas cidades**. 4ª ed. Editora Bucher. São Paulo. 2017.

BRASIL. Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamente a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm.

BRASIL. Decreto 10.388 de 5 de junho de 2020. **Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores**. Brasil, 2020a.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.203, de 22 de janeiro de 2020. **Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de Junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/Decreto/D10203.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020c. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158

BRASIL. Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023. **Dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília, DF, 2023. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11599.htm

BRASIL. Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento**

básico, e dá outras providências. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta A Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, Que Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e O Comitê Orientador Para A Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências.** Brasília, DF, 1979. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências.** Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.641, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.** Brasília, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

BRASIL. Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, N. O.; CABRAL, J. R. **Cobrança pela Drenagem Urbana de Águas Pluviais: Bases Conceituais e Princípios Microeconômicos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, vol. 11. 2006.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CLIMATEMPO. **Climatologia - Divinópolis. Média Mensal Climática nos últimos 30 anos.** 2021. Disponível em: https://www.climatempo.com.br/climatologia/136/divinopolis-mg. Acesso em maio de 2023.

COELHO, A. B.; NETO, J. C. T.; SILVA, L. G**. Exemplos de Planos Diretores de Drenagem Urbana - Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê e Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2014.

CONAMA nº 357/2005. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes**. Brasília. 2005.

DECRETO Nº 39.913, de 22 de setembro de 1998. I**nstitui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pará e dá outras providências**. Belo Horizonte, 1998.

Deliberação CBH do Rio Pará nº 65, de 07 de março de 2023. **Aprova o Enquadramento dos Corpos de Água Superficiais da Circunscrição Hidrográfica (CH) da Bacia do Rio** Pará - SF2 (2022-2041). 2023.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA CERH - MG Nº 06/2002. **Estabelece as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2002.

DELIBERAÇÃO NORMATIVA COPAM Nº 95/2006. **Dispõe sobre critérios para o licenciamento ambiental de intervenções em cursos d'água de sistemas de drenagem urbana no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2006.

FIRJAN, Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. **Saúde**. Disponível em: https://www.firjan.com.br/ifdm/. Acesso em maio de 2023.

FREITAS, A.J.; SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F.; PINTO, F. A.; PEREIRA, S. B.; FILHO, R. R. G.; TEIXEIRA, A. F.; BAENA, L. G. N.; MELLO, L. T. A.; NOVAES, L. F. **Equações de Chuvas Intensas no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Companhia de Saneamento de Minas Gerais; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001.

GOMES, C. A. B. M.; BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O. **Financiamento da Drenagem Urbana: Uma Reflexão. Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, vol. 13. 2008.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de Drenagem Urbana.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2002.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divinópolis-MG**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/divinopolis.html. Acesso em maio de 2023.

LEI COMPLEMENTAR Nº 1.071/1973 e suas atualizações. **Dispõe sobre o Código de Obras do município de Divinópolis**. 1973.

LEI COMPLEMENTAR Nº 169/2014 e suas atualizações. **Dispõe sobre o Plano Diretor do município de Divinópolis**. 2014.

LEI COMPLEMENTAR Nº 2.418/1994 e suas atualizações. **Dispõe sobre o uso e ocupação do solo de Divinópolis**. 1994.

LEI COMPLEMENTAR Nº 2.429/1988 e suas atualizações. **Dispõe sobre o parcelamento do solo de Divinópolis**. 1988.

LEI COMPLEMENTAR Nº 8.767/2020. **Dispõe sobre a alteração do zoneamento e ocupação do solo de Divinópolis**. 2020.

LEI MUNICIPAL Nº 5.737/2003. **Dispõe sobre a criação da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMPDEC do Município de Divinópolis**. 2003.

LEI Nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999. **Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e da outras providências**. 1999. Disponível em: https://progestao.ana.gov.br/portal/progestao/panorama-dos-estados/mg/lei-no13-199-99_mg.pdf.

LENGLER, C.; MENDES, C.A.B. **O Financiamento da Manutenção e Operação do Sistema de Drenagem Urbana de Águas Pluviais no Brasil:** Taxa de Drenagem. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais V. 15, N.1, p. 201-218. 2013.

MIGUEZ, M.G., VERÓL, A.P, REZENDE, O.M. **Drenagem Urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Elsevier. 2016.

PLANO DE CONTINGÊNCIAS E EMERGÊNCIAS 2022/2023 DE DIVINÓPOLIS-MG (PLANCON). 2023.

PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARÁ. 2008.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS-MG (PMSB). 2018.

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Sistema Nacional de Saneamento Básico. Brasília. 2019.

PROSAB. **Manejo de Águas Pluviais Urbanas**/ Antônio Marozzi Righetto (coordenador). 396p. Rio de Janeiro: ABES, 2009.

SANTO ANDRÉ. Lei Municipal nº 7.606, de 23 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a drenagem de águas pluviais**. Diário Oficial do Grande ABC, São Paulo. 1997.

SILVA, T. P. V. **Diagnóstico situacional e propostas de diretrizes para a drenagem urbana a partir das características morfométricas e do uso e ocupação do solo para o município de Divinópolis (MG)**. Bambuí, 2022.

SINAPI. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Relatórios de Insumos e Composições**. Rio de Janeiro. 2021.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Informações e Indicadores de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2021.** Brasil, 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/glossarios. Acesso em maio de 2023.

SNIS, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Série Histórica**. Disponível em: http://app.cidades.gov.br/serieHistorica.

SNIS-AP, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. **Glossário de Informações e Indicadores de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas 2020.** Brasil, 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/glossarios.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 7. 2002.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana.** Brasília/DF - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2012.

TUCCI, C. E. M. **Plano Diretor de Drenagem Urbana: Princípios e Concepção.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 2. 1997.

TUCCI, C. E. M.; BERTONI, J. C. **Inundações urbanas na América do Sul.** Ed. Universidade. GWP WMO - ABRH. Porto Alegre. 2003.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. Dispositivos de Drenagem para Obras Rodoviárias. Setor de Tecnologia. Departamento de Transportes. 2009.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Consultoria acerca do Modelo de Gestão Adequada dos Serviços de Saneamento Básico de Divinópolis (MG)

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS

Fonte: SERENCO, 2023.

SERENCO®
Serviços de Engenharia Consultiva

Produto 8

Tomo IV - Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Setembro - 2023

CONTRATANTE

MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS (MG)
C.N.P.J. nº 18.291.351/0001-64
Avenida Paraná, nº 2.601, São José,
CEP: 35.501-170 - Divinópolis (MG)
Tel: + 55 (37) 3229-8103
Website: www.divinopolis.mg.gov.br

CONTRATADA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, nº 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **7**
LISTA DE QUADROS **10**
LISTA DE TABELAS **14**
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **15**
APRESENTAÇÃO **18**
1. INTRODUÇÃO **21**
2. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS **30**
2.1. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS DE INTERESSE 33
3. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO **35**
4. DIAGNÓSTICO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS **37**
4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 37
4.2. COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) 39
4.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 43
4.4. INDICADORES DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (SNIS) 46
5. SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS **48**
5.1. SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA 48
5.1.1. Varrição de vias e logradouros *49*
5.1.2. Roçada, capina e poda de árvores *50*
5.1.3. Limpeza e capina de cemitérios *57*
5.1.4. Varrição e limpeza de feiras e eventos *58*
5.1.5. Acondicionamento dos serviços de limpeza urbana *60*
5.2. SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS 61
5.2.1. Acondicionamento *63*
5.2.2. Coleta e transporte *66*
5.2.3. Tratamento e disposição final *83*
6. RESÍDUOS RECICLÁVEIS **104**
6.1. CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL E ASSOCIAÇÕES DO MUNICÍPIO 104
6.2. AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL DO MUNICÍPIO 105
6.3. LEI DA COLETA SELETIVA 109
6.4. NOVO CENTRO MUNICIPAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS 114
6.5. AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CATADORES DO CENTRO DE TRIAGEM 121
6.6. ECOPONTOS 127
7. RESÍDUOS DIFERENCIADOS **130**
7.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 130
7.1.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde *131*
7.1.2. Geração *131*
7.1.3. Acondicionamento *133*
7.1.4. Coleta, transporte e disposição final *134*
7.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 135
7.2.1. Geração *136*
7.2.2. Acondicionamento, coleta e transporte *137*
7.2.3. Disposição final *137*
7.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE 141
7.4. RESÍDUOS VOLUMOSOS E MOVELARES 143
7.5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS 143
7.6. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO 144
7.7. RESÍDUOS DE SANEAMENTO 144
7.8. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS 145

7.9. RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA - LOGÍSTICA REVERSA 145
7.9.1. Situação da Logística Reversa em Minas Gerais 147
7.9.2. Agrotóxicos 149
7.9.3. Pilhas e baterias 151
7.9.4. Pneus 153
7.9.5. Óleos lubrificantes 154
7.9.6. Embalagens plásticas de óleos lubrificantes 155
7.9.7. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista 158
7.9.8. Eletroeletrônicos e seus componentes. 159

8. CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA 162

8.1. DESPESAS COM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇO 162
8.2. COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO 163
8.3. AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA 165

9. ASPECTOS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS 166

9.1. PASSIVOS AMBIENTAIS 166
9.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL 166

10. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DE METAS DO PLANSAB 168

11. GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 170

12. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO 172

13. PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS 173

13.1. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) 173
13.2. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 176
13.3. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 178
13.4. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA 179

14. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 181

15. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) 183

15.1. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU) 183
15.1.1. Metas para o gerenciamento dos Resíduos de Limpeza Urbana (RPU) 184
15.1.2. Análise de cenários 185
15.1.3. Proposições 185
15.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RDO) 190
15.2.1. Metas para o gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) 192
15.2.2. Análise de cenários 196
15.2.3. Proposições 197
15.3. RESÍDUOS RECICLÁVEIS SECOS 216
15.3.1. Metas para Resíduos Recicláveis 217
15.3.2. Análise de cenários 219
15.3.3. Proposições 220

16. RESÍDUOS DIFERENCIAIS 227

16.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 227
16.1.1. Metas para os RSS 227
16.1.2. Análise de cenários 229
16.1.3. Proposições 230
16.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 235
16.2.1. Metas para Resíduos da Construção Civil (RCC) 236
16.2.2. Análise de cenários 238
16.2.3. Proposições 239
16.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS 246
16.3.1. Metas para Resíduos de Serviço de Transporte, Resíduos Agrossilvipastoris, Resíduos de Mineração e Resíduos Industriais 247
16.3.2. Análise de cenários 247

16.3.3. Proposições 248
16.4. RESÍDUOS DE SANEAMENTO 251
16.4.1. Meta para Resíduos de Saneamento 252
16.4.2. Análise de cenários 252
16.4.3. Proposições 253

17. RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA - LOGÍSTICA REVERSA 257

17.1. METAS PARA RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA 263
17.2. ANÁLISE DE CENÁRIOS 264
17.3. PROPOSIÇÕES 265
17.3.1. Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa 265

18. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO 281

18.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO 282

19. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 286

20. ANÁLISE INSTITUCIONAL 287

20.1. SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO DIRETA 290
20.2. SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO INDIRETA 290
20.3. PRESTAÇÃO REGIONALIZADA 297

21. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PRELIMINAR 300

21.1. PREMISSAS E PROJEÇÕES 301
21.1.1. Premissas gerais 302
21.1.2. Projeções 303
21.2. PROJEÇÃO DE RECEITA, INVESTIMENTO E DESPESAS 303
21.2.1. Receita operacional 303
21.2.2. Investimentos (Capex) 304
21.2.3. Despesas (Opex) 305
21.3. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO 306
21.3.1. Proposições finais 307

22. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES 309

22.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS 311

23. PROGRAMA DA AÇÃO DO PLANO 312

24. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU) 317

24.1. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU) 317
24.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RDO) 322
24.3. RESÍDUOS RECICLÁVEIS 332

25. RESÍDUOS DIFERENCIADOS 338

25.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS) 338
25.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC) 345
25.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIL, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS 352
25.4. RESÍDUOS DE SANEAMENTO 355

26. RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA - RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA 360

27. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO 371

28. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 373

29. AÇÕES EMERGÊNCIAIS E CONTIGÊNCIAS 374

29.1. IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS 376
29.1.1. Identificação de ações para análise de cenários 377
29.1.2. Órgãos responsáveis pelas ações 379

29.1.3. Ações para Emergências e Contingências 380
29.2. RECOMENDAÇÕES FINAIS 387
30. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 388

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 18
Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 19
Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos. 24
Figura 4 - Análise gravimétrica realizada no município de Divinópolis. 41
Figura 5 - Composição gravimétrica de Divinópolis (MG). 41
Figura 6 - Discriminação dos RSU. 42
Figura 7 - Coleta mensal de RSU no município para os anos de 2020, 2021 e 2022. 44
Figura 8 - Projeção da geração de RSU. 46
Figura 9 - Serviço de varrição realizado nos logradouros públicos de Divinópolis. 49
Figura 10 - Execução de roçada, capina e poda de árvores em Divinópolis. 52
Figura 11 - Destinação do resíduo de poda através de caminhões adaptados. 52
Figura 12 - Quantitativo das áreas que receberam os serviços de capina, roçada e jardinagem nas vias públicas de Divinópolis. 53
Figura 13 - Serviço de limpeza e capina realizado pela EMOP nos cemitérios de Divinópolis. 58
Figura 14 - Feira livre na Praça do Santuário. 59
Figura 15 - Localização das lixeiras disponibilizadas no evento Pré-Carnaval. 60
Figura 16 - Resíduo de poda disposto no local de disposição atual. 61
Figura 17 - Fluxograma do manejo de resíduos de Divinópolis. 62
Figura 18 - Sede e garagem da ENGESP no município de Divinópolis (MG). 62
Figura 19 - Lixeiras particulares e públicas presentes nas vias e logradouros de Divinópolis. 65
Figura 20 - Modelo de veículo utilizado na coleta convencional. 66
Figura 21 - Detalhes do modelo de veículo utilizado na coleta convencional. 67
Figura 22 - Rota da coleta convencional monitorada via GPS. 68
Figura 23 - Kit de EPI's disponibilizados para os colaboradores da ENGESP. 69
Figura 24 - Coleta convencional noturna sendo realizada no centro da cidade. 70
Figura 25 - Campanha informativa realizada pela empresa de coleta de resíduos em parceria com a Prefeitura. 82
Figura 26 - Localização da área atual de disposição final do município. 86
Figura 27 - Adequações realizadas na área do local de disposição atual de Divinópolis. 89
Figura 28 - Imagem aérea após a finalização das obras de adequações. 90
Figura 29 - Portaria e posto de vigilância armada do local de disposição atual. 91
Figura 30 - Balança e pesagem do caminhão de coleta convencional. 91
Figura 31 - Controle de pesagem dos caminhões. 92
Figura 32 - Maquinários utilizados para o processo de operação do local de disposição atual. 93
Figura 33 - Operação dos dispositivos de controle ambiental do local de disposição atual. 94
Figura 34 - Cercas de isolamento do local de disposição atual. 94
Figura 35 - Vista aérea do local de disposição atual. 95
Figura 36 - Plantação de mudas e viveiro no local de disposição atual de Divinópolis. 96
Figura 37 - Área de segurança aeroportuária. 99
Figura 38 - Idade dos catadores. 105
Figura 39 - Proporção de catadores. 106
Figura 40 - Grau de escolaridade dos catadores. 106
Figura 41 - Profissão principal dos catadores. 106
Figura 42 - Tempo exercendo a função de catador. 107
Figura 43 - Faixa de renda mensal das famílias dos catadores. 107

Figura 44 - Horas trabalhadas semanalmente. 107
Figura 45 - Participação dos catadores em associações ou cooperativas. 108
Figura 46 - Material reciclável coletado mensalmente. 108
Figura 47 - Gráficos apresentado o resultado da entrevista com os catadores. 108
Figura 48 - Setorização dos bairros de Divinópolis, conforme Lei da Coleta Seletiva. 114
Figura 49 - Centro de Triagem de resíduos de Divinópolis. 115
Figura 50 - Área de recebimento de resíduos. 116
Figura 51 - Baias de armazenamento do resíduo segregado. 116
Figura 52 - Prensas de resíduos recicláveis instaladas no centro de triagem. 117
Figura 53 - Área de estoque temporário do resíduo prensado. 117
Figura 54 - Caminhão da coleta seletiva. 118
Figura 55 - Acompanhamento por GPS da coleta seletiva em rota na região Central de Divinópolis. 119
Figura 56 - Coleta seletiva anual. 120
Figura 57 - Quantitativo de coleta seletiva mensal de 2020 a 2022. 120
Figura 58 - Doação e conscientização para o uso de EPI's. 121
Figura 59 - Idade dos catadores integrantes do centro de triagem de resíduos. 122
Figura 60 - Proporção de homens e mulheres. 122
Figura 61 - Grau de escolaridade dos catadores integrantes do centro de triagem de resíduos. 123
Figura 62 - Número de catadores que frequentam a escola atualmente. 123
Figura 63 - Proporção de catadores integrantes do centro de triagem que gostariam de retomar os estudos. 124
Figura 64 - Tempo exercendo a função de catador de material reciclável. 124
Figura 65 - Proporção de catadores do centro de triagem que já trabalharam com carteira assinada. 125
Figura 66 - Carga horária dos catadores do centro de triagem. 125
Figura 67 - Faixa de renda mensal das famílias dos catadores. 126
Figura 68 - Porcentagem de catadores do centro de triagem que possuem outra fonte de renda. 126
Figura 69 - Proporção dos catadores que contribuem com a aposentadoria (INSS). 127
Figura 70 - Proporção de catadores do centro de triagem que gostariam de compor uma nova associação. 127
Figura 71 - Status da aquisição dos Ecopontos. 128
Figura 72 - Projeto arquitetônico com detalhamento. 129
Figura 73 - Esboço da fachada dos Ecopontos. 129
Figura 74 - Fluxograma do processo operacional dos RSS gerados em Divinópolis. 131
Figura 75 - RSS coletados no município. 132
Figura 76 - Geração mensal de RSS. 133
Figura 77 - Abrigo de RSS. 134
Figura 78 - Geração de RCC no Brasil. 136
Figura 79 - Caçamba particular de RCC. 137
Figura 80 - Localização dos bota-foras. 139
Figura 81 - Bota-fora de Realengo. 140
Figura 82 - Bota-fora São Geraldo. 141
Figura 83 - Lixeiras na rodoviária. 142
Figura 84 - Área externa do aeroporto. 143
Figura 85 - Análise comparativa dos Sistema de Logística Reversa. 149
Figura 86 - Destinação final dos materiais. 151
Figura 87 - Acondicionamento de pneus 154
Figura 88 - Caminhão itinerante do sistema Jogue Limpo. 157

Figura 89 - Recebimento e pesagem de embalagens. 157
Figura 90 - Segregação e esgotamento de óleo residual. 157
Figura 91 - Categorias de equipamentos eletrônicos. 160
Figura 92 - Ponto de coleta de eletrônicos localizado em frente ao GEEC. 161
Figura 93 - Ecoponto Destino Certo 167
Figura 94 - Palestra na semana do Lixo Zero 167
Figura 95 - Geração de RCC no Brasil. 178
Figura 96 - Layout de usina de triagem e compostagem. 188
Figura 97 - Triturador de resíduos de poda. 189
Figura 98 - Leiras de compostagem. 189
Figura 99 - Modelo sugerido para a implantação de novas lixeiras. 199
Figura 100 - Coleta mecanizada de resíduos - carregamento traseiro. 200
Figura 101 - Fluxograma da Rota 01 para o beneficiamento de resíduos. 206
Figura 102 - Fluxograma da Rota 02 para o beneficiamento de resíduos. 208
Figura 103 - Fluxograma de soluções propostas para a Implementação de Destinação Final Adequada para os resíduos gerados no município. 209
Figura 104 - Área denominada como "Complexo da Ferradura" sugerida pela Prefeitura de Divinópolis (MG). 213
Figura 105 - Fluxograma de adequação de cobrança de RDO. 215
Figura 106 - Concepção do modelo de gestão dos RSS. 231
Figura 107 - Fluxograma para Política de Cobrança de RSS. 234
Figura 108 - Fluxograma de beneficiamento e reaproveitamento de RCC. 242
Figura 109 - Panorama geral e vista lateral de uma Usina de Reciclagem de RCC. 243
Figura 110 - Modelo de gestão dos resíduos de serviços de transportes, agrossilvipastoris, de mineração e industriais. 249
Figura 111 - Resíduos de Saneamento gerados nas unidades de tratamento de água e esgoto. 254
Figura 112 - Fluxograma representando o conceito da Logística Reversa. 257
Figura 113 - Metas para os resíduos de agrotóxicos. 266
Figura 114 -Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Pilhas e Baterias. 267
Figura 115 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Pneus. 269
Figura 116 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados. 271
Figura 117 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Embalagens de Óleos Lubrificantes. 273
Figura 118 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de lâmpadas. 275
Figura 119 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos Eletroeletrônicos. 277
Figura 120 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para dos resíduos de Medicamentos de Uso Humano Vencidos. 278
Figura 121 - Formas de Prestação de Serviço Público. 289
Figura 122 - Fluxograma para o beneficiamento de resíduos. 301
Figura 123 - Massa total de resíduos a ser destinada ao tratamento e/ou disposição final 303
Figura 124 - Arrecadação por ano. 304
Figura 125 - Despesas projetadas. 306
Figura 126 - Metodologia adotada. 309

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Informações gerais sobre os serviços de resíduos no município. 35
Quadro 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos diagnosticados no estudo. 37
Quadro 3 - Resíduos contabilizados na caracterização. 39
Quadro 4 - Setores objeto da composição gravimétrica de Divinópolis. 40
Quadro 5 - Informações da prestação de serviço de limpeza urbana pela EMOP. 48
Quadro 6 - Equipe e equipamentos utilizados na roçada, capina e poda. 50
Quadro 7 - Praças atendidas pela SEMSUR. 53
Quadro 8 - Canteiros atendidos pela SEMSUR. 56
Quadro 9 - Cemitérios atendidos pela SEMSUR. 57
Quadro 10 - Feiras livres. 59
Quadro 11 - Frequências e horários de coleta nos bairros e regiões urbanas de Divinópolis. 70
Quadro 12 - Frequências e horários de coleta nas regiões da zona rural de Divinópolis. 79
Quadro 13 - Relação de regiões identificados como de difícil acesso. 83
Quadro 14 - Tipos de destinação final. 84
Quadro 15 - Roteiro de acesso ao local de disposição atual de Divinópolis. 85
Quadro 16 - Empresas terceirizadas que auxiliam na operação do local de disposição atual. 90
Quadro 17 - Critérios locacionais de enquadramento do local de disposição atual. 97
Quadro 18 - Aeródromos privados e público existentes. 98
Quadro 19 - Enquadramento através da metodologia IQR. 100
Quadro 20 - Análise de características do local de disposição atual de Divinópolis através da metodologia IQR (Cetesb). 100
Quadro 21 - Atores e suas competências estabelecidas pela lei municipal de coleta seletiva. 109
Quadro 22 - Setores da coleta seletiva. 112
Quadro 23 - Rota da coleta seletiva em Divinópolis. 118
Quadro 24 - Resíduos de RSS de responsabilidade da Serquip 134
Quadro 25 - Resíduos abordados pela logística reversa. 145
Quadro 26 - Resíduos sujeitos à logística reversa e entidades gestoras 146
Quadro 27 - Situação da implantação dos sistemas de logística reversa em Minas Gerais através de termos de compromisso. 148
Quadro 28 - Pontos de coleta de pilhas e baterias do Programa Green Recicla Pilha. 152
Quadro 29 - Tipos de lâmpadas. 158
Quadro 30 - Avaliação de ameaças, oportunidades e condicionantes. 181
Quadro 31 - Cenários de avaliação propostos. 182
Quadro 32 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos RPU. 183
Quadro 33 - Metas para os RPU. 184
Quadro 34 - Cenários para os RPU. 185
Quadro 35 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos RDO. 190
Quadro 36 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os RDO. 194
Quadro 37 - Metas para os RDO. 195
Quadro 38 - Cenários para o manejo dos RDO. 196
Quadro 39 - Etapas para o encerramento do local de disposição atual. 202
Quadro 40 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos recicláveis. 216
Quadro 41 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os resíduos recicláveis. 218
Quadro 42 - Metas para os resíduos recicláveis. 218
Quadro 43 - Cenários para os resíduos recicláveis. 219

Quadro 44 - Ações para valorização e capacitação dos catadores do município. 226
Quadro 45 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos RSS. 227
Quadro 46 - Metas estabelecidas no PMGIRS para os RDO. 228
Quadro 47 - Metas para os RSS. 228
Quadro 48 - Cenários para os RSS. 229
Quadro 49 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos RCCs. 236
Quadro 50 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os RCC. 237
Quadro 51 - Metas para os RCC. 237
Quadro 52 - Cenários para os RCC. 238
Quadro 53 - Equipamentos usados na usina de triagem. 243
Quadro 54 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais. 246
Quadro 55 - Metas para os resíduos de serviço de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais. 247
Quadro 56 - Cenários para os resíduos de serviço de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais. 248
Quadro 57 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos de saneamento. 251
Quadro 58 - Meta para os resíduos de saneamento. 252
Quadro 59 - Cenários para os resíduos de saneamento. 252
Quadro 60 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos resíduos sujeitos a logística reversas. 260
Quadro 61 - Metas para os resíduos de logística reversa. 263
Quadro 62 - Cenários dos resíduos de logística reversa. 264
Quadro 63 - Modelo Ficha Técnica dos programas. 310
Quadro 64 - Programas e Subprogramas definidos no Prognóstico. 313
Quadro 65 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU. 318
Quadro 66 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informação. 319
Quadro 67 - Subprograma 03 - Modernização dos serviços. 320
Quadro 68 - Subprograma 04 - Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem. 321
Quadro 69 - Subprograma 01 - Implantação de novas lixeiras. 323
Quadro 70 - Subprograma 02 - Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos. 324
Quadro 71 - Subprograma 03 - Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual. 325
Quadro 72 - Subprograma 04 - Encerramento do local de disposição atual. 326
Quadro 73 - Subprograma 05 - Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos. 327
Quadro 74 - Subprograma 06 - Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR). 328
Quadro 75 - Subprograma 07 - Monitoramento qualitativo dos resíduos do município. 329
Quadro 76 - Subprograma 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município. 330
Quadro 77 - Subprograma 09 - Incentivos para a redução da geração de resíduos. 331
Quadro 78 - Subprograma 01 - Expansão da coleta seletiva do município. 333
Quadro 79 - Subprograma 02 - Implantação de novos ecopontos. 334
Quadro 80 - Subprograma 03 - Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem. 335
Quadro 81 - Subprograma 04 - Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis. 336
Quadro 82 - Subprograma 05 - Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município. 337

Quadro 83 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS. 339
Quadro 84 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações. 340
Quadro 85 - Subprograma 03 - Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público. 341
Quadro 86 - Subprograma 04 - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). 342
Quadro 87 - Subprograma 05 - Pontos de recebimento de medicamentos. 343
Quadro 88 - Subprograma 06 - Estudo para modelo de cobrança. 344
Quadro 89 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCC. 346
Quadro 90 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações 347
Quadro 91 - Subprograma 03 - Regularização de área de Aterro de RCC. 348
Quadro 92 - Subprograma 04 - Beneficiamento e aproveitamento dos RCC. 349
Quadro 93 - Subprograma 05 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC). 350
Quadro 94 - Subprograma 06 - Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC. 351
Quadro 95 - Subprograma 01 - Elaboração de documentos necessários. 353
Quadro 96 - Subprograma 02 - Implantação de contêineres externos para atender a Rodoviária. 354
Quadro 97 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento. 356
Quadro 98 - Subprograma 02 - Sintetização Integrada de Informações. 357
Quadro 99 - Subprograma 03 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). 358
Quadro 100 - Subprograma 04 - Tratamento dos resíduos de saneamento. 359
Quadro 101 - Subprograma 01 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens. 361
Quadro 102 - Subprograma 02 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias. 362
Quadro 103 - Subprograma 03 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de pneus inservíveis. 363
Quadro 104 - Subprograma 04 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de OLUC. 364
Quadro 105 - Subprograma 05 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de embalagens de óleos lubrificantes. 365
Quadro 106 - Subprograma 06 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de lâmpadas. 366
Quadro 107 - Subprograma 07 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de eletroeletrônicos. 367
Quadro 108 - Subprograma 08: Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de Medicamentos de Uso Humano Vencidos. 368
Quadro 109 - Subprograma 09 - Exigência legal e órgão regulador de elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa. 369
Quadro 110 - Subprograma 10 - Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa. 370
Quadro 111 - Subprograma 01 - Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação aplicado a todos os resíduos. 372
Quadro 112 - Descrição das origens das situações emergenciais para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. 376
Quadro 113 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos). 377
Quadro 114 - Ações para situações contingenciais Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos. ..377
Quadro 115 - Ações para situações emergenciais Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos 378
Quadro 116 - Órgãos responsáveis em situações emergenciais e contingenciais. 379
Quadro 117 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 1. 381

Quadro 118 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 2. 382
Quadro 119 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 3. 383
Quadro 120 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 4. 384
Quadro 121 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 5. 385
Quadro 122 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 7. 386

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Geração de RSU. 43
Tabela 2 - Geração *per capita* de Divinópolis. 43
Tabela 3 - Projeção da Geração de RSU total. 44
Tabela 4 - Informações e indicadores do SNIS. 46
Tabela 5 - Equipe da coleta convencional. 68
Tabela 6 - Geração per capita de RSS nos estados da região Sudeste. 132
Tabela 7 - Metas para a coleta de óleos lubrificantes. 154
Tabela 8 - Despesas orçamentárias relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos .162
Tabela 9 - Taxas de coleta de lixo. 163
Tabela 10 - Arrecadação com a taxa de coleta de lixo em Divinópolis. 164
Tabela 11 - Custo coleta. 165
Tabela 12 - Despesa com RSU. 165
Tabela 13 - Arrecadação do serviço de manejo de RSU. 165
Tabela 14 - Metas do PLANSAB. 169
Tabela 15 - Municípios pertencentes ao CIAS. 170
Tabela 16 - Projeção da geração de RSU total do município. 173
Tabela 17 - Projeção da geração de resíduos orgânicos, recicláveis e outros do município. 174
Tabela 18 - Projeção da geração de RDO e RPU. 175
Tabela 19 - Projeção da geração de RSS total do município. 177
Tabela 20 - Projeção da geração de RCC total do município. 178
Tabela 21 - Estimativa de geração de resíduos de pneus inservíveis em Divinópolis. 180
Tabela 22 - Metas do PLANSAB para os RDO. 192
Tabela 23 - Metas do PLANARES para os RDO. 193
Tabela 24 - Metas do PLANARES para resíduos recicláveis. 217
Tabela 25 - Metas do PLANARES para os RSS. 228
Tabela 26 - Metas do PLANARES para os RCC. 237
Tabela 27 - Valores de referência para a coleta de óleos lubrificantes. 270
Tabela 28 - Percentual a ser coletado e destinado a cada ano 276
Tabela 29 - Resumo dos investimentos propostos para cada programa. 286
Tabela 30 - Tributos indiretos de referência. 302
Tabela 31 - Tributos diretos de referência. 302
Tabela 32 - Demonstração de Resultados Totais. 306
Tabela 33 - Resumo dos investimentos propostos para cada programa. 373

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABILUMI - Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
ABILUX - Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ANIP - Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANM - Agência Nacional de Mineração
ANP - Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais
ASCADI - Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Divinópolis
ASCOMARE - Associação de Coletores de Materiais Descartáveis
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBH - Comitê de Bacias Hidrográficas
CDR - Combustível derivado de resíduos
CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais
CIAS - Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Centro Oeste Mineiro
CNC - Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
COOPERCART - Cooperativa de Catadores de Reciclagem e Trabalho
COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental
COPANOR - COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais
COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CS - Coleta Seletiva
CTR - Central de Tratamento de Resíduos
DAAES - Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário
DOU - Diário Oficial da União
EMOP - Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços
EPI - Equipamento de Proteção Individual
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
FEAM - Fundação Estadual de Meio Ambiente
FECOMBUSTÍVEIS - Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
GEEC - Grupo Educação, Ética e Cidadania
IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEF - Instituto Estadual de Florestas
IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das águas
InpEV - Instituto Nacional De Processamento De Embalagens Vazias
INSS - Instituto Nacional de Seguro Social
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
MMA - Ministério do Meio Ambiente
NBR - Norma Brasileira
OLUC - Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PEV - Ponto de Entrega Voluntária
PGRCC - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde
PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS - Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMI - Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB - Política Nacional de Saneamento Básico
PRAD - Plano de Recuperação de Área Degradada
PT - Plano de Trabalho
RCC - Resíduos de Construção Civil
RDO - Resíduos Sólidos Domiciliares
RECICLANIP - Reciclagem Associação nacional da Indústria de Pneumáticos
RPU - Resíduos de Limpeza Urbana
RSS - Resíduos do Serviço de Saúde
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
RT - Regulamento Técnico
SEDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico
SEDESE - Secretaria Estadual de Desenvolvimento Social de Minas Gerais
SEGOV - Secretaria Municipal de Governo
SEMAD - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEMAG - Secretaria Municipal da Agricultura
SEMAS - Assistência Social
SEMFAZ - Secretária Municipal da Fazenda
SEMSUR - Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos
SEPLAG - Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão
SEPLAM - Secretaria de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana
SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva LTDA
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SIMPETRO - Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo
SINDERREFINO - Sindicato Nacional da Industria do Rerrefino de Óleos Minerais
SINDICOM - Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
SINDILUB - Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes
SindiTRR - Sindicato Nacional do Comércio Transportador-Revendedor-Retalhista de Combustíveis

SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISEMA - Sistema Estadual do Meio Ambiente
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento
SUGES - Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento
UPGRH - Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos
UPMD - Unidade Padrão Fiscal do Município de Divinópolis
UTC - Unidade de Triagem e Compostagem
UTR - Unidade de Triagem de Resíduos

APRESENTAÇÃO

A prestação dos serviços técnicos especializados para auxiliar o município de Divinópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, no processo licitatório de concessão dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário), incluindo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a realização de consultoria acerca do modelo de gestão adequada dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é objeto do Contrato Gabinete do Prefeito nº 001/2023, firmado em 31 de março de 2023 entre o Município de Divinópolis (MG), inscrito no CNPJ/MF sob o nº 18.291.351/0001-64, e a empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva LTDA (SERENCO), inscrita no CNPJ/MF sob nº 75.091.074/0001-80.

Ressalta-se que a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 3, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, de acordo com a Figura 2.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma outra revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório Concorrência Pública nº 042/2022 (Processo Licitatório nº 451/2022), o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o objeto do contrato nº 001/2023 será composto dos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Trabalho (PT);
- Produto 2 - Coleta de dados e diagnóstico atualizado para os serviços públicos;
- Produto 3 - Mobilização social para discussão do diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Produto 4 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 5 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;

- Produto 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
- Produto 7 - Mobilização social para discussão do PMSB (versão final);
- Produto 8 - Relatório Final;
- Produto 9 - Elaboração do Edital e demais documentos do processo licitatório para concessão dos serviços públicos de interesse local de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário).

O presente documento corresponde ao **Tomo IV** (**prestação do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos**) do **Produto 8** (**Relatório Final**).

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios (BRASIL, 2007a). Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a; 2010a).

No dia 02 de agosto de 2010, o então presidente da república, aprovou a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2010b; 2010c).

Já no dia 15 de julho de 2020 foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à antiga Agência Nacional de Águas competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. As principais mudanças do novo marco legal do saneamento básico estão discriminadas abaixo (BRASIL, 2020a):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:

- 99% da população com acesso à água potável;
- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
- Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais (“contratos de programa”).
    - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.
    - Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.
3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional na época, que tinha o papel de garantir a segurança hídrica do país, editasse as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

Dando sequência, no dia 21 de julho de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.430 (alterado pelo Decreto nº 11.467/2023) que dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020b):

I. coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;

II. acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;

III. garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;

IV. elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;

V. avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Para finalizar, houve a publicação de duas legislações federais no ano de 2023:

- Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, que regulamentou o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) nº 9.433/1997.

A Figura 3 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos (BRASIL 1981; 1997; 1999; 2005a; 2007a; 2007b; 2010a; 2010b; 2010c, 2020a), sendo verificado que as duas Políticas Nacionais que tratam sobre o saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010) são gerenciadas por dois Ministérios (Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima) e têm várias Leis/Decretos Federais que corroboram na aplicação das normativas.

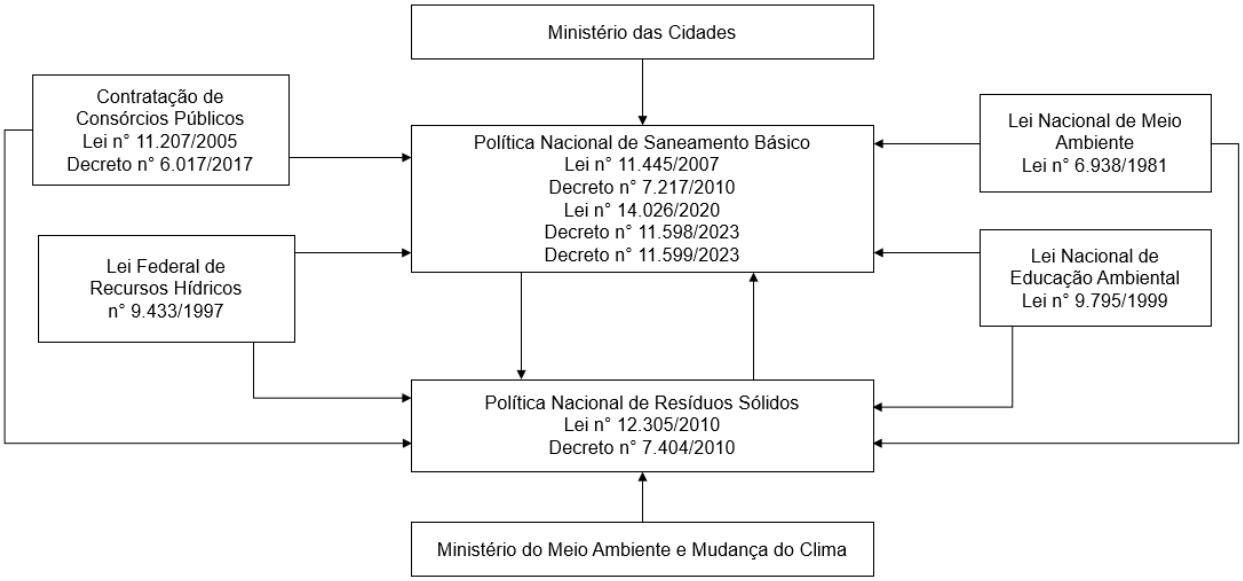


Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: SERENCO.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, destacamos abaixo os órgãos que têm alguma competência na gestão dos serviços de saneamento básico.

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): Criado pelo Decreto nº 26.961 de 28/04/87, com o objetivo de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG): instituída pelo Decreto Estadual nº 45.794/2011, tem como objetivos coordenar, formular, executar e avaliar políticas que visem o desenvolvimento econômico, social e institucional de Minas Gerais. Dentre suas políticas públicas estão as que fomentam o desenvolvimento dos recursos humanos do governo Estadual, questões orçamentárias, recursos logísticos, tecnologia da informação e comunicação, modernização administrativa, saúde ocupacional, coordenação geral das ações de governo e a gestão da estratégia governamental.
- Secretaria Estadual de Saúde: De acordo com o Decreto Estadual nº 45.812/2011, a SES tem por finalidade formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no Estado de Minas Gerais, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, promoção, preservação e recuperação da saúde da população.
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE): A Secretaria de Desenvolvimento Econômico tem como competência planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à política estadual de desenvolvimento econômico, às políticas de planejamento e desenvolvimento regional e urbano no Estado, à elaboração, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e com a Secretaria de Estado de Governo (SEGOV), de

planos regionais de desenvolvimento, tendo em vista a proposição de metas, prioridades e medidas compensatórias para a equalização regional; dentre outras.

- Comitês de Bacias Hidrográficas (CDBs): Os CBHs têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação e são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência. Entre as competências do Comitê estão o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados. No Estado de Minas Gerais, os comitês instituídos têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH).
- Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC): O SEDC constitui a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil, objetivando coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral para prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle da emergência.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD): Conforme Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019, é órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, tendo como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

  I. à formulação, à coordenação, à execução e à supervisão das políticas públicas de conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade ambiental do Estado;

  II. ao planejamento, à execução e à coordenação da gestão ambiental de forma participativa e descentralizada, por meio da regularização ambiental e da aplicação de outros instrumentos de gestão ambiental;

  III. à promoção da educação ambiental e da produção de conhecimento científico, com vistas à melhoria da formulação e da implementação das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos;

  IV. há proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;

  V. à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

VI. à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

VII. ao exercício do poder de polícia administrativa e a sua coordenação, no âmbito de suas competências;

VIII. à determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

IX. à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;

X. à formulação, à coordenação, à execução, à implementação, à supervisão e à fiscalização das políticas públicas referentes à proteção, à defesa e ao bem-estar dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado;

XI. à formulação e à implementação de políticas públicas de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de manejo populacional ético dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado.

- Integram a área de competência da SEMAD:
  - ✓ Por subordinação administrativa:
    - Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM): tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais;
    - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): tem por finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
  - ✓ Por vinculação:
    - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG): criada em 2009, é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, sendo responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela

COPASA, pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelas autarquias municipais de Itabira e de Passos. Realiza ainda, para cada um desses prestadores, o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria;

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM): tem como competência desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais;
- Instituto Estadual de Florestas (IEF): criado em 1962, pela Lei nº 2.606, tendo como missão cumprir a “agenda verde” do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.
- Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM): De acordo com o Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020, que estabelece o regulamento do IGAM, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições de:

  I. disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;

  II. controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;

  III. promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;

  IV. outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG);

  V. gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;

VI. implantar e operar as redes hidrometeorologia, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;

VII. promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

VIII. fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;

IX. atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;

X. elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

XI. realizar previsão de tempo e clima.

Destacamos que, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304/2019, a SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), recebeu competência para tratar das atividades relacionadas ao saneamento básico. A Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) tem competência para promover projetos, atividades, estudos e programas que fomentem a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe também a DAAES/SEMAD publicar anualmente o “Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário” do estado de Minas Gerais.

Já com relação aos comitês de bacias hidrográficas, esses são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e sugerir os valores a serem coletados.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto. A legislação transcrita na sequência demonstra a abrangência da responsabilidade do Município.

De acordo com o Art. 8 da Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei 14.026/2020), o município é o titular dos serviços de saneamento básico, na hipótese de interesse local, como é o caso de Divinópolis (MG). Ainda de acordo com a mesma Lei, o Art. 9 determina que o município formulará a Política Pública de Saneamento Básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

2. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A Lei Federal n° 11.445, de 05 de janeiro de 2007, institui a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ao qual estabelece diretrizes para saneamento básico de forma a garantir a saúde pública e bem-estar do meio ambiente, considerando os serviços públicos, infraestrutura e instalações operacionais dos municípios com relação ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Através desta Lei, há definição das competências atribuídas aos titulares responsáveis pelas diretrizes, gestão e organização relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico. Sendo assim, o titular dos serviços será responsável por formular a respectiva política pública de saneamento básico, devendo conter, para tanto, segundo o art. 9°:

> *I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;*
>
> *II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *III - definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;*
>
> *IV - estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;*
>
> *V - estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;*
>
> *VI - implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - Sinisa, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - Sinir e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - Singreh, observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima; e*
>
> *VII - intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.*
>
> *Parágrafo único. No exercício das atividades a que se refere o caput deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.*

Portanto, fica estabelecido como atribuição municipal, tratar sobre assuntos de interesse local, principalmente no que tange os seus serviços públicos. Dentre os serviços públicos, destaca-se a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, caracterizada pela

PNSB como atividades e manutenções das infraestruturas e instalações operacionais dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e dos Resíduos de Limpeza Urbana (RPU).

Através do art. 7° desta Lei, o serviço público de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos urbanos são compostos pelas atividades:

> *I - de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;*
>
> *II - de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na alínea "c" do inciso I do caput do art. 3º desta Lei; e*
>
> *III - de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.*

A Lei Federal n° 12.305, de 02 de agosto de 2010, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituiu princípios, instrumentos, diretrizes e metas para o setor, e propiciou avanços significativos na gestão de resíduos sólidos no país. Dentre os instrumentos, destaca-se os Planos de Resíduos, que devem ser elaborados pela União, Estados e Municípios, além dos geradores de resíduos sólidos dos setores de serviços públicos de saneamento básico, industrial, serviço de saúde e mineração. Os tipos de planos estão dispostos em seu art. 14°:

> *I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;*
>
> *II - os planos estaduais de resíduos sólidos;*
>
> *III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;*
>
> *IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;*
>
> *V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;*
>
> *VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.*

Contudo, para a elaboração dos Planos de Resíduos, deve-se considerar o art. 13 desta Lei, ao qual trata da classificação dos resíduos sólidos, a saber:

> *Art.13 - Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:*
>
> *I - quanto à origem:*
>
> *a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;*
>
> *b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;*
>
> *c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";*

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";

e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";

f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Parágrafo único - Respeitado o disposto no Art. 20, os resíduos referidos na alínea "d" do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010d).

Sendo assim, são claras e objetivas as normativas legais relacionadas aos resíduos sólidos, bem como à elaboração de seus planos, conteúdo mínimo e diretrizes a serem seguidas.

Assim como a Lei Federal n° 11.445/2007, a Lei Federal n° 12.305/2010, estabelece, em seu art. 26, que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela prestação direta ou indireta dos serviços constantes na PNRS.

Entende-se então, que a titularidade dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Divinópolis, é da municipalidade, cabendo a mesma, a gestão, operação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, ainda que de forma terceirizada.

Posteriormente, a lei que trouxe grande impacto no setor, foi o Novo Marco Legal do Saneamento, sancionado pela Lei n° 14.026, de 15 de julho de 2020. O Novo Marco surgiu com intuito de reforçar as medidas e metas relacionadas ao saneamento brasileiro. Dentre as principais proposições trazidas pelo Novo Marco Legal do saneamento básico destaca-se o estabelecimento da data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos

serviços de saneamento e a definição de novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto.

Ademais, foi instituído o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) pelo Decreto n° 11.043, de 13 de abril de 2022. O PLANARES é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos que estabeleceu metas por regiões brasileiras para o gerenciamento dos resíduos sólidos, como exemplo, a reafirmação das datas de encerramento de lixões, aumento das taxas de recuperação dos resíduos e promoção da inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

2.1. LEGISLAÇÕES MUNICIPAIS DE INTERESSE

As legislações municipais, são normas que regulam a vida política na cidade, de forma a respeitar a Constituição Federal e a Constituição do Estado em que o município está inserido. Portanto, este instrumento se torna de grande importância em favor à população e seus interesses.

De forma a gerar máxima eficiência e adequada proteção ambiental e à saúde pública, os municípios são responsáveis por deliberarem as Leis Municipais que tratem de forma integrada e regionalizada sobre os resíduos sólidos gerados no município.

Sendo assim, Divinópolis possui Planos e Leis que estabelecem diretrizes voltadas à gestão dos resíduos sólidos no município, e os principais estão apresentados na sequência:

- **Plano de Saneamento Básico do município de Divinópolis (PMSB, 2010)**

Esse Plano foi elaborado em setembro de 2010 e trouxe em seu Anexo, um capítulo específico, que tratava do Plano de Gestão de Resíduos Públicos com o intuito de diagnosticar a situação dos resíduos públicos gerados no município, bem como propor procedimentos para a correta segregação, acondicionamento e disposição final dos resíduos. O plano de saneamento básico foi aprovado e instituído pelo Decreto 9.843, de 14 de fevereiro de 2011.

O plano de saneamento básico passou por uma primeira revisão em dezembro de 2018 e estabeleceu um novo horizonte de planejamento, para os anos de 2019 a 2023. A revisão do plano de saneamento básico do município foi aprovada e instituída pelo Decreto nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

- **Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Divinópolis**

O Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foi elaborado em 2013, aprovado e instituído pelo Decreto nº 11.320, de 06 de janeiro de 2014, com o intuito de caracterizar as fontes geradoras, bem como o volume e tipos de resíduos gerados, segundo a classificação da Lei Federal 12.305/2010. Este plano foi realizado considerando as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos, bem como as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais de Divinópolis, além de

abordar as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento relacionados aos resíduos sólidos do município.

- **Plano Diretor Participativo de Divinópolis**

O Plano Diretor Participativo de Divinópolis foi elaborado em 2013, e instituído pela Lei Complementar n° 169, de 08 de abril de 2014, a fim de estabelecer o planejamento urbano do município. Este Plano abordou a temática da limpeza urbana e dos resíduos sólidos, considerando a caracterização da geração, coleta e disposição final dos resíduos sólidos do município.

- **Lei Municipal nº 8.644, de 21 de outubro de 2019 - Implantação da Coleta Seletiva do Município**

Esta lei criou o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis de Divinópolis, definindo as competências das secretarias municipais, dos catadores e da sociedade, assim como suas funções e responsabilidades no processo de coleta seletiva do município.

3. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO

Assim como destaca a Lei Federal n° 11.445/2007 e a Lei Federal n° 12.305/2010, a responsabilidade acerca do gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Divinópolis, é da Prefeitura Municipal, por meio da prestação direta, indireta ou até mesmo terceirizada dos serviços vinculados a limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

Sendo assim, através de suas secretarias (prestação direta do serviço), com destaque para a Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR), o município realiza a gestão global do manejo de resíduos sólidos, incluindo também a coordenação do novo centro de triagem dos resíduos recicláveis e a operação do local de disposição atual.

O município de Divinópolis também é responsável por executar a limpeza urbana, todavia por meio da prestação direta descentralizada dos serviços, através da Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços (EMOP), que dentre as suas atribuições destaca-se a realização da capina pública, requalificação, coleta seletiva, limpeza de cemitérios e varrição manual de vias e logradouros públicos.

A Prefeitura terceiriza a prestação de serviço relacionados a coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) e a coleta, transporte, tratamento e destinação dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS).

Por fim, através de gestão integrada entre suas diversas secretariais, o município realiza a gestão do novo centro de triagem de materiais recicláveis. Todavia, vale destacar que apesar de realizar a gestão estratégica desta unidade, a operação ocorre de fato, por meio do trabalho dos catadores de material reciclável, que foram selecionados através de chamamento público.

O Quadro 1 identifica de forma sintetizada os responsáveis pela gestão dos resíduos gerados no município, bem como os prestadores de serviços e suas respectivas atribuições.

Quadro 1 - Informações gerais sobre os serviços de resíduos no município.

Prestador de serviço	Localidade	Modelo de Gestão	Informações sobre a prestação de serviços
Prefeitura - SEMSUR (Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos)	Área urbana e rural	Prestação direta	Gerenciamento dos contratos dos prestadores de serviços dos resíduos sólidos e controle do local de disposição atual.
Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços - EMOP	Área urbana	Público (contrato nº 104/2022)	Execução dos serviços de limpeza urbana (capina pública, requalificação, coleta seletiva, limpeza de cemitérios e varrição manual).
Prefeitura - diversas secretariais municipais	Área urbana	Prestação direta	Operação integrada do novo centro de triagem

Prestador de serviço	Localidade	Modelo de Gestão	Informações sobre a prestação de serviços
ENGESP	Área urbana e rural	Privado (contrato n° 05/2022)	Coleta e transporte à destinação final de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de limpeza urbana
SERQUIP	Área urbana e rural	Privado (contrato n°10/2022)	Coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos de serviços de saúde (RSS)

Fonte: SERENCO.

4. DIAGNÓSTICO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico do sistema de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, inicia-se pela identificação, classificação e caracterização dos resíduos gerados no município. A partir disso, serão apresentados dados e informações dos processos, infraestruturas e demais recursos utilizados pelo município no gerenciamento local de resíduos sólidos.

Na sequência, serão apresentados os dados e informações levantados acerca da identificação, classificação e caracterização dos resíduos sólidos identificados no âmbito municipal de forma qualitativa e quantitativa.

4.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A classificação dos resíduos sólidos, pode ser realizada considerando à sua origem, grau de degradabilidade e quanto à sua periculosidade. A PNRS, classifica os resíduos com relação à sua origem e periculosidade, podendo ser definidos como: resíduos sólidos urbanos (englobando resíduos domiciliares e de limpeza urbana), de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, de serviços públicos de saneamento básico, industriais, de serviços de saúde, de construção civil, agrossilvopastoris, serviços de transportes e mineração.

O Quadro 2 apresenta a classificação detalhada dos resíduos sólidos que serão tratados no presente diagnóstico.

Quadro 2 - Classificação dos Resíduos Sólidos diagnosticados no estudo.

Fonte	Classificação	
PNRS	Quanto à origem	a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
		b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
		c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
		d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
		e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
		f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
		g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
		h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

Fonte	Classificação	
PNRS	Quanto à origem	i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
		j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
		k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
	Quanto à periculosidade	a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
		b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a".

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2010.

De forma complementar, a ABNT NBR nº 10.004/2004 classifica os resíduos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, onde são segregados como: resíduos em perigosos (classe I) e não perigosos (classe II A e classe II B).

Para a classificação de resíduos sólidos domiciliares, há outras definições utilizadas de acordo com a sua tipologia para o devido manejo e gestão dos resíduos que serão destacadas no estudo. Sendo assim, esse tipo de resíduo pode ainda ser segregado como:

- Resíduos recicláveis: São resíduos que não apresentam contaminação biológica, química e radiológica associada, e que devem ser encaminhados para reutilização, recuperação, reciclagem, logística reversa ou aproveitamento energético, tais como: papel, papelão, plástico, vidro, metal, entre outros;
- Resíduos orgânicos: São os resíduos constituídos basicamente por matéria orgânica degradável e passíveis de compostagem, tais como: restos de alimentos, folhas, sementes, restos de carne, ossos, entre outros;
- Rejeitos: São resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada; e
- Resíduos volumosos: São resíduos de grandes volumes não passíveis da coleta convencional ou seletiva, tais como: móveis, metralhas, resíduos de poda, pneus, dentre outros.

Vale destacar, que resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, são caracterizados pela PNRS como não perigosos, podendo ser

equiparados aos resíduos domiciliares. Portanto, será considerado para o presente documento a inclusão dos resíduos comerciais e de prestadores de serviços com características equiparáveis, aos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO).

4.2. COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) podem apresentar grande diversidade e complexidade, estando diretamente relacionados à fatores econômicos, sociais, geográficos, educacionais, culturais e legais. Sendo assim, o gerenciamento dos resíduos municipais deve começar pelo conhecimento das suas características.

A caracterização da composição dos RSU através da gravimetria, promove a determinação dos seus constituintes e suas respectivas porcentagens em peso e volume, o que possibilita o planejamento da gestão e gerenciamento dos resíduos e das estratégias de educação ambiental a serem adotadas, permitindo que este seja realizado de forma mais assertiva e adequada. O Quadro 3 apresenta os resíduos contabilizados na caracterização de resíduos do município.

Quadro 3 - Resíduos contabilizados na caracterização.

Classificação	Tipo de coleta	Origem
Resíduos domiciliares	Coleta convencional	Residências, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços
		Vilas, favelas e locais de difícil acesso
		Resíduos recolhidos com o emprego de caçambas estacionárias
	Coleta seletiva	Resíduos recicláveis resultantes dos procedimentos de coleta seletiva (papéis, metais, plásticos e vidros) adotados no município;
		Resíduos compostáveis resultantes da coleta seletiva de orgânicos em mercados, sacolões e estabelecimentos similares
Resíduos de limpeza urbana	Coleta convencional	Resíduos resultantes da realização das atividades de limpeza urbana (varrição, capina, raspagem, coleta de animais mortos, limpeza de córregos, etc.)
		Resíduos resultantes da remoção (periódica ou eventual, com carregamento manual ou mecânico) de deposições clandestinas de lixo em vias e logradouros públicos.

Fonte: Adaptado PMGIRS, 2013.

A composição dos RSU do município de Divinópolis, foram definidas a partir das informações disponibilizadas pelo PMGIRS elaborado em 2013, no qual foram realizados estudos gravimétricos para cada setor de coleta.

A metodologia apresentada no PMGIRS, foi desenvolvida pelo Programa de Pós - Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia de UFMG-SMARH. O levantamento dos dados para a composição gravimétrica dos resíduos foi realizado em todas as áreas do município, sendo considerado, 18 (dezoito) setores. Para cada setor (Quadro 4) foram coletadas 4 (quatro) bombonas de 200 litros.

Quadro 4 - Setores objeto da composição gravimétrica de Divinópolis.

Setor	Local	Setor	Local
01	Centro	10	Nações
02	Sidil	11	Morada Nova
03	Bom Pastor	12	Santa Tereza
04	Alvorada	13	Rancho Alegre
05	Planalto	14	Santa Rosa
06	São Judas	15	Porto velho
07	Maria Helena	16	Bela Vista
08	Danilo Passos	17	Candidés
09	Niterói	18	Buritis

Fonte: Adaptado de PMGIRS, 2013.

A determinação do peso específico aparente é realizada em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação. É uma informação extremamente importante para o correto dimensionamento da frota de veículos, mão de obra, local de disposição e de outros equipamentos que se façam necessários. Através do estudo de composição gravimétrica realizado no PMGIRS (2013), foi possível determinar que o peso específico aparente para os resíduos sólidos do município de Divinópolis foi de 168 kg/m³.

Através das bombonas coletadas nos seus respectivos setores, os componentes foram divididos nas categorias: matéria orgânica putrescível, plástico, papel/papelão, vidro, metal, pano, trapo, couro e borracha, madeira, contaminante biológico, contaminante químico, pedra, terra e cerâmica, assim como demonstrado na Figura 4.

Figura 4 - Análise gravimétrica realizada no município de Divinópolis.

Fonte: PMGIRS, 2013.

Após análise gravimétrica realizada para todos os setores, foram obtidos os resultados apresentados na Figura 5.

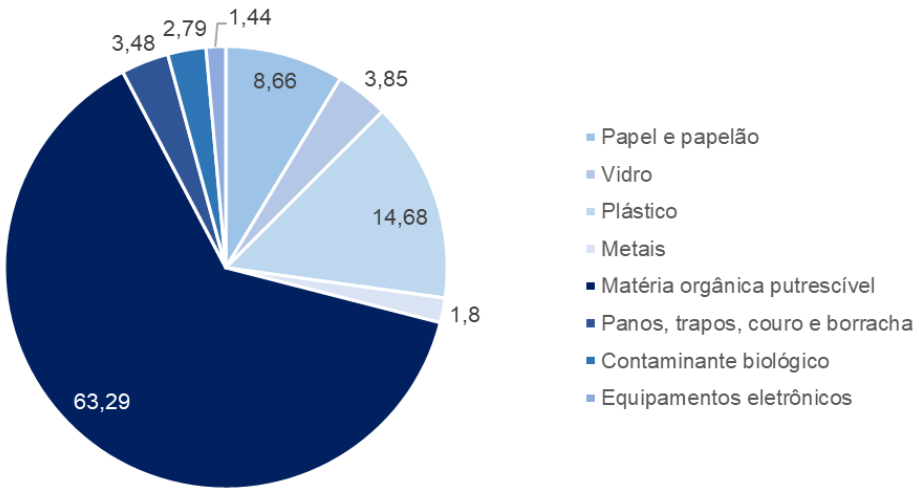


Figura 5 - Composição gravimétrica de Divinópolis (MG).

Fonte: PMGIRS, 2013.

Analisando a Figura 5, é possível averiguar que a maior parte do resíduo gerado no município é de matéria orgânica putrescível, chegando a 63,29%. O segundo resíduos mais gerado é o plástico com 14,68%, seguido do papel com 8,66%.

Um ponto importante a se destacar é com relação ao valor significativo de resíduos de panos, trapos, couro e borracha, chegando a 3,48%. Segundo o PMGIRS (2013), isso ocorre pelo fato de o município possuir diversas empresas no segmento de confecção de roupas e por sua disposição ser realizada junto aos resíduos domiciliares.

Através dos dados obtidos pelo estudo de composição gravimétrica, é possível comparar os dados do município, com o diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2012 para descrever a situação da gestão de resíduos sólidos urbanos do Brasil, e com o Ofício Circular n° 003/15 GERUB.FEAM.SISEMA, apresentada pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) dos dados apresentados entre os anos de 2016 e 2017 para a gravimetria de resíduos sólidos realizada no Estado de Minas Gerais.

A Figura 6 apresenta os valores obtidos para os presentes estudos, realizando um comparativo entre a média nacional e a média do Estado de Minas Gerais.

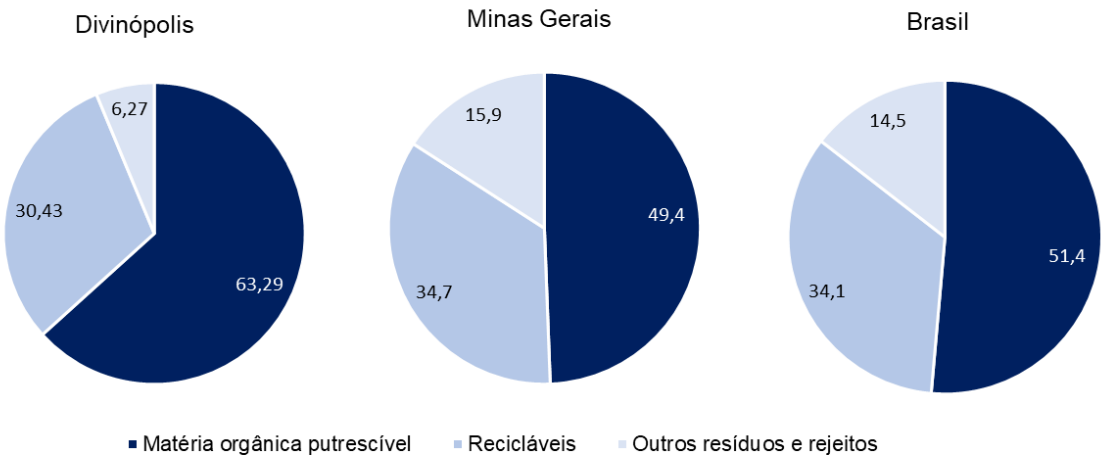


Figura 6 - Discriminação dos RSU.
Fonte: Adaptado PMGIRS (2013), IPEA (2012) e FEAM (2017).

Quando comparados, é possível avaliar a discrepância entre os valores de rejeito, isso pode ter ocorrido em função de diferenças nas metodologias utilizadas para diferenciação dos resíduos utilizados para a realização dos estudos de caracterização gravimétrica.

Todavia, observa-se que o município apresenta um valor de 30,43% de resíduos recicláveis, valor próximo à média estadual e nacional, demonstrando o potencial de reciclagem dos RSU de Divinópolis. Deve-se ressaltar que todas as conclusões aqui tecidas são relativas a um estudo gravimétrico de 2013, sendo que todas as propostas tecnológicas aqui tecidas são baseadas nesses números. Gravimetria diversa da apresentada pode incorrer em necessidade de revisão de premissas tecnológicas aqui apresentadas.

4.3. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O quantitativo de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é um parâmetro essencial para o devido dimensionamento dos serviços que compõe a infraestrutura para a limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos do município.

Para este tópico, utilizou-se como base de referência, as informações de disposição final de resíduos sólidos para o período de 2018 a 2023, fornecidas pela Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR).

De acordo com os dados disponibilizado pela SEMSUR para o período mencionado, o total de RSU em toneladas para cada ano pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Geração de RSU.

Anos	RDO + RPU (ton)	Recicláveis coletados (ton)	Total de RSU (ton)
2018	48.000	-	48.000
2019	48.300	-	48.300
2020	48.933	119	49.052
2021	49.575	120	49.695
2022	50.075	124	50.199
2023 (até abril/23)	17.860	65	17.925

Fonte: SEMSUR, 2023.

A partir dos valores informados pela SEMSUR e considerando também a população total atendida no município com coleta regular de pelo menos uma vez na semana (segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento), foi possível determinar, com os devidos arredondamentos, que a geração média *per capita* de resíduos em Divinópolis é de 0,67 Kg/hab./dia. A Tabela 2 apresenta os dados utilizados para o cálculo de geração *per capita*.

Tabela 2 - Geração *per capita* de Divinópolis.

Anos	Total de RSU (toneladas)	População atendida (SNIS)	Geração *per capita*
2018	48.000	229.884	0,670
2019	48.300	238.000	0,650
2020	49.052	228.388	0,690
2021	49.695	236.244	0,670
2022	50.199	-	-
2023 (até abril/23)	17.925	-	-
		Média	0,670

Fonte: Adaptado Prefeitura de Divinópolis e SNIS, 2021.

O município apresenta uma produção menor que as macro referências, considerando uma geração de 0,67 kg/hab./dia. Para esse mesmo indicador, tem-se na região sudeste uma média de 0,96 kg/hab./dia e no Brasil 1,01 kg/hab./dia. Contudo, o valor obtido será adotado neste estudo para a realização das projeções da geração de resíduos, tendo em vista que o mesmo engloba os aspectos culturais e econômicos da população de Divinópolis, com relação a geração de resíduos.

A Figura 7 apresenta o quantitativo referente a coleta mensal de RSU para os anos de 2020,2021 e 2022 no município de Divinópolis.

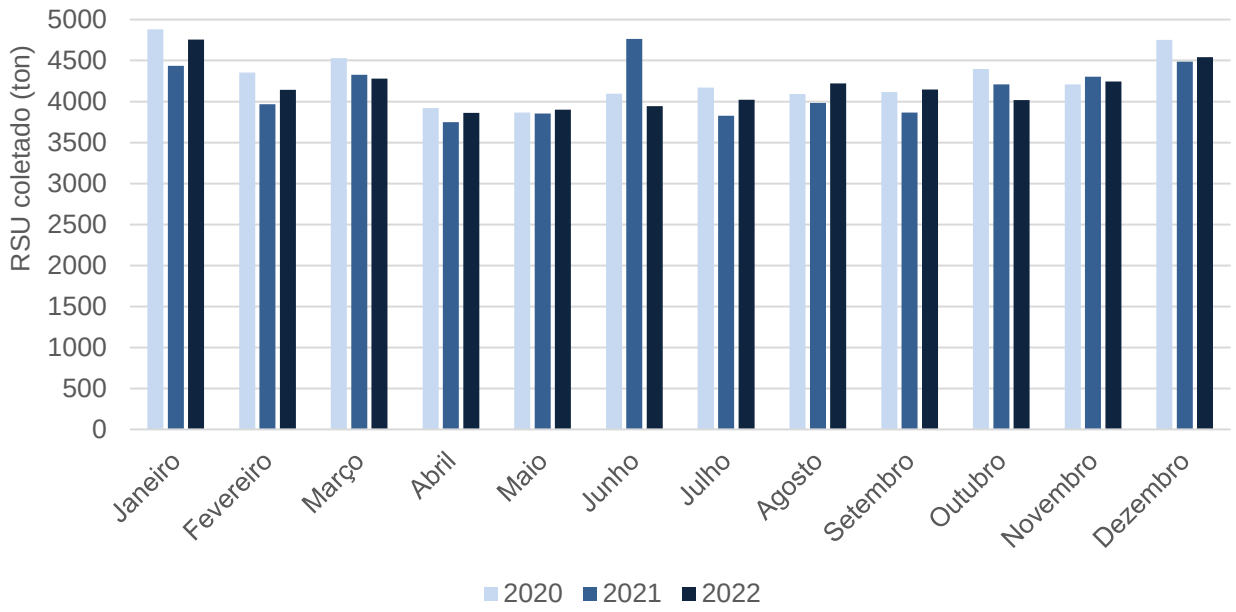


Figura 7 - Coleta mensal de RSU no município para os anos de 2020, 2021 e 2022.

Fonte: SEMSUR, 2023.

Através da Figura 7, é possível observar uma variação relativamente homogênea para a coleta de RSU durante os meses do ano, com pequenos picos nos meses de janeiro, junho e dezembro, que são considerados meses de férias e festividades, o que acaba contribuindo para uma maior geração de resíduos.

Através da estimativa populacional e da geração *per capita* obtida, foi possível construir a projeção da geração total de resíduos sólidos urbanos do município. A Tabela 3 apresenta os dados de estimativa populacional para cada ano, bem como a geração de RSU.

Tabela 3 - Projeção da Geração de RSU total.

Ano	População (Habitantes)	Geração de RSU por dia (tonelada)	Geração de RSU por ano (tonelada)
2024	236.530	57.843,34	158,47
2025	239.249	58.508,34	160,30
2026	241.969	59.173,40	162,12
2027	244.689	59.838,75	163,94
2028	247.409	60.503,93	165,76
2029	250.130	61.169,18	167,59
2030	252.851	61.834,71	169,41
2031	255.572	62.500,08	171,23
2032	258.293	63.165,51	173,06

Ano	População (Habitantes)	Geração de RSU por dia (tonelada)	Geração de RSU por ano (tonelada)
2033	261.014	63.831,00	174,88
2034	263.737	64.496,77	176,70
2035	266.458	65.162,37	178,53
2036	269.180	65.828,03	180,35
2037	271.903	66.493,98	182,18
2038	274.626	67.159,76	184,00
2039	277.349	67.825,59	185,82
2040	280.072	68.491,71	187,65
2041	282.796	69.157,66	189,47
2042	285.519	69.823,66	191,30
2043	288.243	70.489,71	193,12
2044	290.967	71.156,05	194,95
2045	293.691	71.822,22	196,77
2046	296.416	72.488,44	198,60
2047	299.141	73.154,94	200,42
2048	301.866	73.821,26	202,25
2049	304.591	74.487,64	204,08
2050	307.317	75.154,30	205,90
2051	310.042	75.820,78	207,73
2052	312.768	76.487,32	209,55
2053	315.493	77.153,90	211,38
2054	318.220	77.820,77	213,21
2055	320.946	78.487,45	215,03
2056	323.673	79.154,19	216,86
2057	326.400	79.821,20	218,69
2058	329.127	80.488,04	220,52

Fonte: SERENCO.

Nota-se que a quantidade de RSU apresenta tendência de aumento ao longo dos anos, em função principalmente do aumento populacional esperado para o município. A projeção dos RSU é um importante referencial para nortear as políticas, planos, projetos e ações vinculados ao gerenciamento de resíduos sólidos em Divinópolis.

A Figura 8 apresenta o gráfico com as projeções de geração de resíduos, desagregadas para a sede, zona rural e também para o distrito de Santo Antônio dos Campos, também conhecido como Ermida.

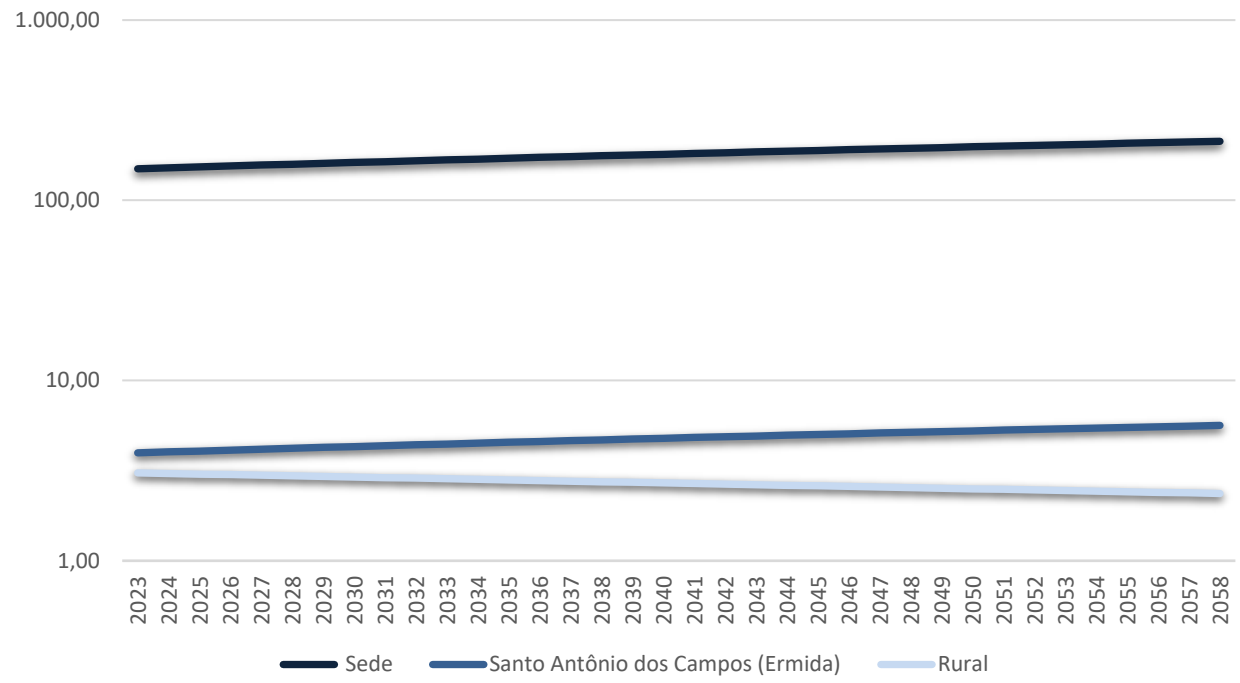


Figura 8 - Projeção da geração de RSU.

Fonte: SERENCO.

4.4. INDICADORES DO SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (SNIS)

Através do Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) é possível obter dados a respeito de indicadores referentes aos serviços de manejo e resíduos sólidos do município de Divinópolis. A Tabela 4 apresenta as informações e indicadores levantados no SNIS dos anos de 2010 a 2021 para o município.

Tabela 4 - Informações e indicadores do SNIS.

Indicador SNIS	2021	2020	2019	2018	2010
POP_TOT - População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE):	242.505	240.408	238.230	235.977	213.016
POP_URB - População urbana do município do ano de referência (Fonte: IBGE):	236.244	234.201	232.079	229.884	207.516
CO164 - População total atendida no município com coleta regular de pelo menos uma vez por semana	236.244	228.388	238.000	229.884	-
IN015_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	97,42	95,00	99,90	97,42	92,50
IN016_RS - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	97,52	97,50	100,00	100,00	101,67

Fonte: SNIS, 2021.

Vale ressaltar que os valores informados no SNIS para os anos analisados, não incluem a coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) diretamente pelo agente público, apenas para as empresas terceirizadas, prestadoras desse tipo de serviço.

Com relação à cobertura do serviço de coleta, a taxa de RDO correspondente ao ano de 2021 para a população total, foi de 97,42%, sendo um importante indicador de abrangência dos serviços, tendo em vista que se encontra acima da média regional do sudeste de 96,10% e brasileira de 90,50%. Considerando a taxa de RDO apenas para a população urbana, no mesmo ano, o município teve um alcance de 97,52%, enquanto a região sudeste abrange uma média de 99,4% e o Brasil 98,7%.

Estes valores indicam, que comparado a média regional e nacional, Divinópolis apresenta indicadores satisfatórios, portanto, para manter os indicadores e alcançar a universalização do serviço há necessidade da continuidade em investimentos vinculados aos serviços de gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Com relação a coleta convencional, vale pontuar que a abrangência do município avançou entre os anos de 2022 e 2023, em função da contratação da nova empresa responsável pela execução deste serviço. Através do processo licitatório n° 347/2021 o município selecionou uma nova empresa privada para executar o serviço de coleta convencional, neste edital, a equipe da Prefeitura ampliou as rotas de coleta da zona urbana e rural. Segundo a SEMSUR (2023) a taxa de cobertura regular do serviço de coleta convencional é de praticamente 100% em relação a população total do município.

5. SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Através da Lei Federal n° 11.445/2007, fica definido que o serviço público de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos são compostos pela atividade de coleta, transbordo e transporte dos resíduos domiciliares, da triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, compostagem e destinação final de resíduos recicláveis, e da varrição de logradouros públicos, limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, dentre outros serviços de limpeza urbana, bem como a coleta, acondicionamento e destinação final adequada.

Este tópico apresentará os serviços públicos vinculados a limpeza urbana do município de Divinópolis, considerando as informações atuais da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no município.

5.1. SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA

Os Resíduos de Limpeza Urbana (RPU), são aquelas gerados durante a execução dos serviços de varrição de vias, capina, roçada, raspagem, poda de árvores, limpeza de dispositivos de drenagem, desobstrução e limpeza de bueiros, bocas de lobo e correlatos, bem como limpeza de logradouros públicos onde são realizadas feiras públicas e outros eventos realizados no município.

A Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços (EMOP), é uma empresa pública municipal, dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio e autonomia (administrativa e financeira). A empresa foi instituída pela Lei Municipal n° 2.252, de 30 de julho de 1987, cuja principal função é o atendimento das demandas operacionais junto à administração pública e Municipal de Divinópolis. Dentre essas demandas, destaca-se a prestação de serviços de limpeza urbana. O Quadro 5 apresenta as informações sintetizadas da EMOP.

Quadro 5 - Informações da prestação de serviço de limpeza urbana pela EMOP.

Prestador de serviço	Localidade	Modelo de Gestão	Informações sobre a prestação de serviços
Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços - EMOP	Área urbana e rural	Prestação indireta (Contrato n°104/2022)	Capina pública, requalificação, coleta seletiva, limpeza de cemitérios e varrição manual.

Fonte: Adaptado do contrato n°104/2022, 2022.

Os tópicos a seguir, detalham os serviços realizados pela pela SEMSUR, através de contrato com a EMOP, para varrição de vias e logradouros, roçada, capina e poda de árvores, limpeza e capina de cemitérios, varrição e limpeza de feiras e eventos, bem como o acondicionamento dos resíduos gerados pela limpeza urbana. A SEMSUR é responsável pela fiscalização deste contrato.

5.1.1. Varrição de vias e logradouros

O serviço de varrição consiste na remoção de resíduos de ruas, calçadas, meio-fio, parque, praças, canteiros centrais, entre outros. Dentre os resíduos coletados por esse serviço, estão: papéis, plástico, flores, folhas secas, poeira e bitucas de cigarro.

A EMOP realiza os serviços de varrição manual de ruas, avenidas e demais logradouros públicos. As rotas de varrição manual por equipe são programadas pela SEMSUR, conforme estabelecido no termo de referência que rege a prestação do serviço.

Os serviços são realizados de segunda à sábado das 07:00 às 15:20, com uma pausa das 11:00 às 12:00, totalizando 44 horas semanais. Segundo a SEMSUR (2023), as equipes realizam a varrição dos pontos estabelecidos sob as calçadas, sarjetas, pés de árvores, bem como a varrição das grades de bocas de lobo, ao qual são realizadas todos os dias, principalmente em períodos chuvosos.

Os garis percorrem as vias acumulando os resíduos, para posterior coleta e ensacamento. A Figura 9 apresenta a realização do serviço de varrição logradouros públicos e calçadas do município de Divinópolis.

Figura 9 - Serviço de varrição realizado nos logradouros públicos de Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

Após o término da varrição, os sacos com os resíduos coletados são dispostos nos pontos para a coleta convencional do município, ao qual destinará os resíduos posteriormente no local de disposição atual do município, junto com os Resíduos Domiciliares (RDO).

Conforme Termo de Referência para a execução dessa atividade, os colaboradores dispõem de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), sendo: calça, calçado de segurança, óculos de segurança, camisa, boné tipo touca, luva de PVC, luva de couro, capa de chuva, protetor solar, luva de raspa, protetor auricular e protetor facial. Como equipamentos para o serviço, são disponibilizados 1 (um) carrinho/lixeira (plástica) tipo gari, 1 (uma) vassoura tipo gari, 1 (uma) pá e sacos de lixo.

5.1.2. Roçada, capina e poda de árvores

Através da manutenção de parques, áreas verdes e jardins do município pelos serviços de roçada, capina e poda de árvores, são gerados resíduos de poda. Os resíduos de poda, segundo a ABNT NBR 10.004:2004, podem ser classificados como resíduos sólidos classe II, que são aqueles considerados não perigosos, segundo os impactos e riscos que podem causar, e são constituídos de troncos, galharias, folhas e similares.

Segundo o Termo de Referência para esse serviço, a SEMSUR através da EMOP é responsável por realizar a roçada, capina e poda de árvores em passeios, ruas pavimentadas (com asfalto ou calçamento), em ruas não pavimentadas, lotes do município, instituições conveniadas ao município e quaisquer logradouros públicos.

Os quantitativos relacionados a execução do serviço, considerando o Termo de Referência, estão demonstrados no Quadro 6.

Quadro 6 - Equipe e equipamentos utilizados na roçada, capina e poda.

Serviços	Composição equipe	Quantidade de equipes	Equipamentos por equipe
Serviços de capina, desobstrução e retirada de areia, terra e entulhos de qualquer natureza seja em passeios, ruas pavimentadas (com asfalto ou calçamento), em ruas não pavimentadas, lotes, instituições conveniadas ao município e quaisquer logradouros públicos	4 auxiliares, 3 roçadores e 1 encarregado	8	1 caminhão; 3 roçadeiras profissionais; 3 pás; 3 garfos forcado com 08 dentes; 4 enxadas com cabo de madeira; 1 carrinho / lixeira (plástica) tipo gari 240 litros; 3 vassouras palheta; 3 vassouras tipo gari; 1 motosserra; 1 motopoda; 2 pás de bico; 3 foices; 3 limas; chibanca; picareta; 1 tenda, cadeiras e mesas plásticas.
Execução de serviços de roçado, limpeza, desassoreamento, retaludamento de córregos e rios de águas correntes no município	3 auxiliares, 3 roçadores e 1 encarregado	4	1 caminhão; 3 roçadeiras profissionais; 3 pás; 3 garfos forcado com 08 dentes; 4 enxadas com cabo de madeira; 1 carrinho de mão; 3 vassouras palheta; 3 vassouras tipo gari; 1 motosserra; 1 motopoda; 2 pás de bico; 3 foices; 3 limas; chibanca; picareta; 1 tenda, cadeiras e mesas plásticas.

Serviços	Composição equipe	Quantidade de equipes	Equipamentos por equipe
Serviços de poda pesada, corte, desobstrução e retirada de galhos e árvores caídas, em quaisquer logradouros públicos	2 auxiliares, 3 operadores e 1 encarregado	4	1 caminhão com carroceria e braço - hidráulico tipo munck e cesto aéreo; 2 pás; 2 garfos forcados 08 dentes; 1 enxada; 1 carrinho/lixeira (plástico) tipo gari 240 litros; 2 vassouras palheta; 2 vassouras tipo gari; 1 motosserra; 1 motopoda; 1 pá de bico; 2 foices; limas; corda; saco para içar ferramentas; tela de proteção; facão; serrote com cabo extensor; machado; escada; cone de sinalização; 1 tenda; cadeiras e mesas plásticas.
Serviços de poda média, corte, desobstrução e retirada de galhos e árvores caídas, em quaisquer logradouros públicos do Município	2 auxiliares, 3 operadores e 1 encarregado	4	1 caminhão toco; 2 pás; 2 garfos forcados 08 dentes; 1 enxada; 1 carrinho/lixeira (plástico) tipo gari 240 litros; 2 vassouras palheta; 2 vassouras tipo gari; 1 motosserra; 1 motopoda; 1 pá de bico; 3 foices; 3 limas; 1 tenda; cadeiras e mesas plásticas.
Serviços de poda leve, corte, desobstrução e retirada de galhos e árvores caídas, em quaisquer logradouros públicos	2 auxiliares e 1 operador	4	1 caminhão com carroceria e braço - hidráulico tipo munck e cesto aéreo; 2 pás; 2 garfos forcados 08 dentes; 1 enxada; 1 carrinho/lixeira (plástico) tipo gari 240 litros; 2 vassouras palheta; 2 vassouras tipo gari; 1 motosserra; 1 motopoda; 1 pá de bico; 3 foices; 3 limas; 1 tenda; cadeiras e mesas plásticas.

Fonte: SEMSUR, 2023.

O serviço de roçada, capina e poda de árvores, pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 - Execução de roçada, capina e poda de árvores em Divinópolis.

Fonte: EMOP e SEMSUR, 2023.

Os resíduos de poda gerados, são juntados e encaminhados para destinação final de forma segregada, para uma área no local de disposição atual em caminhão próprio, assim como demonstrado na Figura 11.

Figura 11 - Destinação do resíduo de poda através de caminhões adaptados.

Fonte: SEMSUR, 2023.

A quantificação das áreas onde são realizadas a capina, roçada e jardinagem nas vias públicas, são controlados pela SEMSUR com auxílio da EMOP. A Figura 12 demonstra o quantitativo das áreas que receberam o serviço entre o ano de 2018 a 2022.

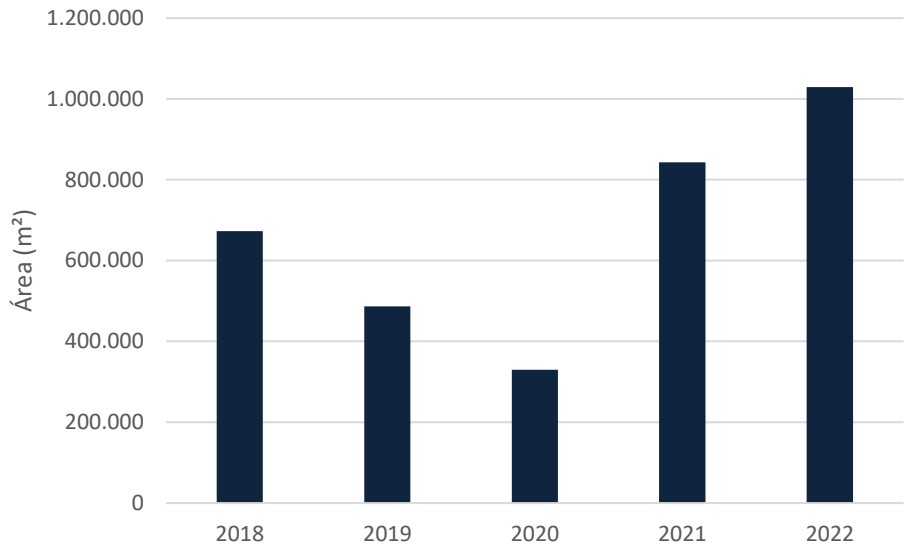


Figura 12 - Quantitativo das áreas que receberam os serviços de capina, roçada e jardinagem nas vias públicas de Divinópolis.

Fonte: SEMSUR, 2023.

O gráfico ilustrado na Figura 12 apresenta uma queda linear entre 2018 e 2020 do quantitativo das áreas que receberam os serviços de capina, roçada e jardinagem nas vias públicas de Divinópolis. Entretanto, o panorama se altera após o ano de 2020, com um aumento considerável nos anos de 2021 e 2022. Segundo a SEMSUR (2023) esse aumento se deve ao acréscimo de equipes de colaboradores nesse segmento, dentro do contrato junto a EMOP, conforme demonstrado no Quadro 6.

Por fim, as praças e canteiros que recebem os serviços de roçada, capina e poda de árvores, bem como de varrição, estão listados no Quadro 7 e Quadro 8, respectivamente.

Quadro 7 - Praças atendidas pela SEMSUR.

Praça	Bairro	Rua
Praça São Sebastião	Afonso Pena	Av. Sete de Setembro com Rua Nova Serrana.
Praça na Rua São Sebastião	Afonso Pena	Rua São Sebastião com Travessa Dona Francisca
Praça 12 Marias	Afonso Pena	Rua Caldas
Praça das Bruxas	Alvorada	Rua Artede Alvin com Anel Rodoviário
Praça Sotero Ramos	Alvorada	Av. Ibirité com Rua Ibiraci
Praça da Bíblia	Bela Vista	Av. Paraná Afrânio Peixoto
Praça Av. Paraná	Bela Vista	Av. Paraná com Rua Muriaé
Praça Av. Paraná	Bela Vista	Av. Paraná com Rua Guapé
Praça Av. Paraná	Bela Vista	Av. Paraná com Rua Fagundes Varela

Praça	Bairro	Rua
Praça Av. Paraná	Bela Vista	Av. Paraná com Rua Érico Veríssimo
Praça Av. Brasília	Belvedere	Av. Brasília com Rua Castro Alves
Praça Av. Brasília	Belvedere	Av. Brasília com Rua Amazonas
Praça Rua Lavras	Belvedere	Rua Lavras com Antônio Alípio
Praça Nelsom Pelegrino	Bom Pastor	Av. Ibirité
Praça Santuário	Centro	Av. 21 de Abril
Praça Dom Cristiano (Catedral)	Centro	Av. Getúlio Vargas
Praça Savassi	Centro	Av. Ant° Olímpio de Moraes
Praça Final da Av. Getúlio Vargas	Centro	Getúlio Vargas com Contorno
Praça Coronel João Notini (Coimbra).	Centro	Av. Coronel João Noini com Osvaldo Cruz
Praça do Pronto Socorro.	Centro	Av. Getúlio Vargas com Rio de Janeiro
Praça do Mercado	Centro	Av. Ant° Olímpio de Moraes
Praça Candidés	Centro	Rua Doutor Ribeiro Pena
Praça Rua Francisco Ferreira Lopes	Centro	Rua Francisco Ferreira Lopes com Av. JK
Praça Av. Contorno	Centro	Praça Av. Sete de Setembro com Contorno
Praça da Fitedi	Centro	Rua Mato Grosso com Av. Contorno
Praça da Rua Sergipe	Centro	Rua Sergipe com Trav Diomar de Oliveira
Praça	Danilo Passos 1	Av. Antônio Neto com Rafael dos Santos
Praça	Danilo Passos 1	Av. Sinhô Máximo com Orozimbo Chagas
Praça	Danilo Passos 2	Av. Antônio Neto com Padre Raul Silva
Praça	Dom Cristiano	Rua Recife com Rua 6
Praça	Dom Cristiano	Rua Nilza Gontijo Vaz com Rua Castelhanos
Praça Rua Bernardo de Bessa Barreto	Ermida	Rua Bernardo de Bessa Barreto com João Clementino
Praça da Igreja Matriz Ermida	Ermida	Rua João Clementino com Alberto Coimbra
Praça da Maria Fumaça	Esplanada	Rua Benjamim de Oliveira
Praça da Santinha	Esplanda	Rua Professor Jael

Praça	Bairro	Rua
Praça Icaraí	Icaraí	Av. Brasil com Vera Cruz
Praça Av. Brigadeiro Cabral	Interlagos	Av. Brigadeiro Cabral com Rua Antônio Fonseca
Praça da Igreja São Vicente de Paula	Interlagos	Rua Dolores Rabelo
Praça	Manoel Valinhas	Av. Antônio Neto com Rua Belvedere
Praça	Manoel Valinhas	Av. Antônio Neto com Rua Itaí
Praça	Manoel Valinhas	Rua Orion com Av. Antônio Neto
Praça dos Pés de Manga	N.S das Graças	Ru José da Paz com Rua Frei Leão Rodrigo
Praça da Pedra	N.S das Graças	Rua Cambori com Rua Caio Notini
Praça Av. Magalhães Pinto	Niterói	Av. Magalhães Pinto com Niquelina
Praça Av. Magalhães Pinto	Niterói	Av. Magalhães Pinto entrada da Ponte
Praça Av Ayrton Senna	Paraíso	Av. Ayrton Senna com Rua Sergio Liberio Pacheco
Praça Av. Ayrton Senna	Paraíso	Av. Ayrton Senna com Rua Paraguai
Praça Av. Ayrton Senna	Paraíso	Av. Ayrton Senna com Rua Peru
Praça Padre Marinho	Planalto	Av. Miguel Rodrigues Filho com Alameda Rio Paraíba
Praça Av. Miguel Rodrigues	Planalto	Av. Miguel Rodrigues Filho com Rua Duarte
Praça Av. Miguel Rodrigues	Planalto	Av. Miguel Rodrigues Filho com Rua Itambé
Praça Francisco Resende Costa	Porto Velho	Rua Tomé de Souza
Praça Dulphe Pinto de Aguiar	Porto Velho	Rua Goiás com Rua Formiga
Praça Rua Petrópolis	Santa Clara	Rua Petrópolis com com Amazonas
Praça Av. JK	Santa Clara	Av. Jk esq com Vereador waldemar Raush
Praça da Abadia	Santa Clara	Av. JK com Antônio Florentino
Praça Av. do Vestuário	Santa Clara	Av. do Vestuário com Joaquim André
Praça Rua Oribes Batista	Santa Tereza	Rua Oribes Batista com Salim Ares
Praça Rua Oribes Batista	Santa Tereza	Rua Oribes Batista com Rua Curitiba
Praça Anita Garibalde	São José	Rua Anita Garibalde com Rua Mato Grosso
Praça Duque de Caxias	São José	Rua Duque de Caxias com Júlio Nogueira
Praça Elizeu Zica	São José	Rua Marechal Castelo Branco
Praça	Serra Verde	Rua João de Barro com Rua Fernanda c dos Santos

Praça	Bairro	Rua
Praça	Universitário	Rua Ubirajára dos Santos com Bom Pastor
Praça Av. 21 de Abril	Vila Cruzeiro	Av. 21 de Abril com Itapecerica
Praça Rua Francisco Ferreira Lopes	Vila Cruzeiro	Rua Francisco Ferreira Lopes com Osvaldo Machado
Praça Rua Alfeu de Oliveira Damasco	Walkir Resende	Rua Alfeu de Oliveira Damasco

Fonte: SEMSUR, 2023.

Quadro 8 - Canteiros atendidos pela SEMSUR.

Canteiros	
Endereço	**Bairro**
Rotatória Av. Augusto Isidoro	Lagoa dos mandarins
Rotatória Av. Oribes Batista Leite	Santos Dumont
Rotatória Rua Goiás	São Roque
Rotatória Rua Pernambuco	São Roque
Canteiro Av. JK	Bom Pastor
Canteiro Av. Divino Espírito Santo	Sidil
Canteiro Av. Sete Setembro	Centro
Canteiro Rua Goias	Centro
Canteiro Av. Antônio Fonseca	Interlagos
Canteiro Av. Vila Velha	Candelaria
Canteiro Av. Mario Xisto Gontijo	São Luiz
Canteiro Av. Monte Líbano	São Luiz
Canteiro Av. Bernado Bessa Barreto	Ermida
Canteiro Rua São Paulo	Vila Santo Antônio
Canteiro Rua Rio de janeiro	Ipiranga
Canteiro Av. Ibirité	Bom Pastor
Canteiro Av. João de Barro	Serra Verde
Canteiro Av. das Garças	Serra Verde
Canteiro Av. Berlim	Santa Lúcia
Canteiro Av. João Carneiro	Santa Cruz - Ermida
Canteiro Av. Limeira	Jardinópolis
Canteiro Av. Laranjeira	Jardinópolis
Canteiro Av. Sarjento Henrique Loureiro	Jardim Alterosa

Canteiros	
Endereço	**Bairro**
Canteiro Av. Benjamin de Oliveira	Esplanada
Canteiro Av. Coronel Júlio Ribeiro Gontijo	Esplanada
Canteiro Rua Santa Lúcia	Maria Helena
Canteiro Av. da Lagoa	Mar e Terra

Fonte: SEMSUR, 2023.

5.1.3. Limpeza e capina de cemitérios

A realização do processo de limpeza dos cemitérios do município de Divinópolis, também é realizado pela SEMSUR através de contrato com a EMOP, contemplando também os serviços de capina, roçada, retirada de entulhos de qualquer natureza, retirada de arvore caídas, galhos, dentre outros nas áreas internas e externas dos cemitérios municipais.

Os serviços são realizados através de uma equipe contendo 4 (quatro) auxiliares, 3 (três) roçadores e 1 (um) encarregado. Como equipamentos, a equipe conta com 1 (um) caminhão, 3 (três) roçadeiras profissionais, 3 (três) pás, 3 (três) garfos forcados com 8 (oito) dentes, 4 (quatro) enxadas com cabo de madeira, 1 (um) carrinho / lixeira (plástica) tipo gari de 240 litros, 3 (três) vassouras palheta, 3 (três) vassouras tipo gari, 1 (um) motosserra, 1 (uma) motopoda, 2 (duas) pás de bico, 3 (três) foices, 3 (três) limas, chibanca, picareta, 1 (uma) tenda, cadeiras e mesas plásticas.

A lista dos cemitérios municipais que recebem o serviço de limpeza e capina, bem como o bairro onde estão localizados está apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 - Cemitérios atendidos pela SEMSUR.

Cemitério	Bairro
Cemitério Da Paz	Centro
Cemitério Da Saudade	Belvedere
Cemitério Bom Pastor	Bom Pastor
Cemitério Parque Do Espirito Santo	Jusa Fonseca
Cemitério Santo Antônio Dos Campos	Ermida
Cemitério Da Salvação	Interagos
Cemitério Amadeu Lacerda	Amadeu Lacerda
Cemitério Djalma Dutra	Djalma Dutra
Cemitério Buritis	Buritis
Cemitério Dos Costas	Costas

Fonte: SEMSUR, 2023.

A Figura 13 demonstra o serviço de limpeza e capina dos Cemitérios Municipais do município de Divinópolis.

Figura 13 - Serviço de limpeza e capina realizado pela EMOP nos cemitérios de Divinópolis.

Fonte: SEMSUR, 2022.

Conforme Termo de Referência, para a execução dessa atividade, os colaboradores dispõem dos seguintes EPI's: calça, calçado de segurança óculos de segurança, camisa, boné tipo touca, luva de PVC, capa de chuva, protetor solar, luva de raspa, protetor auricular, protetor facial e cone de sinalização.

5.1.4. Varrição e limpeza de feiras e eventos

Além dos serviços mencionados, a EMOP se responsabiliza pela varrição manual e limpeza das feiras e eventos do município. Através do Termo de Referência, foi definido que o serviço contemplaria a varrição manual de ruas, avenidas, feiras livres e logradouros públicos que recebessem esse tipo de atividade.

O

Quadro 10 apresenta as feiras livres do município que recebem o apoio para a varrição e limpeza através da EMOP.

Quadro 10 - Feiras livres.

Feira livre	Bairro
Rua Coronel Júlio Ribeiro Gontijo	Esplanada
Praça Padre Marinho Rocha	Planalto
Rua do Níquel	Niterói
Praça do Santuário	Centro

Fonte: SEMSUR, 2023.

A Figura 14 apresenta uma das feiras livres realizadas na Praça do Santuário do município.

Figura 14 - Feira livre na Praça do Santuário.
Fonte: SERENCO.

Além das feiras livres, no município são realizados eventos e festas anualmente, dentre os mais tradicionais, destaca-se o Pré-Carnaval que ocorre geralmente em meados de fevereiro e a Exposição Agropecuária, que ocorre em meados de maio.

O Pré-Carnaval do município, ocorre na Avenida Paraná, se estendendo desde a Rua Candeias até a BR-494. No ano de 2023, a SEMSUR elaborou um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) exclusivo para o atendimento deste evento.

Segundo a Secretaria, a média de circulação de pessoas durante os dias de evento é de trinta e cinco mil pessoas, resultando em um grande volume de resíduos gerados no local. O PGRS do Pré-Carnaval descreveu as ações relativas ao manejo dos resíduos gerados, abordando a segregação, acondicionamento, identificação, coleta e transporte interno, armazenamento temporário, coleta e transporte externo e disposição final dos resíduos.

De acordo com o plano, para gerir e dimensionar as demandas, foi adotado a geração de 1 kg de resíduo por participante. A partir da estimativa de geração de resíduos,

foram distribuídos pela SEMSUR, 159 lixeiras de 200 litros cada, em toda a extensão do evento (Figura 15).

Figura 15 - Localização das lixeiras disponibilizadas no evento Pré-Carnaval.
Fonte: SEMSUR, 2023.

No caso da Exposição Agropecuária, trata-se de evento particular, sendo assim, o gerenciamento de resíduos no local é de responsabilidade dos organizadores, assim como os demais eventos realizados de forma particular em Divinópolis. Ressalta-se que a coleta e destinação do resíduo dos eventos é realizada através da coleta convencional do município.

5.1.5. Acondicionamento dos serviços de limpeza urbana

Assim como descrito anteriormente, os resíduos provenientes da limpeza urbana são segregados de duas maneiras, sendo os resíduos gerados através do serviço de varrição manual de ruas, avenidas e demais logradouros públicos, e os resíduos gerados através dos serviços de roçada, capina e poda de árvores.

Os resíduos gerados através do serviço de varrição manual, são coletados pelos varredores e dispostos em sacos plásticos que posteriormente são encaminhados através da coleta convencional do município, para o local de disposição atual junto com os Resíduos Domiciliares (RDO), não havendo nenhum tipo de segregação para pesagem do RPU e RDO.

Já os resíduos provenientes do serviço de roçada, capina e poda de árvores, são juntados em montes e dispostos em caminhões que posteriormente encaminham o resíduo de poda para uma área no local de disposição atual. Vale salientar que apesar de ser disposto na área do local de disposição atual do município, os resíduos de poda possuem uma área exclusiva, ou seja, não são misturados ou aterrados com os resíduos domiciliares e de limpeza urbana. A Figura 16 demonstra a disposição dos resíduos de poda na área do local de disposição atual de forma segregada e em formatos de leiras.

Figura 16 - Resíduo de poda disposto no local de disposição atual.
Fonte: SERENCO.

Apesar de haver um volume considerável de resíduo de poda, e o mesmo ser disposto de forma segregada aos outros resíduos, atualmente o município não realiza a compostagem e nenhum tipo de aproveitamento desse resíduo.

5.2. SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS

Os Serviços de Manejo de Resíduos abrangem os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) do município de Divinópolis. Segundo a ABNT NBR 10.004:2004, os RDO são considerados Classe II-A, sendo caracterizados como não perigosos e não inertes.

Segundo a SEMSUR (2023), a coleta convencional de RDO no município de Divinópolis é praticamente universalizada na área urbana e rural. Ressalta-se que, os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço que geram resíduos similares aos resíduos domésticos, ou seja, não perigoso, também são recolhidos pela coleta convencional do município.

Em Divinópolis, o manejo de resíduos é iniciado após a sua geração, pelo acondicionamento, seguido da coleta convencional, o transporte por empresa terceirizada e a destinação final no local de disposição atual do município, assim como demonstrado na Figura 17.

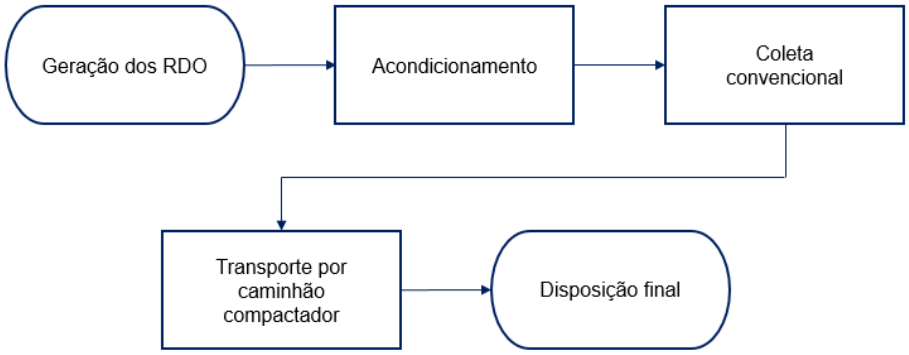


Figura 17 - Fluxograma do manejo de resíduos de Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

A Prefeitura de Divinópolis, por meio da Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR), realizou o processo licitatório n° 347/2021 com o objetivo de terceirizar o serviço de coleta, remoção e transporte dos resíduos sólidos gerados no município.

A empresa privada ENGESP Construções Eireli, se consagrou vencedora deste certame e atua no município desde junho de 2022. Sua sede em Divinópolis está localizada na Av. Governador Magalhães Pinto, n° 1.214, Bairro Espírito Santo, representada na Figura 18.

Figura 18 - Sede e garagem da ENGESP no município de Divinópolis (MG).

Fonte: SERENCO.

A ENGESP e o município possuem um contrato de vigência de 36 meses. O contrato possui como objeto a prestação de serviços de coleta e transporte à destinação final de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, de limpeza urbana (varrição), com fornecimento de mão de obra, materiais, equipamentos e demais serviços afins correlatos nas áreas urbanas e rurais, além de áreas de difícil acesso em todo o município de Divinópolis.

5.2.1. Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos, é a etapa posterior à sua geração, devendo ser realizado de forma compatível com a sua classificação e volume. Essa etapa é essencial para o processo de coleta e transporte de resíduos, devendo ser realizada de forma adequada para evitar acidentes, minimizar impactos visuais e mau cheiro, impedir a proliferação de animais e insetos, e minimizar a propagação de doenças.

No município, o acondicionamento dos resíduos é realizado através de sacolas plásticas e/ou sacos de lixo, sendo dispostos em lixeiras, tambores, caixas de papelão, ou nas calçadas das vias e logradouros públicos. Nas áreas mais movimentadas do município como o centro, parques e praças, existem pontos estratégicos com lixeiras de variados formatos e volumes, parte disponibilizadas pelo próprio município e parte implantada por particulares, conforme demonstrado na Figura 19.

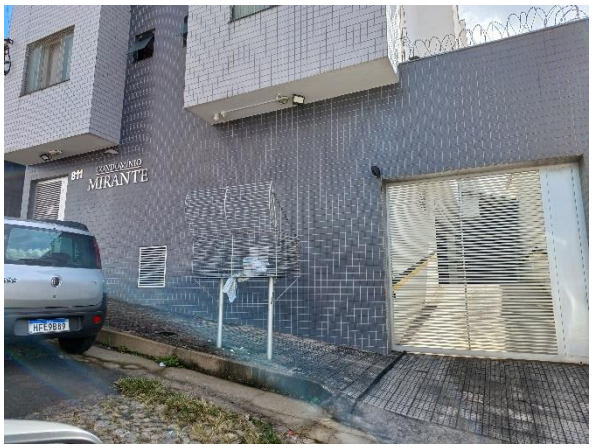

MIRANTE

Figura 19 - Lixeiras particulares e públicas presentes nas vias e logradouros de Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

Assim como verificado na Figura 19, é possível observar que existem lixeiras tanto no centro, quanto nos Bairros que não possuem capacidade adequada para comportar o acondicionamento dos resíduos gerados. Conforme demonstrado na imagem acima, à medida que o volume útil das lixeiras é preenchido, a população passa a depositar os resíduos nas calçadas e vias do seu entorno. Além disso, observou-se que algumas lixeiras disponibilizadas pelo município encontram-se em péssimo estado de conservação, o que dificulta a sua utilização.

Não há no município deliberações através da Prefeitura que determinem as dimensões das lixeiras e/ou tipo de sacos de lixo para o devido acondicionamentos dos resíduos. Todavia, segundo o Contrato de Prestação de Serviços da ENGESP, os resíduos só serão recolhidos quando acondicionados nas seguintes condições:

- Dispostos no passeio público fronteiro ao imóvel gerador;
- Dispostos na área de recuo para ajardinamento dos imóveis, desde que não estejam a uma distância superior a 05 (cinco) metros do alinhamento do terreno, e o acesso até os mesmos esteja seguro e desobstruído;
- Dispostos em contêineres, localizados em qualquer um dos locais citados anteriormente;
- Acondicionados em recipientes ou sacos plásticos;
- Resíduos soltos que tenham sidos depositados em passeio público pela ação de catadores ou animais, sobre o material disposto para a coleta; e
- Resíduos sólidos domiciliares com forma ou volume que não permitam seu devido acondicionamento.

5.2.2. Coleta e transporte

A coleta convencional dos resíduos no município de Divinópolis, assim como mencionado, é realizada pela ENGESP. A empresa é responsável por realizar a coleta de RDO na área urbana e rural do município, bem como coletar os resíduos provenientes da limpeza urbana, com exceção dos resíduos de roçada, capina e poda de árvores.

A coleta convencional é realizada por 12 (doze) caminhões coletores do tipo compactador de resíduos sólidos (modelo Volkswagen 17.260), com capacidade volumétrica de 15 m³. Os caminhões são de carregamento traseiro e possuem retenção de chorume, conforme demonstrado na Figura 20.

Figura 20 - Modelo de veículo utilizado na coleta convencional.

Fonte: SERENCO.

Os veículos são novos e estão em ótimas condições de conservação. Os coletores são devidamente identificados, com símbolos autoexplicativos de advertência e segurança, conforme detalhado na Figura 21.

Figura 21 - Detalhes do modelo de veículo utilizado na coleta convencional.

Fonte: SERENCO.

Conforme solicitação da Prefeitura de Divinópolis, todos os veículos utilizados na coleta convencional, possuem sistema de rastreamento, monitoramento, controle e gerenciamento logístico de frotas, através de dispositivos móveis que utilizem tecnologia GPS "*Global Positioning System*". Destaca-se que o sistema utilizado para monitoramento tem capacidade de gerar relatórios em tempo real das movimentações e paradas dos veículos. A Figura 22 representa a tela de controle do aplicativo utilizado para o monitoramento.

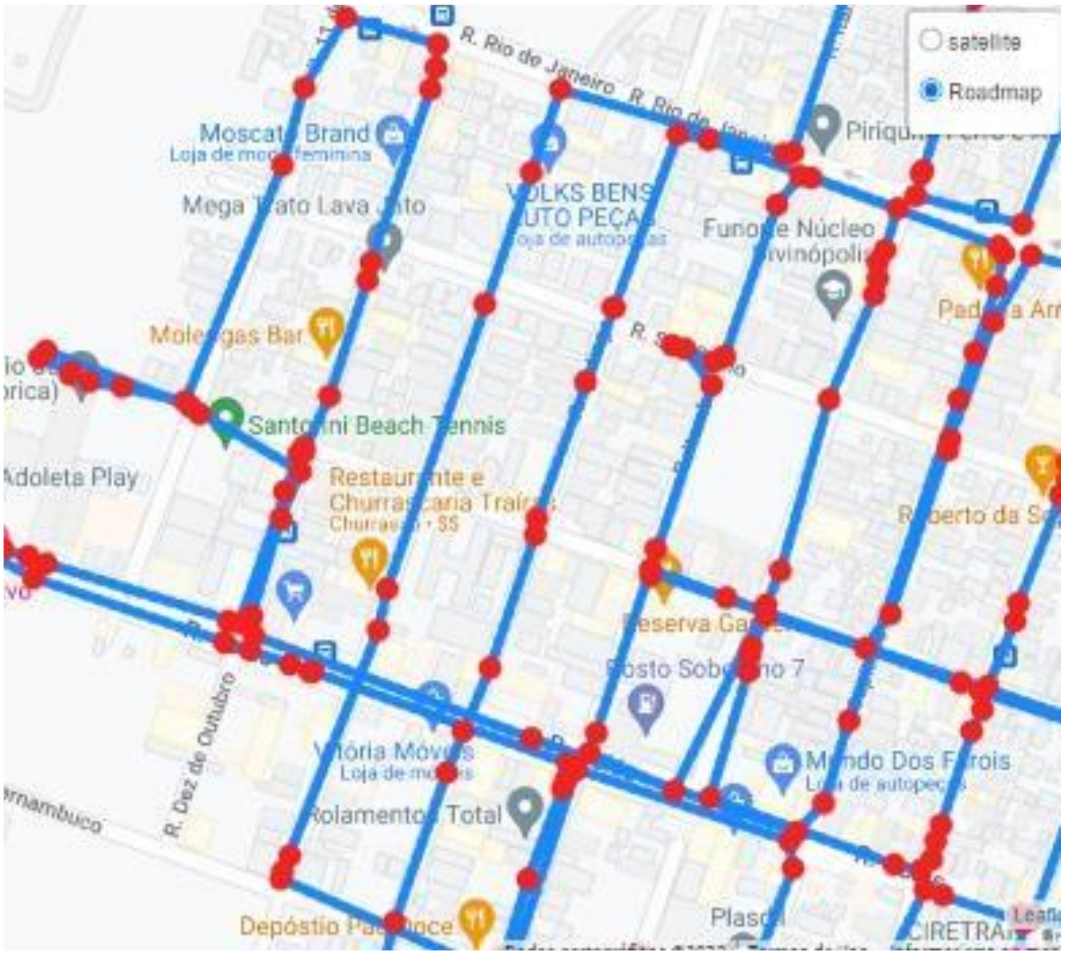


Figura 22 - Rota da coleta convencional monitorada via GPS.

Fonte: SEMSUR, 2023.

Com relação a mão de obra, a ENGESP conta com uma equipe de 80 colaboradores, incluindo: auxiliar de escritório, coletor de lixo, encarregado, faxineira, fiscal, técnico de segurança, motorista e lavador. A Tabela 5 apresenta a quantidade colaboradores por função.

Tabela 5 - Equipe da coleta convencional.

Função	Número de colaboradores
Auxiliar de escritório	1
Coletor de lixo	58
Encarregado	1
Faxineira	1
Fiscal	2
Técnico de segurança	1
Motorista	17
Lavador	1
Total	82

Fonte: ENGESP, 2023.

Conforme informações disponibilizadas pela ENGESP (2023), para a execução das atividades, os colaboradores dispõem dos seguintes EPI's: uniforme (calça e blusa), boné árabe, calçado de segurança, calçado impermeável, protetor solar, luva tricotada, capa de chuva, botina de PVC, luva látex, creme protetor para pele, óculos de segurança, máscara com cartucho, respirador PFF2, macacão impermeável e protetor auricular.

Vale salientar, que o total de EPI's e os equipamentos utilizados na empresa, são disponibilizados e definidos de acordo com a ocupação e função do colaborador. A Figura 23 apresenta exemplos de EPI's disponibilizados.

Figura 23 - Kit de EPI's disponibilizados para os colaboradores da ENGESP.

Fonte: ENGESP, 2023.

5.2.2.1. Itinerário e frequência da coleta convencional

O serviço de coleta do RDO é realizado entre segunda-feira e sábado na área urbana e rural do município, variando a frequência e dias de acordo com a localidade e necessidade da região. O município também conta com a coleta aos domingos, entretanto, restrita apenas a região central, feiras livres, bares e restaurantes com grande fluxo de pessoas, eventos e quaisquer atividades que demandem o serviço.

A coleta convencional ocorre em dois turnos, diurno e noturno. Durante o dia a coleta inicia-se as 07:00 horas, finalizando por volta de 15:30 horas, e durante a noite a coleta inicia-se por volta de 19:00 horas, finalizando por volta de 03:30 horas. A Figura 24 apresenta a coleta noturna, sendo realizada na região central do município, entre a Av. Sete de Setembro e a Rua Rio de Janeiro.

Figura 24 - Coleta convencional noturna sendo realizada no centro da cidade.

Fonte: SERENCO.

As frequências e horários para a coleta convencional dos resíduos nas áreas urbanas e rural, estão dispostas no Quadro 11 e no Quadro 12.

Quadro 11 - Frequências e horários de coleta nos bairros e regiões urbanas de Divinópolis.

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Nações	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Aeroporto	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Afonso Pena	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Alterosa	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Alto São Vicente	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Alvorada	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Anchieta	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Antônio Fonseca	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Bela Vista	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Belo Vale	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Belvedere I e II	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Bom Pastor	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Campina Verde	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Candidés	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Casa Nova	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Catalão	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Centro	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Centro Industrial Jovelino Rabelo	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Cidade Jardim	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Conjunto Habitacional Nilda Barros	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Conjunto Habitacional Oswaldo Machado Gontijo	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Copacabana	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Costa Azul	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Bairro da Luz	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Conjunto Habitacional Dom Cristiano	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Danilo Passos I	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Danilo Passos II	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Davanuze	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Del-rey	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Distrito Industrial Coronel Jovelino Rabelo	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Dona Quita	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Dona Rosa	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Doutor José Thomaz	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Eldorado	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Esplanada	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Floramar	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Floresta	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Fonte Boa	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Gafanhoto	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Geraldo Pereira	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Grajaú	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Halim Souki	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Icaraí	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Icaraí II	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Prolongamento do Bairro Bom Pastor	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Industrial	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Interlados	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Ipanema	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Ipiranga	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Itacolomi	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Itaí	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
J Area Gonçalves	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Belvedere	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Belvedere Ii	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Betânia	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Brasília	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Candelária	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Jardim Candides	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardim Copacabana	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Jardim das Acácias	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Jardim das Mansões	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Jardim Nova América	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Jardim Real	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Jardim Zona Sul	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jardinopolis	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
João Paulo II	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Jusa Fonseca	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Juscelino Kubitschek	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Jussara	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Lagoa Mandarins	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Laginha	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Levindo Paula Pereira	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Liberdade	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Mangabeiras	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Manoel Valinhas	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Mar E Terra	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Marajó	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Maria Helena	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Maria Peçanha	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Morada Nova	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Morumbi	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Nações	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Niterói	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Nossa Senhora da Conceição	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Nossa Senhora das Graças	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Nossa Senhora de Lourdes	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Nova Fortaleza I e II	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Nova Holanda	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Nova Suíça	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Novo Paraíso	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Novo Planalto	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Olária	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Oliveiras	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Orion	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Pacaembu	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Padre Esutaquio	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Padre Herculano Yanes	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Padre Libério	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Paraíso	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Parque Jardim Capitão Silva	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Planalto	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Ponte Funda	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Porto Velho	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Primavera	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Prolongamento do Nações	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Prolongamento do Icaraí	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Prolongamento do São Lucas	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Prolongamento do São Sebastião	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Quinta das Palmeiras	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Quintino	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Rancho Alegre	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Realengo	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Residencial Castelo	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Residencial Doutor Walchir Resende Costa	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Residencial Frei Galvão	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Residencial Lagoa Park	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Residencial Lagoa dos Mandarins	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Residencial Morumbi	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Residencial Terra Azul	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Sagrada Família	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santa Clara	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Santa Cruz	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santa Lúcia	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Santa Luzia	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Santa Marta	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santa Rosa	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santa Tereza	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santo André	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santo Antônio Campos	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Santos Dumont	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Bento	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
São Caetano	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Domingos	4ª e Domingo	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
São Francisco	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Geraldo	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São João de Deus	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
São José	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
São Judas Tadeu	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
São Lucas	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Luís	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Miguel	3ª, 5ª e Sábado	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
São Paulo	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Roque	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
São Sebastião	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
São Simão	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Savassi	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Serra Verde	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Sidil	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Sion	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Tietê	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Universitário	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Vale do Sol	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Vila Belo Horizonte	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Vila Castelo	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área urbana				
Bairro / Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Vila Central do Divino	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Vila Cruzeiro	Diário	Noturno	Compactador	18:00 (sábado e feriado as 16:00)
Vila das Roseiras	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Vila Espírito Santo	2ª, 4ª e 6ª	Noturno	Compactador	18:00 (feriado as 16:00)
Vila Romana	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Vila Santo Antônio	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Vivendas da Exposição	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Xavante	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Yanes	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Tamboril	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Fonte: ENGESP, 2023.

Quadro 12 - Frequências e horários de coleta nas regiões da zona rural de Divinópolis.

Coleta de RDO - Área rural				
Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Buritis	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Praia - 49	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Cacoco (baixo, meio e de cima)	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Quilombo	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área rural				
Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Choro	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Inhame	3ª e 5ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade dos Costas	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Chácaras Belo Horizonte	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	11:00 às 14:00
Djalma Dutra	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Cachimba	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Chácaras Padre Euclides	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade dos Lopes	2ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Chácaras Bom Retiro	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Chácaras Santa Rita	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Chanadour	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Córrego do Paiol	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Ferrador	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	09:00 às 11:00
Granja do Sheik	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Barragem	4ª e Domingo	Diurno	Compactador	09:00 às 12:00
Chácara Campo Grande	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Branquinhos	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Lagoa	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Lava Pés	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Córrego Falso	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Cachoeirinha	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Coleta de RDO - Área rural				
Região	**Frequência**	**Horário**	**Equipamento**	**Estimativa de horário**
Comunidade Boa Vista	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	10:00 às 12:00
Comunidade Ponte de Ferro	3ª, 5ª e Sábado	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Tavares	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Lages	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Lixa	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Olária	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Multirão	4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Perobas	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00
Comunidade Piteiras	2ª, 4ª e 6ª	Diurno	Compactador	07:00 às 11:00

Fonte: ENGESP, 2023.

Ressalta-se que são recolhidos todos os resíduos domiciliares, comerciais ou aqueles provenientes da limpeza urbana (varrição), que estejam devidamente acondicionados em embalagens ou recipientes fechados, que auxiliem o processo de recolha manual pelos garis.

Segundo determinação da Prefeitura de Divinópolis, os resíduos que não fazem parte da coleta convencional são:

- Entulho, ferro e sobra de materiais de construção;
- Restos de móveis, de mudança, de colchões e outros similares;
- Resíduos de poda de árvores;
- Lotes de mercadorias e/ou medicamentos;
- Resíduos de saúde.

Para um bom desenvolvimento do serviço de coleta do município, a Prefeitura em parceria com a ENGESP, vem realizando campanhas de informação e sensibilização, com objetivo de orientar a população sobre o processo de coleta de resíduos, como demonstrado na Figura 25.

Figura 25 - Campanha informativa realizada pela empresa de coleta de resíduos em parceria com a Prefeitura.

Fonte: Prefeitura de Divinópolis, 2023.

5.2.2.2. Coleta em pontos de difícil acesso

Durante o processo licitatório n° 347/2021, para a seleção da empresa que ficaria responsável pela coleta, remoção e transporte dos resíduos gerados pelo município, a Prefeitura de Divinópolis indicou previamente a relação de bairros e localidades identificados como de difícil acesso no município, conforme Quadro 13.

Quadro 13 - Relação de regiões identificados como de difícil acesso.

Região	Bairros/Localidades
Sudeste Rural	Boa Esperança, Boa Vista, Cachimba, Buritis, Chácaras Belo Horizonte, Boa Vista, Córrego da Divisa, Paiol, Ferrador, Paivas, Tavares e outros.
Sudeste	Terra Azul, Costa Azul, Chácaras Campo Grande e Chácaras Novo Horizonte.
Sudoeste Distante	Marajó, Cacocô, Chácaras Bom Retiro, Morumbi, João Paulo II, Granjas do Sheik, Santo André, São Domingos, Jardim Zona Sul, Chácaras Santa Rita, Jardim Real, Chácaras Sion e JK
Nordeste Distante	Ipanema, Nova Suiça, São Simão, Savassi, Grajaú e Chácaras Beira Rio.
Noroeste Distante	Jardim Primavera, Chácaras Santa Mônica.
Noroeste Rural	Amadeu Lacerda, Cachoeira, Cachoeirinha, Djalma Dutra, Lava-Pés, Lajes, Lopes e outros.

Fonte: Prefeitura de Divinópolis, 2021.

Com à operação dos serviços de manejo de resíduos, objeto do processo licitatório, realizado atualmente pela ENGESP, a mesma indicou que não vem encontrando grandes dificuldades para atender os bairros e localidades indicados pela Prefeitura de Divinópolis, com exceção do povoado Lava-Pés, localizado na região “Noroeste Rural” do município.

Segundo a empresa responsável pela coleta, o povoado de Lava-Pés realmente possui um acesso mais crítico, o que agrava em períodos de chuva. Mesmo com estes problemas, a equipe coletora atende a localidade na frequência estabelecida na rota já apresentada.

Destaca-se também que as rotas que envolvem as comunidades rurais, englobando também os pontos críticos supracitados, são realizadas com caminhões compactadores, não sendo necessária a disponibilização de veículos de menor porte.

5.2.3. Tratamento e disposição final

A disposição final consiste na distribuição dos resíduos que não tenham mais aproveitamento, chamados rejeitos, em local ambientalmente adequado. No Brasil, a destinação final mais aplicada é o aterro sanitário. A forma de disposição deve seguir as normas operacionais específicas, que evitem danos ou riscos à saúde, preservem a segurança pública e o meio ambiente.

A principal norma que regulamenta os projetos e procedimentos dos Aterros Sanitários de resíduos urbanos é a ABNT NBR 8.419:1992. De acordo com a regulação, os aterros devem possuir dispositivos para evitar contaminações ambientais, como impermeabilização dos solos, coleta de lixiviado e controle das emissões de gases, monitoramento ambiental, entre outras indicações. No Brasil, tem-se como disposição de resíduos os lixões e os aterros sanitários, cujas principais diferenças encontram-se no Quadro 14.

Quadro 14 - Tipos de destinação final.

Tipo de Destinação Final	Detalhamento
Lixão	Área onde a destinação final é realizada de forma inadequada através do lançamento de resíduos sólidos a céu aberto, sem nenhum critério técnico ou medidas necessárias para a proteção da saúde pública e do meio ambiente.
Aterro Sanitário	Este método de disposição final apresenta todos os elementos de controle ambiental, tais como: sistema de impermeabilização de base e laterais, recobrimento diário dos resíduos (ou intervalos menores se necessário), cobertura final das plataformas de resíduos, sistema de drenagem de águas pluviais, sistema de drenagem e tratamento de lixiviados, sistema de coleta e tratamento de gases e monitoramento ambiental. Dessa forma, o Aterro Sanitário constitui o destino final ambiental e sanitariamente adequado para os resíduos sólidos, sem perigo de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Fonte: SERENCO.

Apesar da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determinar que a disposição dos rejeitos deve ocorrer em aterros sanitários, no Brasil, a disposição final em lixões e aterros controlados ainda correspondem a 40,5% (IPEA, 2021).

Em 2001, de acordo com o Ministério Público de Minas Gerais, o município de Divinópolis possuía uma área de disposição de resíduos definida como lixão, em função da ausência de sistemas de controles de impactos ambientais. Após o estabelecimento de termos de ajustamento de conduta, surgiu a necessidade de se promover adequações para o controle de impactos ambientais.

As principais adequações realizadas para a execução do aterro sanitário na área, foram:

- Execução de terraplanagem;
- Instalação da geomembrana nas novas células que receberiam os resíduos;
- Sistema de drenagem do tipo espinha de peixe para coleta de chorume;
- Sistema de drenagem e remoção de biogás;
- Construção das lagoas de pré-tratamento de chorume.

5.2.3.1. Localização da área de disposição final

O local de disposição final dos resíduos do município é gerenciado pela Prefeitura por meio da Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) e está localizado nas coordenadas 20°09’50”S e 44°49’29’’W (Figura 26). Tomando como referência o prédio da SEMSUR, localizado na rua José Balbino Pereira, nº 171, Bairro Espírito Santo, o Quadro 15 demonstra o roteiro para acesso ao local de disposição atual do município.

Quadro 15 - Roteiro de acesso ao local de disposição atual de Divinópolis.

PONTO DE PARTIDA - PÁTIO DA SEMSUR		DISTÂNCIA
1	Siga na direção sul na R. José Balbino Pereira em direção à R. Itaguará	9 m
2	Vire à esquerda na 1ª rua transversal para R. Itaguará	190 m
3	Vire à direita depois de Taga Motos Peças e Mecânica de Motos (à direita)	1,0 km
4	Curva acentuada à esquerda na R. Francisco de Carvalho	650 m
5	Na rotatória, pegue a 1ª saída para a Tv. Formiga em direção a Gerdau	160 m
6	Vire à esquerda na R. Formiga	260 m
7	Na rotatória, pegue a 3ª saída para a R. Goiás em direção a B. Interlagos/Aeroporto/Carmo do Cajuru	290 m
8	Continue para Av. Gabriel Passos	650 m
9	Continue para R. Dolores de Aguiar Rabelo	450 m
10	Vire à esquerda na R. Jesus Jota	1,8 km
11	Vire à esquerda na R. Equador	130 m
12	Vire à direita na 1ª rua transversal para R. Bom Sucesso	250 m
13	Continue para Av. Brasil	210 m
14	Continue para Rua Professor Francisco Dias	3,2 km
15	**O empreendimento estará à esquerda.**	

Fonte: SERENCO.

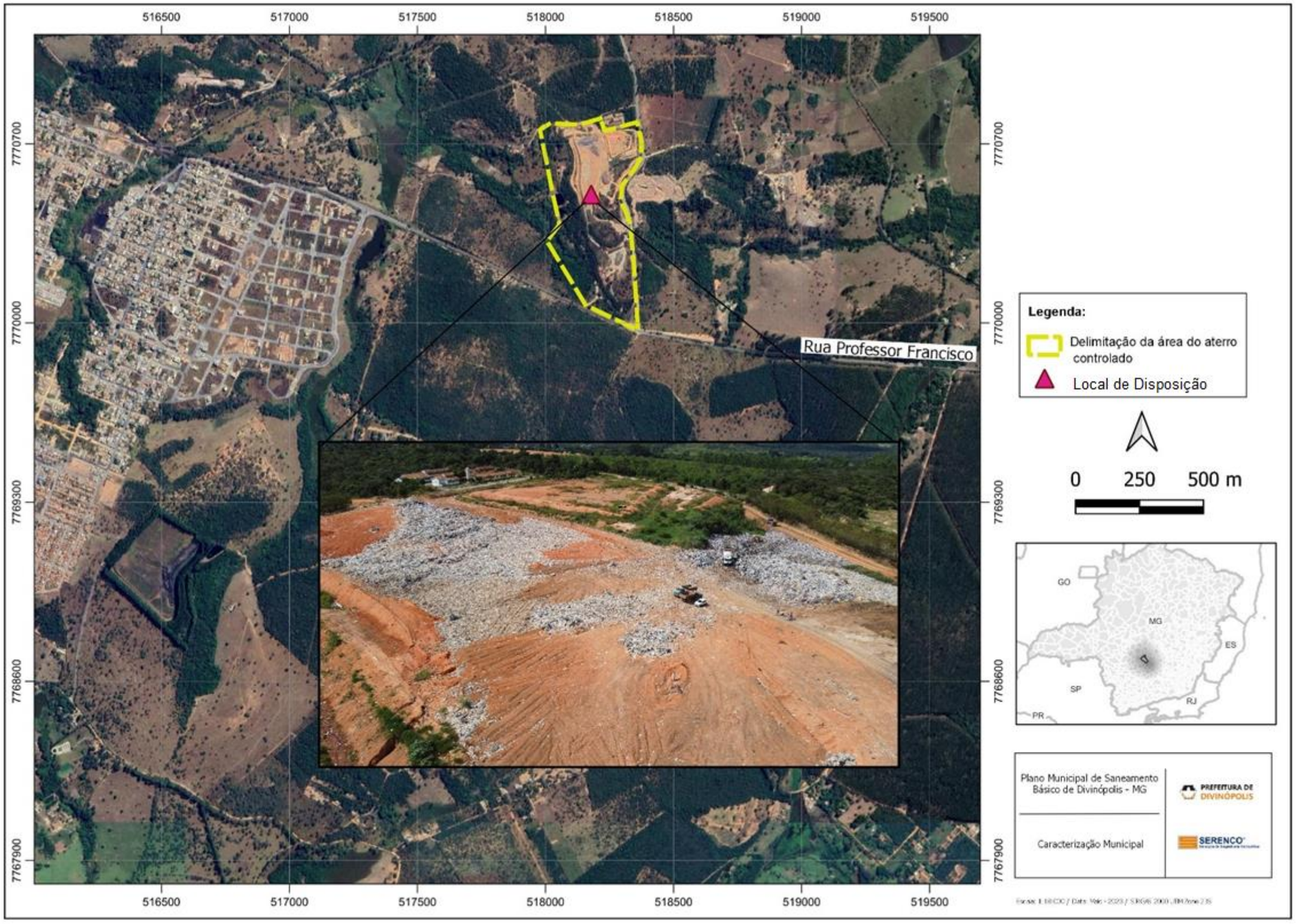


Figura 26 - Localização da área atual de disposição final do município.

Fonte: SERENCO.

O local atual de disposição faz divisa com o Centro de Referência de Vigilância em Saúde Ambiental (CREVISA). Apesar de estar dentro de perímetro o urbano, o entorno é composto por propriedades com pastagem, vegetação nativa e agricultura, além disso, áreas próximas estão sendo preparadas para receber loteamentos de condomínios residenciais.

5.2.3.2. Obras de adequações ambientais

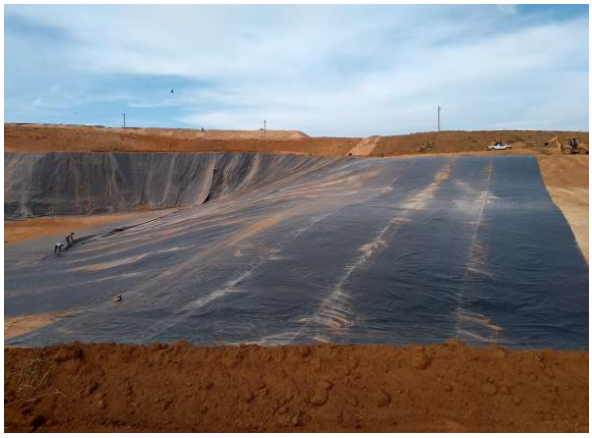
Segundo o PMGIRS de Divinópolis (2013), a área do local atual de deposito recebe resíduos há mais de 30 (trinta) anos. Conforme supracitado, em 2001 foi refirmado um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) com o Ministério Público, que exigiu adequações ambientais do local. De acordo com o TAC, as adequações exigidas foram baseadas na Deliberação Normativa Copam n° 52, de 14 de dezembro de 2001, e estão apresentadas abaixo:

> *"a) elaboração de um "Manual de Operação do Depósito de Lixo" que contemple:*
> *- recobrimento diário e frequente dos resíduos sólidos no maciço;*
> *- um plano de reconstituição vegetal das áreas finalizadas;*
> *b) sistema eficiente de coleta e direcionamento do chorume para as lagoas de acumulação, especificando o período de manutenção;*
> *c) implantação de um sistema de drenagem de água pluvial eficiente a partir de um estudo hidrológico, que respeitasse as características geomorfológicas e as normas técnicas. Instalar estruturas que permitam a contenção de sólidos ao longo das canaletas (caixas de sedimentação) e a dissipação de energia ao longo das mesmas e nos pontos de lançamento;"*

A partir do acordo firmado pela Prefeitura, foram iniciadas as obras necessárias para as adequações através das Secretarias Municipais em conjunto com empresas terceirizadas.

As intervenções realizadas na área ao longo dos anos foram: execução de terraplanagem, instalação de geomembrana (polietileno de alta densidade (PEAD) de 1mm), construção de drenos de gases e chorume, construção da lagoa de tratamento de chorume, cercamento da área e plantio de mudas no entorno.

A demonstração das obras está disposta na Figura 27.



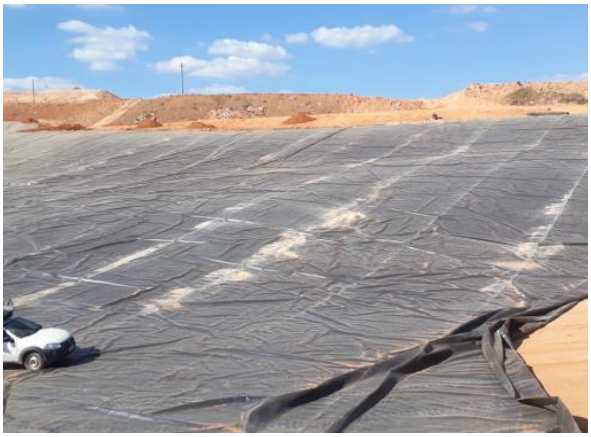


Figura 27 - Adequações realizadas na área do local de disposição atual de Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

A Figura 28 demonstra as obras de adequações conforme TAC executadas para a célula 4 (quatro) do local de disposição atual do município de Divinópolis.

Figura 28 - Imagem aérea após a finalização das obras de adequações.

Fonte: Prefeitura de Divinópolis, 2018.

5.2.3.3. Infraestrutura existente e equipamentos utilizados

A infraestrutura e equipamentos são de extrema importância para a devido controle, monitoramento e operação do local de disposição dos resíduos. O Quadro 16 apresenta as empresas terceirizadas que auxiliam na operação do local atual de disposição de resíduos.

Quadro 16 - Empresas terceirizadas que auxiliam na operação do local de disposição atual.

Prestador de serviço	Localidade	Modelo de Gestão	Informações sobre a prestação de serviços
GSI	Local de disposição atual	Privado (contrato n°113/2018)	Vigilância armada
Cascalheiras Santa Luzia	Local de disposição atual	Privado (contrato n°09/2020)	Locação de máquinas
CCR	Local de disposição atual	Privado (contrato n°296/2019)	Locação de caminhões caçamba

Fonte: SEMSUR, 2023.

O local de disposição conta com uma portaria, instalações de apoio para os colaboradores e um posto de vigilância armada 24 horas (Figura 29), em dois turnos de 12 horas, sendo 1 (um) posto diurno e 1 (um) posto noturno, de forma a garantir a integridade física dos colaboradores e a proteção do local.

Figura 29 - Portaria e posto de vigilância armada do local de disposição atual.

Fonte: SERENCO.

Para o devido monitoramento dos resíduos que são ali destinados, o local de disposição atual possui 1 (uma) balança para a mensuração dos pesos dos caminhões da coleta convencional e seletiva. A Figura 30 mostra a balança e um caminhão de coleta convencional sendo pesado antes de realizar a disposição dos resíduos na célula 4 (quatro).

Figura 30 - Balança e pesagem do caminhão de coleta convencional.

Fonte: SERENCO.

Após a pesagem, é emitido na sala de controle, um ticket com o valor mensurado para massa de resíduo. Além dos tickets emitidos, é realizado o controle das pesagens em uma planilha, preenchida manualmente e assinada pelos motoristas dos caminhões. A Figura 33 apresenta o controle realizado para as pesagens dos veículos coletores.

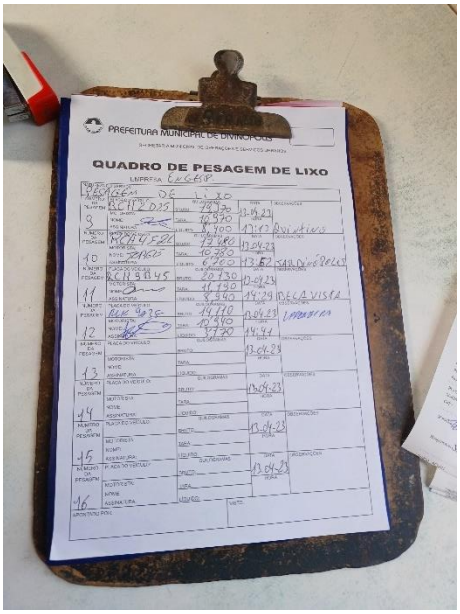


Figura 31 - Controle de pesagem dos caminhões.

Fonte: SERENCO.

Para a correta disposição e assentamento dos resíduos na célula, o local de disposição atual conta com 5 (cinco) caminhões caçambas, 1 (uma) retroescavadeira, 1 (uma) pá carregadeira e 1 (um) trator de esteira. Sendo assim, após a pesagem dos caminhões de coleta convencional, os resíduos são dispostos na célula do local de disposição atual com o auxílio do maquinário existente. A Figura 32 demonstra os maquinários do local de disposição atual, bem como o processo de operação da disposição dos resíduos.

Figura 32 - Maquinários utilizados para o processo de operação do local de disposição atual.

Fonte: SERENCO.

Segundo a SEMSUR (2023), a célula 4 (quatro) do local de disposição utilizada atualmente, já possui cerca de 4 (quatro) anos de operação. Á área possui ainda, uma vida útil estimada entre 5 (cinco) a 7 (sete) anos. Os sistemas de controle ambiental exigidos nos acordos estão operando normalmente, assim como é demonstrado na Figura 33.

Figura 33 - Operação dos dispositivos de controle ambiental do local de disposição atual.

Fonte: SERENCO.

Com relação ao isolamento do local de disposição atual, existem atividades rotineiras relacionadas à manutenções da cerca, de forma a evitar a passagem de animais de grande porte, bem como pessoas que não façam parte da operação do local de disposição atual. A Figura 34 apresenta as cercas utilizadas para isolar a área.

Figura 34 - Cercas de isolamento do local de disposição atual.

Fonte: SEMSUR, 2023.

É importante ressaltar que apesar de possuir sistema de tratamento do chorume, o município não realiza análises laboratoriais para monitorar a eficiência do tratamento. Na Figura 35 é possível visualizar as condições do local de disposição atual.

Figura 35 - Vista aérea do local de disposição atual.

Fonte: SERENCO.

Vale salientar que, no dia de visita da equipe SERENCO, o local de disposição atual apresentava um volume significativo de resíduos expostos, conforme demonstrado na imagem aérea da Figura 35. Segundo a SEMSUR (2023) este acumulo foi ocasionado por problemas mecanicos no trator esteira alugado, que promove o espalhamento e aterramento dos resíduos. Apesar do ocorrido, a rotina convencional do local de disposição atual contempla o recobrimento diário dos resíduos.

Sendo assim, verificou-se um problema crítico com relação à existência de apenas 1 (um) trator esteira para realizar o processo de recobrimento do resíduo. Quando esse equipamento passa por falhas mecânicas, afeta toda a operação do local de disposição atual.

5.2.3.4. Reflorestamento das áreas desativadas do local de disposição atual

Assim como demonstrado anteriormente, a área do local de disposição atual possui 3 (três) células inativas. Com o intuito de recuperar a flora e fauna do local e criar um “cinturão-verde”, a SEMSUR estruturou em 2018 um projeto de reflorestamento do local de disposição atual que ainda encontra-se em desenvolvimento.

Segundo dados da SEMSUR, já foram plantadas aproximadamente 4.000 mudas de árvores no período de 2019 a 2022, entre elas, árvores frutíferas, exóticas e nativas da região. Além disso, o local de disposição atual conta com um viveiro de mudas com capacidade de armazenamento de até 2.000 mudas para plantio.

Figura 36 - Plantação de mudas e viveiro no local de disposição atual de Divinópolis.

Fonte: SEMSUR, 2023.

5.2.3.5. Critérios locacionais do local de disposição existente

De forma a reduzir possíveis impactos ambientais, sociais e econômicas, a seleção da área através dos critérios estabelecidos por legislações existentes é de grande importância. Em Minas Gerais a Deliberação Normativa (DN) COPAM Nº 244, de 27 de janeiro de 2022, dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários.

O art. 2° da DN COPAM n° 244/2022 estabelece os critérios para a implantação de aterros sanitários, inclusive de pequeno porte, sendo:

> *"Art. 2º - Para a definição da área para implantação de aterros sanitários, inclusive aterros sanitários de pequeno porte, devem ser obedecidos os seguintes critérios:*
>
> *I - área não sujeita a eventos de inundação;*

II - distância mínima de quinhentos metros de núcleos populacionais, contados a partir do limite da área diretamente afetada pelo empreendimento, considerando suas ampliações, caso existam.

III - distância mínima de um metro e meio entre a base das células do aterro e o lençol freático;

IV - possibilidade de expansão do aterro, garantindo uma vida útil de pelo menos quinze anos."

Utilizou-se estes critérios sugeridos para a implantação de aterros sanitários para avaliar o local onde encontra-se o local de disposição atual de Divinópolis. Considerando os critérios definidos pela DN COPAM n° 244/2022, o local de disposição atual de Divinópolis, não atende o inciso II do art. 2°, que trata da distância mínima de quinhentos metros de núcleos populacionais.

Além dos critérios de implantação supracitados, através da Deliberação Normativa (DN) n° 217, de 06 de dezembro de 2017, fica estabelecido os critérios locacionais para o enquadramento de atividades passíveis de Licenciamento Ambiental, como é o caso de aterros sanitários. Os critérios locacionais definidos pela DN COPAM n° 217/2017 diz respeito à proximidade e interferência do empreendimento em áreas sensíveis e de relevância ambiental. O Quadro 17 apresenta o enquadramento da atual área de disposição atual do município.

Quadro 17 - Critérios locacionais de enquadramento do local de disposição atual.

Critério locacional de enquadramento	Enquadra
Localização prevista em Unidade de Conservação de Proteção Integral, nas hipóteses previstas em Lei	Não
Supressão de vegetação nativa em áreas prioritárias para conservação, considerada de importância biológica "extrema" ou "especial", exceto árvores isoladas	Não
Supressão de vegetação nativa, exceto árvores isoladas	Não
Localização prevista em zona de amortecimento de Unidade de Conservação de Proteção Integral, ou na faixa de 3 km do seu entorno quando não houver zona de amortecimento estabelecida por Plano de Manejo; excluídas as áreas urbanas.	Não
Localização prevista em Unidade de Conservação de Uso Sustentável, exceto APA	Não
Localização prevista em Reserva da Biosfera, excluídas as áreas urbanas	Não
Localização prevista em Corredor Ecológico formalmente instituído, conforme previsão legal	Não
Localização prevista em áreas designadas como Sítios Ramsar	Não
Localização prevista em área de drenagem a montante de trecho de curso d'água enquadrado em classe especial	Não
Captação de água superficial em Área de Conflito por uso de recursos hídricos	Não
Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio	Baixo

Fonte: SERENCO.

Salienta-se que além das Deliberações Normativas citadas, a avaliação locacional, deve ainda seguir a Lei Federal n° 12.725, de 16 de outubro de 2012, que dispõe sobre o

controle da fauna nas imediações de aeródromos, e da reedição do Plano Básico de Gerenciamento de Risco de Fauna nos Aeródromos Brasileiros (PCA3-3), aprovado pela Portaria nº 798/GC3/2020.

O plano define a Área de Segurança Aeroportuária (ASA) como a área circular delimitada a partir do centro geométrico da maior pista do aeródromo com 20 Km de raio, no qual o uso e ocupação estão sujeitos a restrições especiais, em função da natureza atrativa de fauna. Como a atividade de aterro, pode atrair aves e colocar em risco a segurança aeroportuária, deve-se considerar uma distância de 20 km para instalação do aterro, de possíveis aeródromos existentes no município e seu entorno.

Através da plataforma de Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema), foi possível realizar uma consulta com relação a existência de ASAs próximas ao local de disposição atual. O Quadro 18 apresenta as 5 (cinco) áreas, cuja ASA se sobrepõem a localização do local de disposição atual, sendo:

Quadro 18 - Aeródromos privados e público existentes.

Nome	Latitude (grau decimal)	Longitude (grau decimal)	Tipo	Cidade
Fazenda Aerovilas	-20,24277778	-44,80527778	Privado	Divinópolis
Brigadeiro Antônio Cabral	-20,18194444	-44,87000000	Público	Divinópolis
Fazenda Mendonça	-20,23138889	-44,92527778	Privado	São Sebastião do Oeste
Clube de Aviação de Itaúna	-20,07444444	-44,65416667	Privado	Itaúna
São Pedro	-20,07583333	-44,72833333	Privado	Igaratinga

Fonte: IDE-Sisema, 2023.

A Figura 37 apresenta a localização do local de disposição atual dentro das áreas de segurança aeroportuária destes aeródromos.

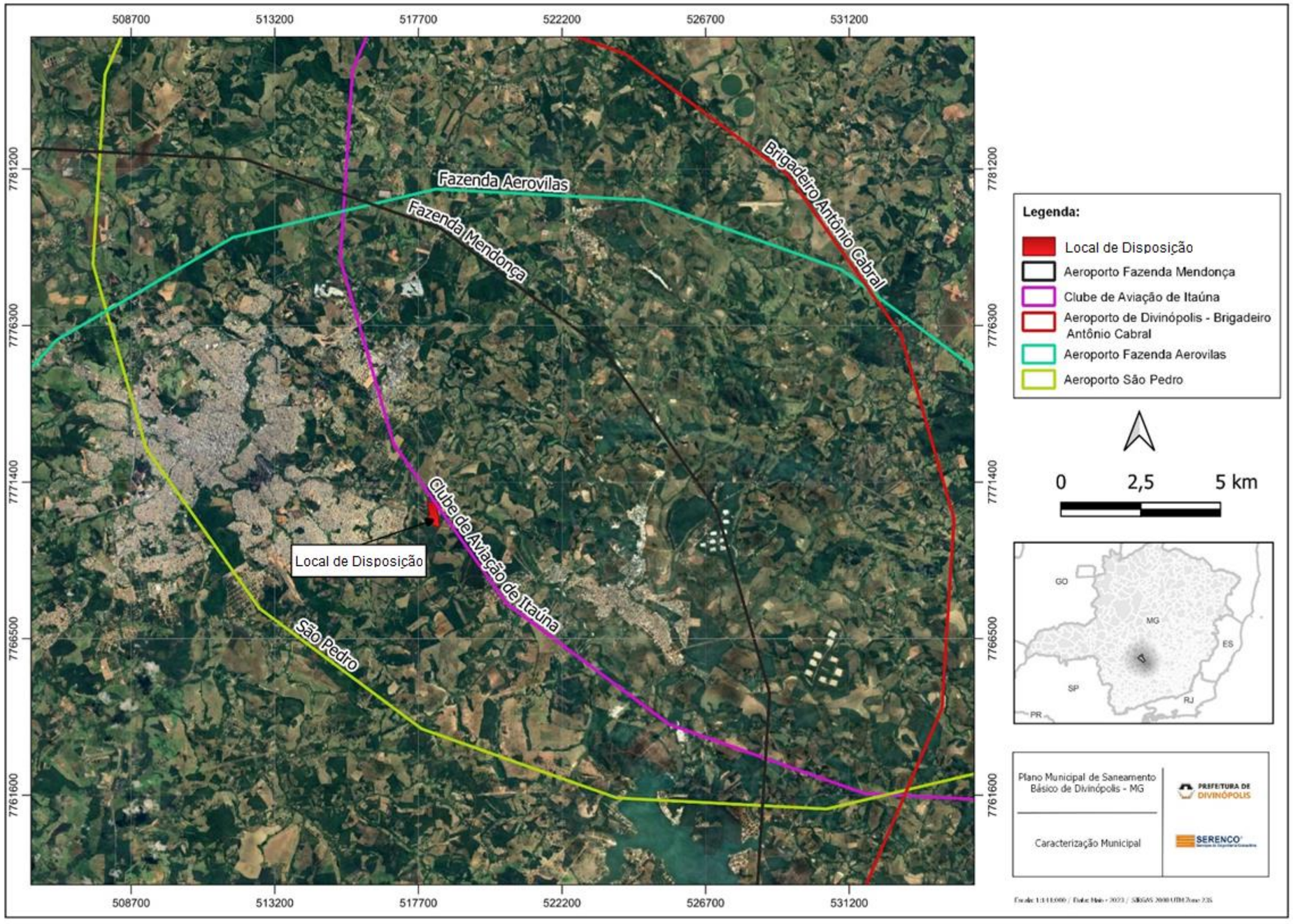


Figura 37 - Área de segurança aeroportuária.

Fonte: SERENCO.

5.2.3.6. Avaliação das condições do local de disposição atual do município

De forma a avaliar as condições do local de disposição atual do município de Divinópolis, em especial a célula 4 (quatro) que se encontra em operação, optou-se por utilizar de forma adaptada, a metodologia criada pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), denominada como Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR). Essa metodologia é utilizada para a elaboração do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos de Aterros Sanitários.

As informações dos aterros são processadas por meio da aplicação de um questionário padrão, ao qual apresenta questionamentos referentes às características locacionais, estruturais e operacionais. As respostas são expressas em pontos, que posteriormente enquadram as condições do Aterro entre 0 a 10 pontos que demonstram se as condições estão adequadas ou inadequadas para a disposição final dos resíduos sólidos domiciliares. O Quadro 19 demonstra como é realizado o enquadramento de IQR.

Quadro 19 - Enquadramento através da metodologia IQR.

Pontos - IQR	Enquadramento
0,0 a 7,0	Condições Inadequadas (I)
7,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Fonte: Adaptado de CETESB, 2021.

O Quadro 20 demonstra às características avaliadas pela metodologia do IQR (CETESB) para o local de disposição atual do município de Divinópolis.

Quadro 20 - Análise de características do local de disposição atual de Divinópolis através da metodologia IQR (Cetesb).

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
Estrutura de apoio	1.Portaria, balança e vigilância	Sim/Suficiente	2	2
		Não/Insuficiente	0	
	2. Isolamento físico	Sim/Suficiente	2	2
		Não/Insuficiente	0	
	3. Isolamento visual	Sim/Suficiente	2	2
		Não/Insuficiente	0	
	4. Acesso à frente de descargas	Adequado	3	3
		Inadequado	0	
Frentes de trabalho	5. Dimensões da frente de trabalho	Adequadas	5	5
		Inadequadas	0	
	6. Compactação dos resíduos	Adequada	5	5
		Inadequada	0	
	7. Recobrimento dos resíduos	Adequado	5	0
		Inadequado	0	
Taludes e Bermas	8. Dimensões e inclinações	Adequadas	4	4
		Inadequadas	0	

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
	9. Cobertura de terra	Adequada	4	4
		Inadequada	0	
	10. Proteção vegetal	Adequada	3	0
		Inadequada	0	
	11. Afloramento de chorume	Não/Raros	4	4
		Sim/Numerosos	0	
Superfície superior	12. Nivelamento da superfície	Adequado	5	5
		Inadequado	0	
	13. Homogeneidade da cobertura	Sim	5	5
		Não	0	
Estrutura de Proteção Ambiental	14. Impermeabilização do solo	Sim/Adequada - (Não preencher item 15)	10	10
		Não/Inadequada - (Preencher item 15)	0	
	15. Prof. Lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (k)	P>3m, k<10^ (-6) cm/s	4	-
		i <= P < 3 m, k < 10^ (-6) cm/s	2	-
		Condição inadequada	0	-
	16. Drenagem de chorume	Sim/Suficiente	4	4
		Não/Insuficiente	0	
	17. Tratamento de chorume	Sim/Adequada	4	0
		Não/Inadequado	0	
	18. Drenagem provisória de águas pluviais	Sufic./Desnecessário	3	0
		Não/Insuficiente	0	
	19. Drenagem definitiva de águas pluviais	Sufic./Desnecessário	4	0
		Não/Insuficiente	0	
	20. Drenagem de gases	Sufic./Desnecessário	4	4
		Não/Insuficiente	0	
	21. Monitoramento de águas subterrâneas	Adequado	4	0
		Inadequado/Insufic.	1	
		Inexistente	0	
	22. Monitoramento geotécnico	Adequado/Desneces.	4	0
		Inadequado/Insufic.	1	
		Inexistente	0	
Subtotal 1			86	59
Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
Outras Informações	23. Presença de catadores	Não	2	2
		Sim	0	
	24. Queima de resíduos	Não	2	2
		Sim	0	
	25. Ocorrência de moscas e odores	Não	2	2

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
		Sim	0	
	26. Presença de aves e animas	Não	2	0
		Sim	0	
	27. Recebimento de resíduos - autorizados	Não	0	2
		Sim	2	
	28. Recebimento de resíduos industriais	Sim (preencher item 29)		
		Não (ir para o item 30)	X	
	29. Estruturas e Procedimentos	Suficiente/Adequado	10	-
		Insufic./Inadequado	0	-
	Subtotal 2.1		10	8
	Subtotal 2.2		20	-
Características da área	30. Proximidade de núcleos habitacionais	>= 500 m	2	0
		<= 500 m	0	
	31. Proximidade de corpos de águas	>= 200 m	2	0
		<= 200 m	0	
	32. Vida útil da área	<= 2 anos		-
		2 < x <= 5 anos		-
		> 5 anos	X	
	33. Restrições legais ao uso do solo	Sim	X	
		Não		-
	Subtotal 3		4	0
Total máximo = 100				
Total 2.1 - Sem recebimento de resíduos industriais				
67				
IQR - Soma dos pontos/10				
6,7				

Fonte: SERENCO.

Apesar da metodologia ter sido elaborada para a avaliação de aterros sanitários, as adequações realizadas para o local de disposição atual de Divinópolis cumprem os seus objetivos e auxiliam na minimização de impactos ambientais negativos.

Através da avaliação quanto às características do aterro, o valor de IQR resultante foi de 6,7, indicando que o local de disposição atual não possui condições adequadas para continuar operando e recebendo resíduos.

Ressalta-se que as melhorias realizadas para a 4ª (quarta) célula do local de disposição atual impactaram positivamente na sua operação, entretanto o local de disposição atual possui diversos fatores negativos, como a localização dentro de área aeroportuária e também a proximidade com área urbanizada. Contar também com apenas uma máquina para manejo e aterramento dos resíduos que chegam à unidade, elevam o risco de problemas operacionais neste processo, como foi visto durante a visita técnica de diagnóstico.

Vale ressaltar que a infraestrutura operou por um período considerável sem contar com qualquer tipo de sistema de controle ambiental. Sendo assim, mesmo com os controles existentes nas células novas, o local de disposição atual ainda apresenta elevado potencial de contaminação dos compartimentos ambientais da região, em função da disposição irregular dos resíduos antigos.

6. RESÍDUOS RECICLÁVEIS

Resíduos recicláveis ou reutilizáveis são aqueles que ainda possuem alto potencial de reinserção do mercado, ou seja, o ciclo de vida desses materiais pode ser prolongado a partir da sua recuperação e comercialização, já que são altamente valoráveis. Nesta classificação são incluídos os plásticos, papeis, vidros, metais dentre outras composições.

Através da coleta seletiva, torna-se possível o reaproveitamento e reciclagem de materiais que seriam descartados juntamente aos rejeitos nas áreas de disposição final. Ela pode ser realizada através de coleta porta a porta ou coleta em Pontos de Entrega Voluntária (PEV), nos quais a população, voluntariamente, deposita seu resíduo reciclável para que os responsáveis pela reciclagem coletem posteriormente.

Para que esse sistema funcione de maneira eficiente, é imprescindível a conscientização e participação ativa da população, que deve separar os resíduos dentro de suas casas e acondicioná-los no local e no horário correto.

6.1. CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL E ASSOCIAÇÕES DO MUNICÍPIO

Segundo Tavares (2009) o município de Divinópolis realiza o descarte de resíduos de forma precária desde julho de 1988, que desde então vem causando impactos ambientais e consequentemente prejuízos à saúde dos indivíduos, principalmente aqueles que realizavam o processo de catação de material reciclável, diretamente na área de disposição de resíduos, comum naquela época.

Segundo a autora, o município realizou um cadastramento dos catadores do Lixão com intuito de retirá-los do local. Foram cadastrados em 2004 cerca de 57 catadores, sendo 28 mulheres e 29 homens. No ano de 2005, o número atingiu a marca de aproximadamente 100 catadores de material reciclável.

A primeira associação de catadores de material reciclável do município foi criada em 1998, e denominava-se como “Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Divinópolis - ASCADI”. No ano de 1997, a ASCADI criou o seu primeiro estatuto social. Entretanto sua atuação começa a ganhar força após o Fórum Municipal Lixo e Cidadania, realizado no ano de 2000, que propunha como um dos temas em debate, a erradicação do trabalho de catadores no lixão municipal.

A associação teve seu regimento interno aprovado em 5 de novembro de 2001 e localizava-se na Avenida do Contorno, se transferindo posteriormente para a Av. Autorama, nº 648, no bairro Catalão, em um antigo centro de triagem implantado com apoio da Prefeitura de Divinópolis (MG). Neste período a ASCADI contava com cerca de 32 associados. Vale destacar que parte significativa dos catadores que trabalhavam no então lixão entre 1998 e 2010 aderiram a esta associação, com a proibição do processo de catação naquele local.

Segundo o PMGIRS (2013) o Centro Municipal de Triagem da ASCADI, foi inaugurado dia 13 de dezembro de 2010. A área, que recebia apoio da Prefeitura, possuía uma entrada para recebimento dos resíduos trazidos por veículos, gaiolas de estocagem inicial, mesas de triagem, tambores de separação, e ainda, baias que recebiam o material

prensado até atingir o volume para venda. O local possuía também sala de reunião, área para alimentação e quatro banheiros.

Além do desenvolvimento da ASCADI, surgiram outras iniciativas de associações e cooperativas de catadores de material reciclável no município, dentre eles: Cooperdivi, Acarem, Acooperpel dentre outras. Em 07 de outubro de 2011 foi lançada oficialmente a coleta seletiva em Divinópolis, o que ampliou ainda mais a abrangência do trabalho dos catadores no município.

Todavia, segundo a Secretaria Estadual de Desenvolvimento Social de Minas Gerais - SEDESE (2022), devido a conflitos internos na ASCADI, um grupo de associados decidiu ir em busca de trabalho individual, porém, não obtiveram sucesso, e se unificaram novamente, criando uma nova associação denominada “Associação de Coletores de Materiais Descartáveis - ASCOMARE”.

Com a pulverização da atuação dos catadores, a ASCADI começa a perder força de atuação no município, levando a deterioração de seu centro de reciclagem e impactando diretamente no apoio recebido da municipalidade. Por fim, com estes problemas organizacionais e operacionais, a coleta seletiva no município começa a declinar.

6.2. AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CATADORES DE MATERIAL RECICLÁVEL DO MUNICÍPIO

Com o intuito de compreender o perfil dos catadores de material reciclável do município como um todo, foi realizado em 2022, um Diagnóstico Rápido Participativo Urbano (DRPU), através do projeto “Minas Reciclando Atitudes, Repensando o Futuro” elaborado pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento Social de Minas Gerais (SEDESE-MG).

O DRPU consiste no levantamento de informações relacionadas a realidade local de um grupo de integrantes definido, e os problemas enfrentados em áreas como social, econômica, cultural, ambiental, físico-territorial e político-institucional.

Os diagnósticos realizados no município de Divinópolis, foram planejados de forma participativa com uma equipe multidisciplinar composta por: coordenador regional, analista ambiental, agente mobilizador psicossocial e agente mobilizador catador. Através do estudo, foi possível realizar o levantamento do perfil dos catadores, apresentados na sequência.

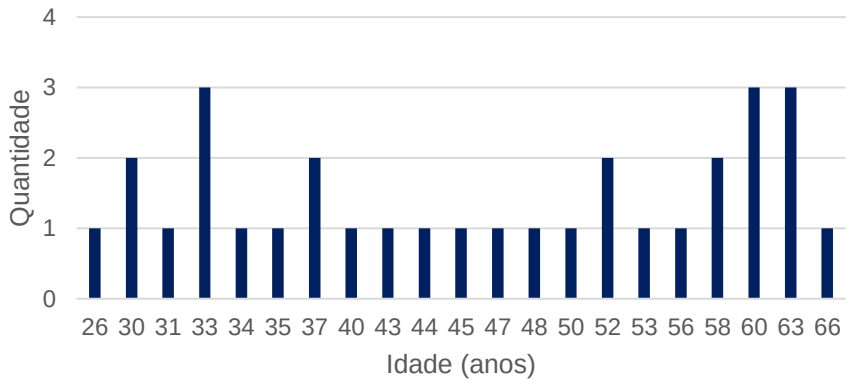


Figura 38 - Idade dos catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Proporção de homens e mulheres

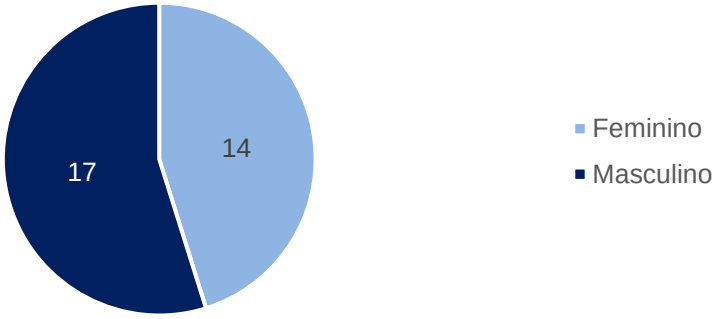


Figura 39 - Proporção de catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Grau de escolaridade dos catadores

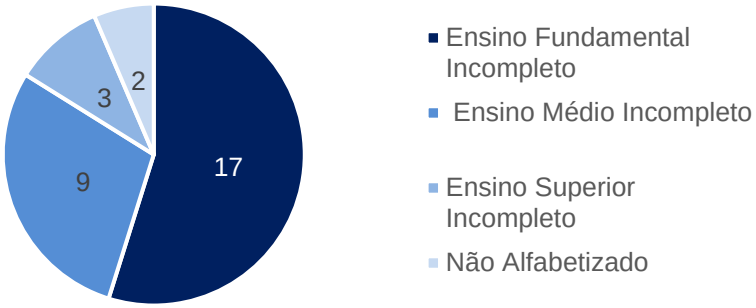


Figura 40 - Grau de escolaridade dos catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Profissão principal dos catadores

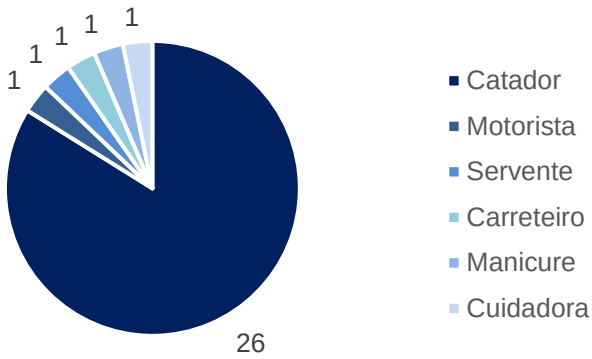


Figura 41 - Profissão principal dos catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Tempo exercendo a função de catador de material reciclável

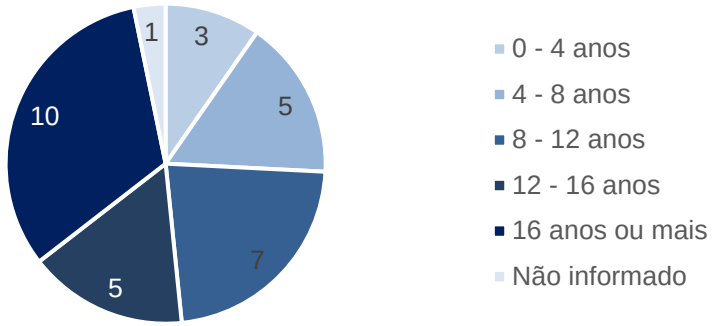


Figura 42 - Tempo exercendo a função de catador.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Faixa de renda mensal das famílias dos catadores

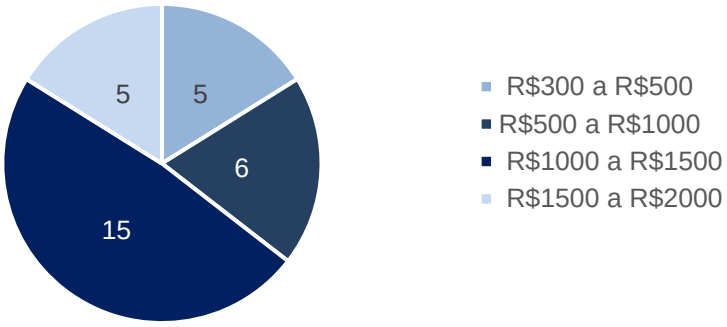


Figura 43 - Faixa de renda mensal das famílias dos catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Horas trabalhadas semanalmente

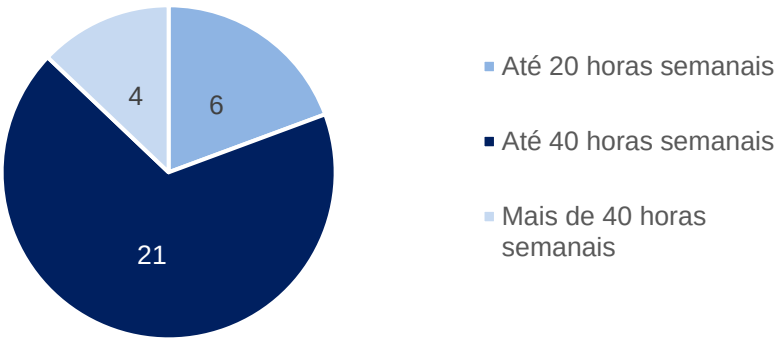


Figura 44 - Horas trabalhadas semanalmente.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

Figura 45 - Participação dos catadores em associações ou cooperativas.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

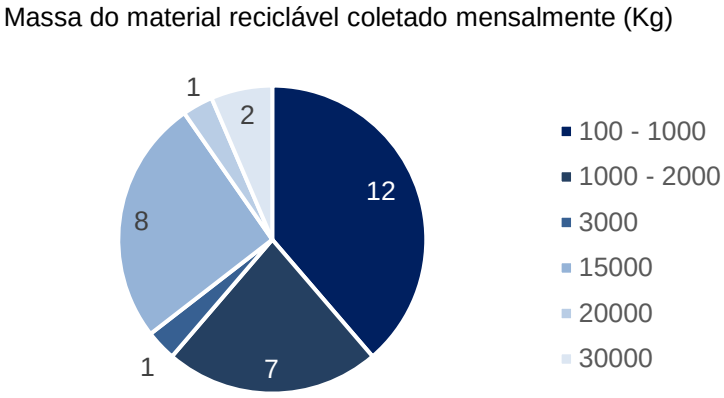


Figura 46 - Material reciclável coletado mensalmente.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

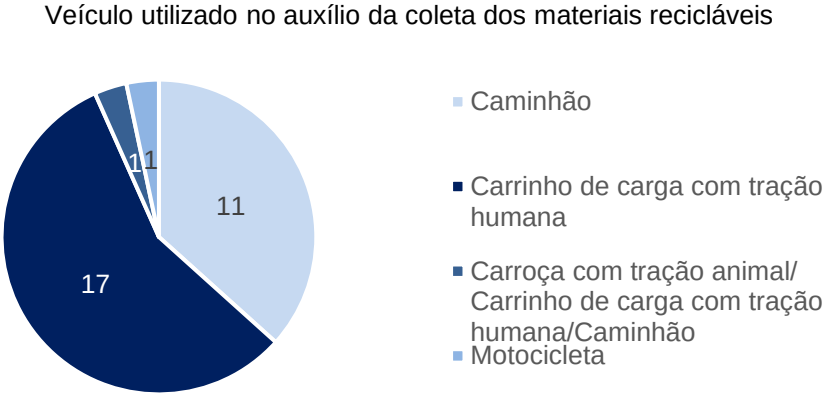


Figura 47 - Gráficos apresentado o resultado da entrevista com os catadores.

Fonte: Relatório de DRPU, 2022.

6.3. LEI DA COLETA SELETIVA

Conforme informado, em 07 de outubro de 2011 foi lançada oficialmente a coleta seletiva em Divinópolis, num primeiro momento as ações foram focadas na campanha "Coleta Seletiva - uma ideia inteligente", que visava promover ações para conscientização da população sobre o assunto, objetivando a mudança de hábitos em prol da qualidade de vida das pessoas.

Para fortalecer e revitalizar o processo de coleta seletiva, no ano de 2019, foi criada a Lei Municipal nº 8.644, de 21 de outubro de 2019, conhecida como “Lei da Coleta Seletiva”, que lançou o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis do Município de Divinópolis. Esta lei propõe uma ação integrada dos órgãos da administração pública (direta e indireta), através da definição de suas atribuições, além disso, a lei convidou também a iniciativa privada, associações, cooperativas e entidades civis, a participar do Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis. O Quadro 21 apresenta as competências estabelecidas pela Lei Municipal nº 8.644/2019, para os atores envolvidos no processo de coleta seletiva.

Quadro 21 - Atores e suas competências estabelecidas pela lei municipal de coleta seletiva.

Atores	Competência
Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM)	I - Promover a integração de todos os órgãos públicos, associações, cooperativas e catadores autônomos cadastrados no Cadastro Único do Governo Federal, ao programa de que trata a presente Lei; II - Proceder a abertura das frentes de coleta seletiva em prédios públicos, instituições, escolas, empresas particulares, nas ruas e nos bairros; III - estudar as novas áreas potenciais para a coleta seletiva; IV - Divulgar e realizar a educação ambiental junto à população para a coleta seletiva; V - Autorizar as cooperativas, ou associações, a utilização do Centro de Triagem municipal; VI - Fiscalizar e manter as instalações do Centro de Triagem.
Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS)	I - Proporcionar a inclusão no Cadastro Único, do Governo Federal, dos catadores, inclusive os informais e não organizados, da Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis e suas famílias; II - Incentivar os catadores da coleta seletiva de resíduos recicláveis, através dos equipamentos de proteção social, básica e afins; III - incluir os catadores da coleta seletiva de resíduos recicláveis e suas famílias nos programas, projetos, serviços e benefícios ofertados pela Assistência Social, observados os critérios preestabelecidos de elegibilidade; IV - Atuar “em rede”, junto às Secretarias, conforme parágrafo único, do art. 4º desta Lei, para a promoção social dos catadores da coleta seletiva de resíduos recicláveis; V - Garantir e facilitar o acesso dos catadores ao Cadastro Único do Governo Federal; VI - Garantir o monitoramento dentro da política social aos catadores; VII - Garantir o monitoramento dos usuários do Centro de Triagem.

Atores	Competência
Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR)	I - Fiscalizar os contratos de transporte e coleta seletiva; II - Monitorar e orientar os catadores de coleta seletiva prestadores de serviço do município, quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's; III - Fiscalizar o estado de conservação dos caminhões da coleta seletiva das prestadoras de serviço do município de Divinópolis, de acordo com o Código Nacional de Trânsito, bem como os estribos e plataformas operacionais inerentes aos veículos; IV- Gerenciar o processo de transporte da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis e a entrega do material no Centro de Triagem Municipal; V- Desenvolver palestras aos catadores da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, quanto ao uso dos Equipamentos de Proteção Individual EPI's; VI - Fiscalizar os dias, horários e rotas da coleta seletiva; VII - Dividir os setores de acordo com as regiões, como determinado no Art. 12 e criar rotas da coleta seletiva alternadas com os dias da coleta de lixo; VIII - Divulgar os dias e horários das coletas nos bairros, no site do Executivo e junto aos parceiros envolvidos no processo; IX - Acompanhar relatório quantitativo fornecido pelas associações.
Secretaria Municipal de Educação (SEMED)	I - Realizar dentro das escolas a Semana Municipal Lixo Zero, conforme a Lei 8.508 de 17 de setembro de 2018; II - Programar as atividades afins para trabalhar a educação ambiental, reciclagem e diminuição da produção de resíduos no município; III - promover ações educativas buscando envolvimento e parcerias com a comunidade; IV - Realizar concursos de desenhos, frases e redação com parcerias, público-privados; V - Promover eventos culturais e artísticos voltados para a educação ambiental; VI - Implantar a separação correta do resíduo úmido e seco dentro das escolas; VII - promover, durante todo o ano, ações para promoção do meio ambiente.
Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA)	I - Promover a divulgação e orientação sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis através dos agentes de saúde do controle de endemias e agentes comunitários de saúde; II - Fiscalizar a cobertura dos materiais protegendo-os da chuva, de modo a não propiciar a proliferação do mosquito Aedes aegypti; III - fiscalizar as associações, cooperativas e catadores autônomos da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, quanto à higiene e à organização do local; IV - Fiscalizar as associações, cooperativas e catadores autônomos, garantindo o armazenamento adequado dos materiais sólidos reciclados, de modo que não se tornem acumuladores de resíduos e locais propícios à proliferação de insetos, roedores e animais peçonhentos.

Atores	Competência
Pessoas de natureza física e jurídica	I - Identificar e separar o resíduo úmido do seco reciclável, conforme definido no art. 2º desta Lei; II - O material seco reciclável deverá ser acondicionado ou embalado, identificado para a coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis; III - O material constituído por vidros e cacos de vidro deverá ser embalado, acondicionado e identificado de forma segura para a coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis; IV - Fazer o descarte correto de todo o material de que trata a Lei nº 8.518 de 26 de novembro de 2018, sobre a logística reversa; V - Não espalhar resíduos em via pública; VI - Colocar o material para coleta e reciclagem em frente à própria residência ou em local previamente combinado entre os moradores; VII - Não passar com veículo sobre sacolas de lixo ou de materiais recicláveis; VIII - Obedecer aos dias e horários para colocar os materiais recicláveis para a coleta seletiva; IX - Obedecer aos dias e horários para colocar o lixo para coleta urbana e rural.

Fonte: Lei municipal Nº. 8.644, 2019.

A Lei Municipal nº 8.644/2019 também estabelece a competência das cooperativas, associações e catadores autônomos da coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no município de Divinópolis, a saber:

> *"I - A organização dos catadores;*
>
> *II - Apresentar documentação necessária, dos cooperados, associados e veículos aos órgãos responsáveis;*
>
> *III - Conservar, cuidar e manter em condições ambientais e de segurança o Centro de Triagem, conforme o termo de referência do chamamento público para utilização do mesmo;*
>
> *IV - Preservar o espaço utilizado, de propriedade do município, Centro de Triagem e PEV - Pontos de Entregas Voluntárias - Eco pontos;*
>
> *V - Realizar cursos de formação para a coleta seletiva;*
>
> *VI - Participar dos cursos de formação continuada da coleta seletiva promovidos pelo município;*
>
> *VII - Aquisição e manutenção de equipamentos para o funcionamento do processo de coleta seletiva;*
>
> *VIII - Não coletar material reciclável em espaço que não seja da sua responsabilidade*
>
> *territorial;*
>
> *IX - Atender a rota estabelecida de acordo com o setor, nos horários e dias marcados, alternados com os dias da coleta do lixo;*
>
> *X - Divulgar as rotas, com os dias e horários, nas regiões viabilizadas pelo Município;*

XI - Usar o Equipamento de Proteção Individual - EPI, de acordo com as normas técnicas;

XII - Aceitar novos catadores da coleta seletiva nas cooperativas e associações, dentro dos critérios estabelecidos pelo estatuto;

XIII - Organizar ações de conscientização para a coleta seletiva;

XIV - Manter os materiais sob cobertura e proteção da chuva, de modo a não propiciar a proliferação do mosquito Aedes aegypti;

XV - Fazer o acondicionamento adequado dos materiais de modo que não se tornem locais propícios à proliferação de insetos, roedores e animais peçonhentos;

XVI - Manter a higiene e organização do local;

XVII - Fazer coleta e recepção somente de materiais recicláveis;

XVIII - Não acumular resíduos em residências;

XIX - Fazer o descarte de produtos elétricos e eletrônicos e suas carcaças, de acordo com disposto na Lei Municipal nº 8.518 de 26 de novembro de 2018;

XX - Fazer cronograma de venda dos materiais coletados."

A operação do processo de coleta seletiva, é realizada pela setorização definida através da Lei da Coleta Seletiva. O município foi segregado em 11 (onze) regiões sanitárias apresentadas no Quadro 22, divididas em cinco setores (Figura 48).

Quadro 22 - Setores da coleta seletiva.

Região Sanitária	Bairros e localidades integrantes
Sudeste Rural	Boa Esperança, Boa Vista, Buritis, Cachimba, Chácara Belo Horizonte, Córrego da Divisa, Córrego do Paiol, Ferrador, Paivas, Pari, Passagem, Roseiras, Tavares.
Sudeste	Alfavile, Vila das Roseiras, Santa Lúcia, Davanuze, Vale do Sol, Dona Rosa, Novo Paraíso, Padre Eustáquio, São Bento, Jusa Fonseca, Nossa Senhora de Lourdes, Mar e Terra, Nova Holanda, Maria Peçanha, Terra Azul, Quinta das Palmeiras, Dona Quita, Santos Dumont, Chácaras Novo Horizonte, Cidade Jardim, Paraíso, Costa Azul, Mangabeiras, Maria Helena, Santa Rosa, Ponte Funda, Nações. Sagrada Família, Interlagos, Antônio Fonseca, Santa Tereza, Nossa Senhora das Graças, Porto Velho.
Sudoeste	Chanadour, Jardim Copacabana, Planalto, São José, Morada Nova, Belvedere, Nova Vista, São Judas, Catalão, Sata Luzia, São Miguel, Jardim Alterosa, Itacolomin, Via Castelo, Condomínio Vila Royale, Castelo, Realengo, São Paulo.
Central	Vila Santo Antônio, Vila Bh, Centro, D. Pedro Ii, Esplanada, Francisco Machado, Capitão Silva, Nova América, Ipiranga, Vila Minas Gerais, Garcia Leão, Vila Concórdia, Vila Cruzeiro, Vila Central do Divino
Oeste	LP Pereira, Jardim Brasília, São Roque, Rancho Alegre, Walchir Resende, Don Ceci, Belo Vale, Jardim Betânia, Sion, Fabio Notini, Dr. Dulphe Pinto De Aguiar, Orion, Tietê.

Região Sanitária	Bairros e localidades integrantes
Sudoeste distante	Quintino, Marajó, Cacocô, Chácara Bom Retiro, Chácara Siadom, Granja do Shiek, Jardinópolis, Jardim Zona Sul, Jão Paulo Li, Jr, Yanês, Campina Verde, Casa Nova, Chácaras Santa Rita, Nilda Barros, Jardim Real, José Antônio, Morumbi, Padre Herculano, Geraldo Pereira, Jardim Das Acácias, Floresta, Santo André, São Critovão, São Domingos, Vivenda das Exposições.
Noroeste	Xavante, Cond. Recanto das Águas, Nova Fortaleza, Anchieta, Oswaldo Machado Gontijo, Serra Verde, Nossa Senhora Da Conceição, Alvorada, Candelária, Dom Cristiano, Jardim das Oliveiras, Padre Libério, Bom Pastor, Vila Das Oliveiras, Industrial, Santa Clara, Afonso Pena, Vale Da Liberdade, Liberdade, São Sebastião.
Noroeste distante	Jardim Primavera, Vista Alegre, Santa Cruz, Santo Antônio dos Campos, Chácaras Santa Mônica.
Noroeste rural	Amadel Lacerda, Branquinhos, Cachoeira, Cachoeirinha, Chácara Samambaia, Chácara Santa Mônica, Choro, Córrego Falso, Costas, Djalma Dutra, Fortaleza, Furtados, Inhame, Jararaca, Junco, Lagos, Lajes, Lava Pés, Lixas, Lopes, Mata dos Coqueiros, Multirão, Olaria, Paraopeba, Posses, Quilombo, Rua Grande, Tamboril.
Nordeste distante	Fazenda da Usina, Estância do Gafanhoto, Ipanema, Nova Suíça, São Simão, Savassi, Grajaú, Candidés, Floramar, Icaraí, Lagoa Dos Mandarins, São Caetano, São Miguel, Eldorado, Cel. Jovelino Rabelo, Chácaras Beira Rio.
Nordeste	Primavera, Niteroi, São Luiz, Del Rey, Halim Souki, Jardim Das Mansões, Vila Romana, Vila Rica, São Geraldo, São João de Deus, Manoel Valinhas, Danilo Passos, Do Carmo, Universitário, Espírito Santo, Da Luz, Dr. José Tomáz, Itaí, São Lucas.

Fonte: SEMSUR, 2019.

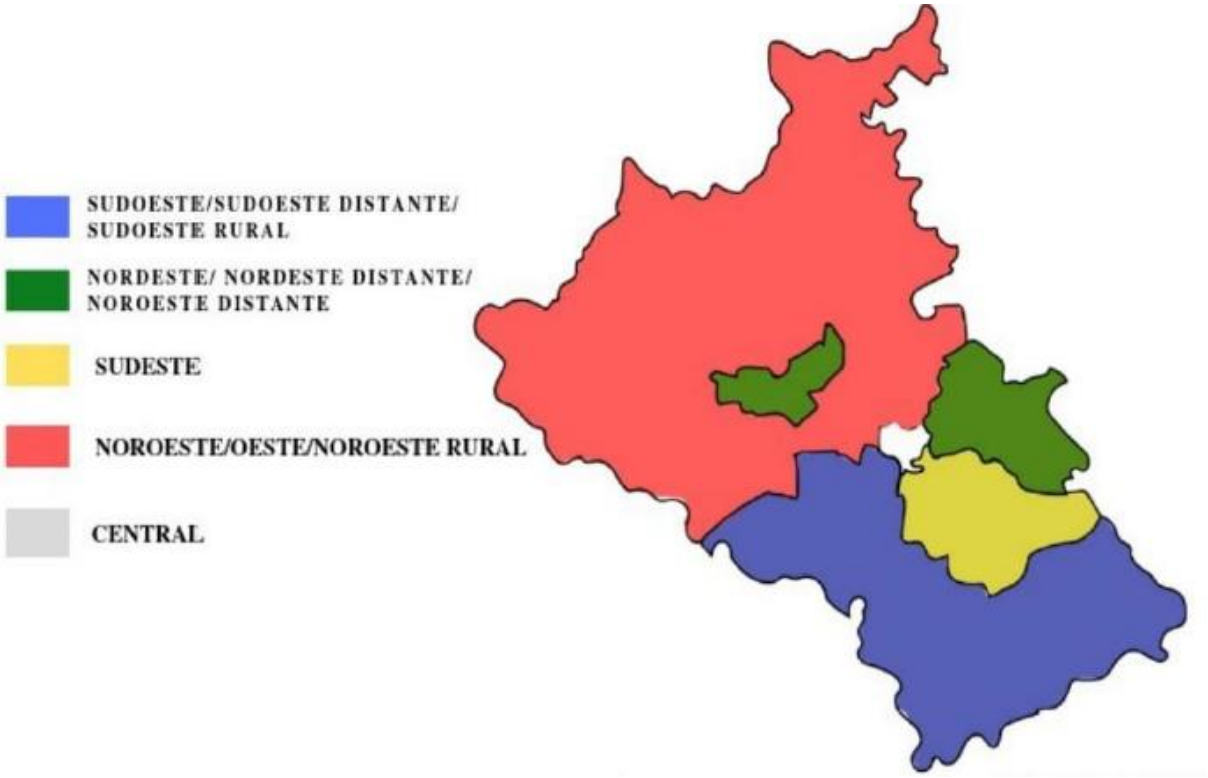


Figura 48 - Setorização dos bairros de Divinópolis, conforme Lei da Coleta Seletiva.
Fonte: Lei municipal nº 8.644, 2019.

6.4. NOVO CENTRO MUNICIPAL DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Em março de 2023, a Prefeitura de Divinópolis, por meio das Secretarias Municipais de Governo (SEGOV), de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM), de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) e de Assistência Social (SEMAS), inaugurou um novo Centro Municipal de Triagem de Resíduos Sólidos, localizado na Avenida dos Estados, nº 71, Bairro Icaraí.

Segundo informações prestadas pela Prefeitura de Divinópolis, para a escolha de um local adequado para o novo centro de triagem municipal, a SEPLAM pesquisou e visitou centros de triagem de referência existentes no estado de Minas Gerais, além de contar com a experiência e opinião dos catadores locais.

Após o levantamento de imóveis no município, foi selecionado um galpão industrial localizado na Avenida dos Estados, n° 71, Bairro Icaraí, que possui área suficiente para atender a atividade e demanda dos catadores. Posterior à definição do local, a SEMSUR realizou a manutenção do novo espaço, adequando o galpão para a execução adequada e segura das atividades de recebimento dos resíduos recicláveis.

O novo galpão de triagem possui cerca de 1.698 m² de área construída e é composto por: área para recebimento do resíduo com rampa de acesso do caminhão, área para processamento dos resíduos recicláveis, baias de segregação, refeitório, sala de apoio administrativo, sala de reuniões e vestiários. O terreno onde o galpão está instalado possui área total de 3.776,2 m².

Figura 49 - Centro de Triagem de resíduos de Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

Com relação a equipamentos, o galpão conta com duas prensas utilizadas para a compactação dos resíduos que chegam ao local. As figuras abaixo apresentam maiores detalhamentos da unidade.

Figura 50 - Área de recebimento de resíduos.

Fonte: SERENCO.

Figura 51 - Baias de armazenamento do resíduo segregado.

Fonte: SERENCO.

Figura 52 - Prensas de resíduos recicláveis instaladas no centro de triagem.

Fonte: SERENCO.

Figura 53 - Área de estoque temporário do resíduo prensado.

Fonte: SERENCO.

É importante salientar que segundo a Deliberação Normativa (DN) Copam nº 217, de 06 de dezembro de 2017, que estabelece o processo de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais, a atividade de triagem, armazenamento temporário e/ou beneficiamento dos materiais potencialmente recicláveis originados de resíduos sólidos urbanos, é passível de licenciamento a nível estadual.

Todavia, em contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM), a atividade não possui Licença Ambiental, sendo necessário promover a regularização ambiental do novo centro de triagem.

Em paralelo aos processos de seleção e adequação do local onde seria implantado o centro de triagem, a Prefeitura de Divinópolis, por intermédio da Secretaria Municipal de Assistência (SEMAS) realizou o credenciamento de catadores de material reciclável no município, para conceder a utilização do galpão.

Através do Edital nº 01/2023 publicado no dia 02 de março de 2023 no Diário Oficial dos Municípios Mineiros, o município selecionou inicialmente 38 (trinta e oito) catadores de

material reciclável para integrarem a operação do novo centro de triagem. Destaca-se que alguns catadores selecionados eram autônomos, entretanto outros já participaram de associações e cooperativas preexistentes em Divinópolis.

Todas as despesas vinculadas ao novo centro de triagem, são custeadas pela Prefeitura de Divinópolis, que coordena a operação, por meio de suas secretarias, conforme atribuições estabelecidas na Lei Municipal nº 8.644/2019. Para acompanhamento integral da operação do centro e auxílio na organização dos catadores selecionados, a Prefeitura disponibiliza uma assistente social servidora da Semas.

Vale destacar também, que a Prefeitura é responsável por executar a coleta seletiva porta a porta, por meio da Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços (EMOP). A coleta dos resíduos recicláveis é realizada por um caminhão coletor (modelo Volkswagen 9-150), conforme Figura 54.

Figura 54 - Caminhão da coleta seletiva.

Fonte: SERENCO.

Segundo dados de 2023 disponibilizados pela SEMSUR, a coleta seletiva abrange cerca de 20% do município. A coleta é realizada de segunda-feira a sexta-feira, nas regiões descritas no Quadro 23.

Quadro 23 - Rota da coleta seletiva em Divinópolis.

Dia	Região	Locais
Segunda-feira	Região sudoeste e oeste	Catalão; São Miguel; São José; São Judas; Bela Vista; Belvedere; Orion; Walkir Rezende; e LP Pereira.
Terça-feira	Região noroeste e nordeste	Danilo Passos I; Danilo Passos II; Vila Romana; Afonso Pena; São Sebastião; Santa Clara; Dom Cristiano; Fonte Boa; e Candelária.

Dia	Região	Locais
Quarta-feira	Região sudoeste distante oeste	Quintino; Casa Nova; Campina Verde; Tietê; São Roque; Belo Vale; Rancho Alegre; e Ermida.
Quinta-feira	Região nordeste e sudeste	Manoel Valinhos I e II; Universitário; José Thomaz; Da luz; Espírito Santo; Niterói; Halim Souki; Itaí; São João de Deus; São Luiz; Ponte Funda; Mangabeiras; Maria Helena; Vale do Sol; Padre Eustáquio; e Davanuze.
Sexta-feira	Região central	Esplanada; e Sidil.

Fonte: SEMSUR, 2023.

Assim como realizado na coleta convencional, o veículo utilizado na coleta seletiva também possui sistema de rastreamento, monitoramento, controle e gerenciamento logístico, através de dispositivo móvel que utiliza tecnologia GPS “Global Positioning System”. A Figura 55 representa a tela de controle do aplicativo utilizado para o monitoramento.

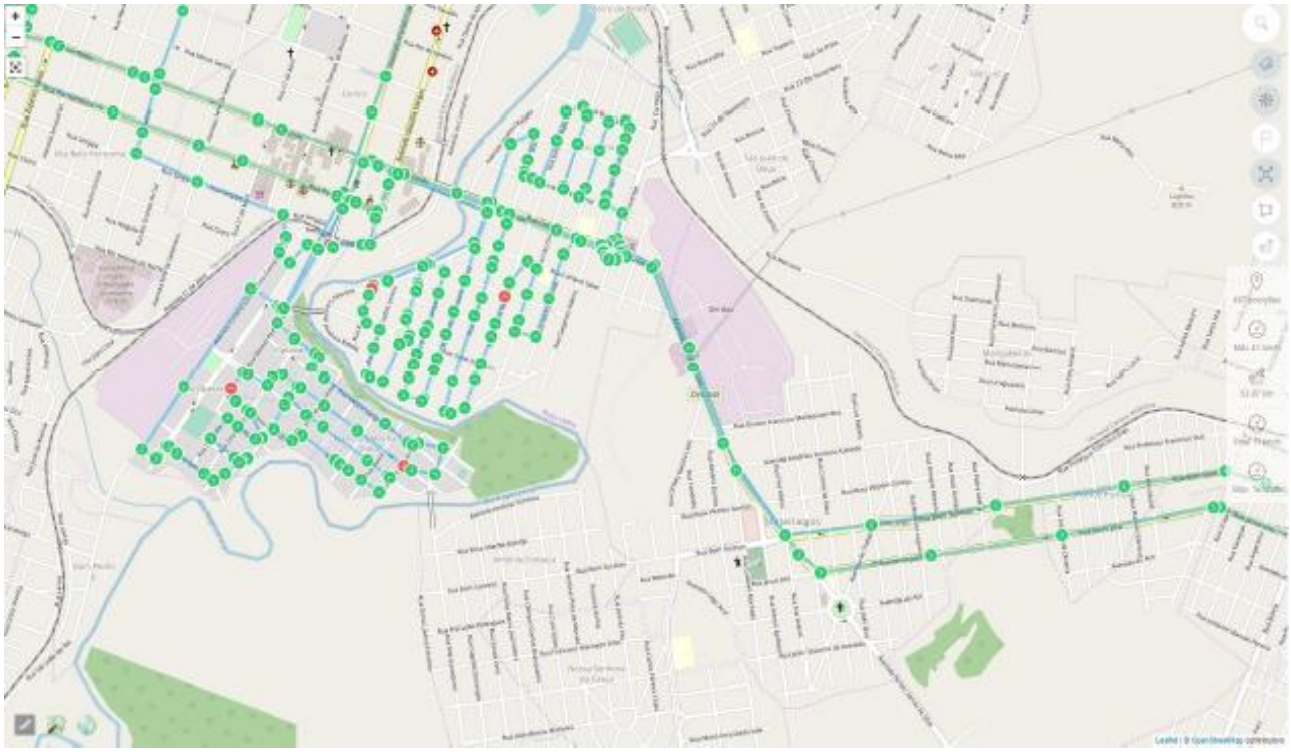


Figura 55 - Acompanhamento por GPS da coleta seletiva em rota na região Central de Divinópolis.

Fonte: SEMSUR, 2023.

Antes de destinar os resíduos recicláveis no centro de triagem, o caminhão realiza a pesagem na balança do local de disposição atual do município. O controle do quantitativo da coleta seletiva está apresentado na Figura 26 e na Figura 27.

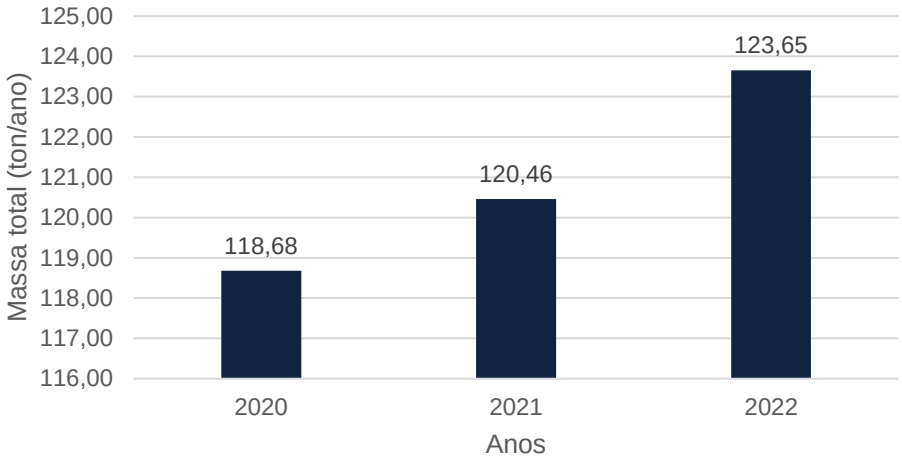


Figura 56 - Coleta seletiva anual.

Fonte: SEMSUR.

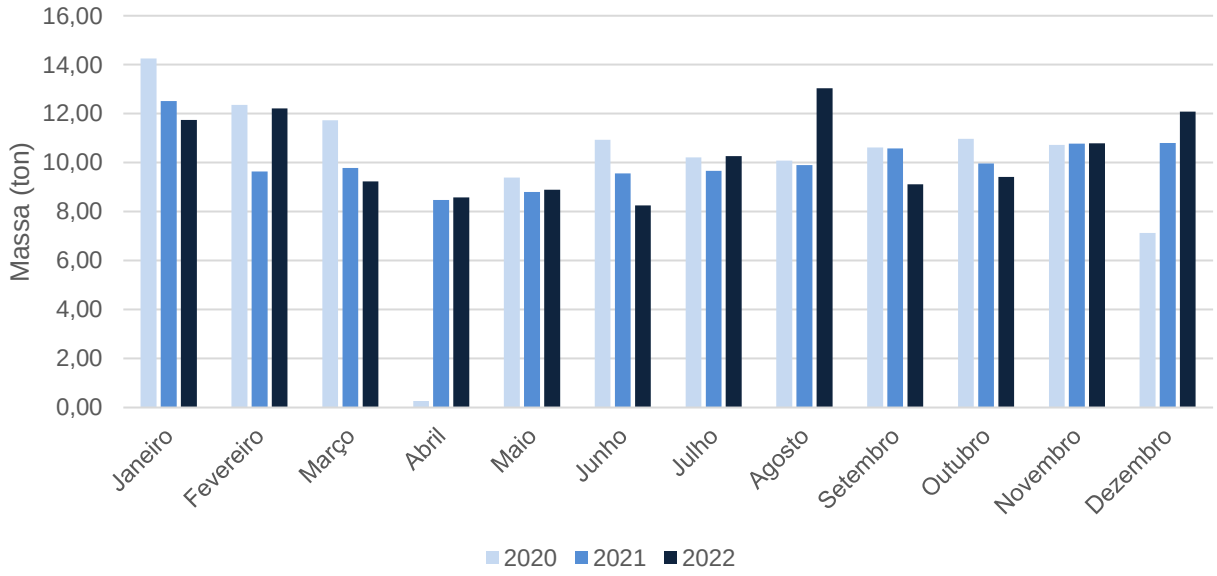


Figura 57 - Quantitativo de coleta seletiva mensal de 2020 a 2022.

Fonte: SEMSUR.

É importante salientar que todo o resíduo recolhido na coleta seletiva pela atuação da EMOP, responsável por este processo, é pesado na balança do local de disposição atual e logo na sequência destinado ao novo centro de triagem. Como a Prefeitura está iniciando a operação junto aos catadores no novo centro de triagem, ainda não possui informações do quantitativo de materiais recicláveis de forma segregada.

Para a operação da atividade, a EMOP em apoio aos catadores do novo centro, realizou a doação de EPI's, em maio de 2023. A Figura 58 demonstra a reunião realizada para a doação e treinamento quanto ao uso de EPI's nas atividades do centro de triagem.

Figura 58 - Doação e conscientização para o uso de EPI's.

Fonte: SEMAS, 2023.

Salienta-se que o novo centro municipal de triagem de resíduos sólidos tem o apoio do Sicoob Divicred, Governo de Minas Gerais através do Projeto Minas Reciclando Atitudes e Repensando o Futuro, e com a colaboração do Sicoob Crediverde, Gerdau, dentre outros parceiros do município.

Os catadores do novo centro de triagem vêm recebendo apoio das diversas secretarias do município e demais parceiros, com destaque para a realização de oficinas de capacitação técnica e gerencial.

Como resultado inicial desta integração de forças, os catadores têm colocado como objetivo, a criação de uma nova cooperativa, denominada por eles como Cooperativa de Catadores de Reciclagem e Trabalho (COOPERCART), cujo estatuto social encontra-se em elaboração.

6.5. AVALIAÇÃO DO PERFIL DOS CATADORES DO CENTRO DE TRIAGEM

Conforme supracitado, a Semas, através do Edital n° 01/2023, selecionou 38 (trinta e oito) catadores de material reciclável para integrarem a equipe de operação do novo centro de triagem do município de Divinópolis.

Durante a etapa de visita técnica, a equipe da SERENCO realizou uma pesquisa através da aplicação de um questionário com o objetivo de diagnosticar o perfil socioeconômico dos colaboradores que atuam no centro de triagem.

Dos 38 (trinta e oito) catadores, apenas 15 (quinze) estavam presentes e participaram da entrevista. A pesquisa foi realizada avaliando aspectos como: gênero, grau de escolaridade, perspectivas com relação ao estudo e aprendizagem, tempo e condições de trabalho e renda familiar. O primeiro gráfico, representado na Figura 59, apresenta a idade dos catadores, que participaram da avaliação, variando de 31 (trinta e um) a 80 (oitenta) anos de idade.

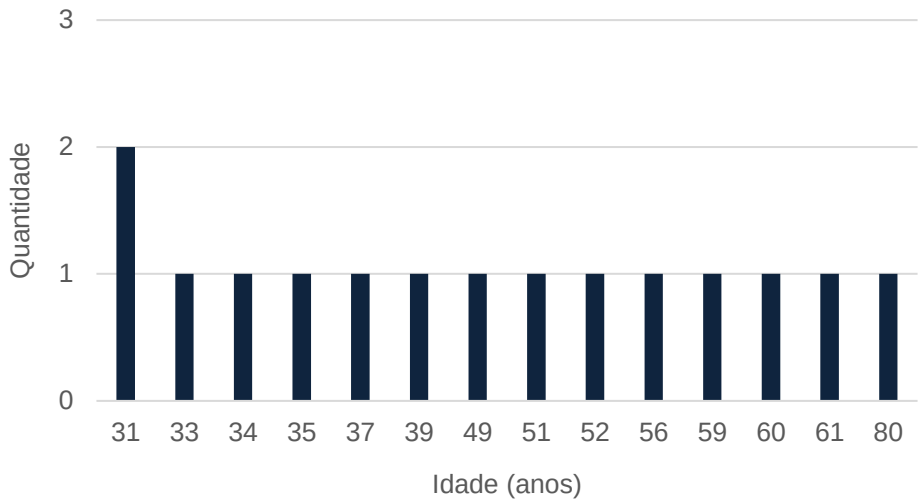


Figura 59 - Idade dos catadores integrantes do centro de triagem de resíduos.

Fonte: SERENCO.

Com relação ao gênero, 60% dos catadores se consideram do sexo masculino e 40% se consideram do sexo feminino, conforme demonstrado na Figura 60.

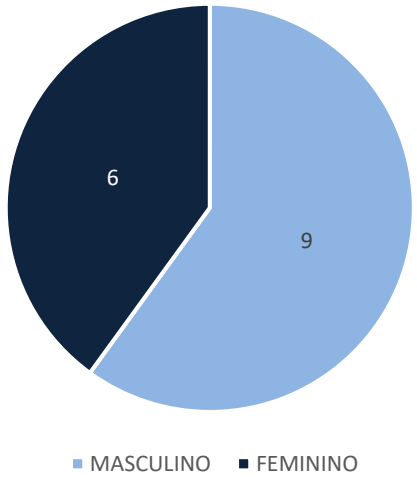


Figura 60 - Proporção de homens e mulheres.

Fonte: SERENCO.

Mais da metade dos catadores que participaram da entrevista possuem ensino fundamental incompleto. Apenas 13,3% responderam que possuem ensino médio completo ou ensino superior incompleto, conforme demonstrado na Figura 61.

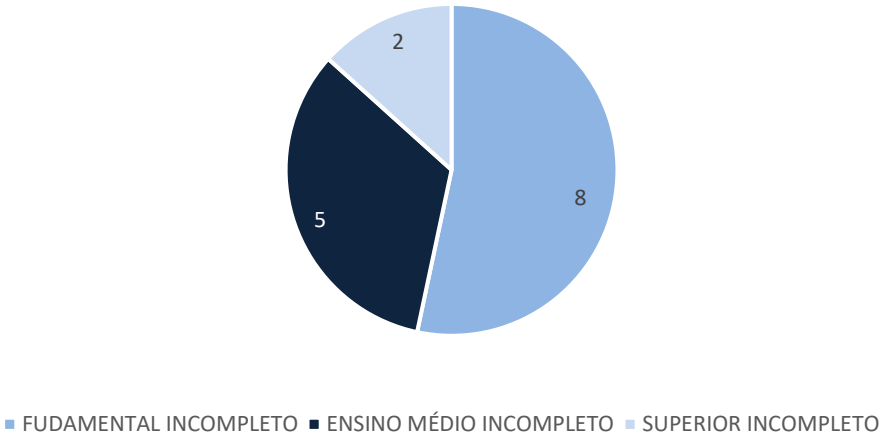


Figura 61 - Grau de escolaridade dos catadores integrantes do centro de triagem de resíduos.

Fonte: SERENCO.

Já a Figura 62 demonstra que nenhum dos catadores estava frequentando a escola no momento em que participaram das entrevistas.

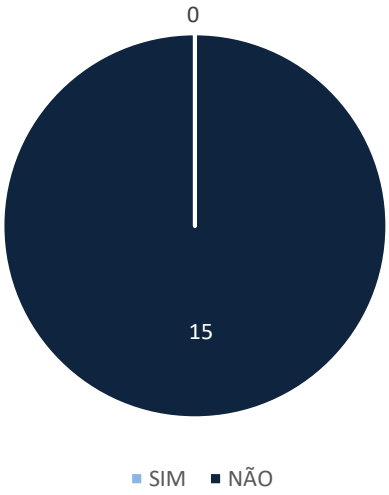


Figura 62 - Número de catadores que frequentam a escola atualmente.

Fonte: SERENCO.

Apesar de nenhum deles estar frequentando a escola, cerca de 40% manifestaram o desejo de retomar os estudos, conforme apontado na Figura 63.

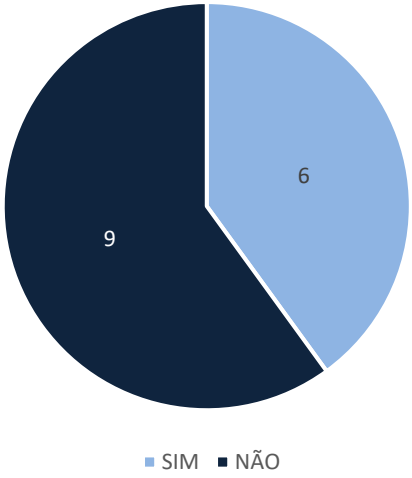


Figura 63 - Proporção de catadores integrantes do centro de triagem que gostariam de retomar os estudos.

Fonte: SERENCO.

Embora o centro de triagem objeto da pesquisa ser uma unidade nova no município, os catadores que o integram já exercem a profissão há bastante tempo, tendo em vista que 93,3% informaram que são catadores de material reciclável há 6 anos ou mais, conforme demonstrado na Figura 64.

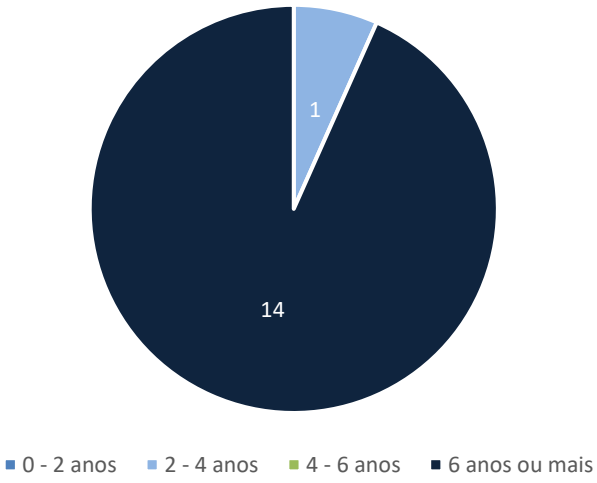


Figura 64 - Tempo exercendo a função de catador de material reciclável.

Fonte: SERENCO.

Mesmo trabalhando há bastante tempo como catadores de material reciclável, a grande maioria já trabalhou contratado via Consolidação das Leis de Trabalho (CLT), conforme demonstrado na Figura 65.

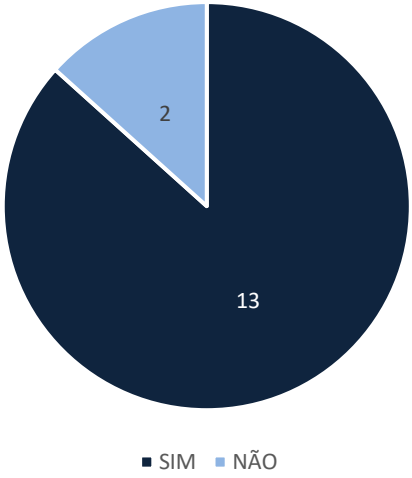


Figura 65 - Proporção de catadores do centro de triagem que já trabalharam com carteira assinada.

Fonte: SERENCO.

No tocante a carga horária dedicada ao trabalho, conforme demonstrado na Figura 66, todos os catadores que participaram da entrevista responderam que dedicam 8 horas ou mais por dia.

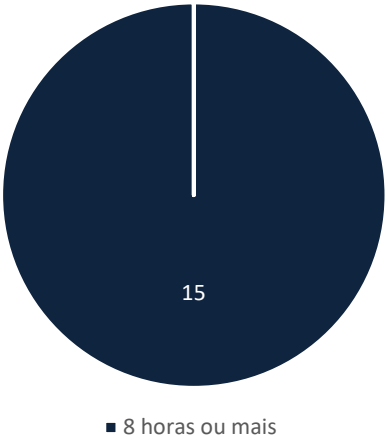


Figura 66 - Carga horária dos catadores do centro de triagem.

Fonte: SERENCO.

Com relação a renda familiar, 93,3% dos catadores do centro de triagem que participaram da entrevista, responderam que possuem renda familiar inferior a R$ 350,00 mensais. Apenas 1 catador (6,7%) informou que sua renda é superior a mil reais, conforme demonstrado na Figura 67.

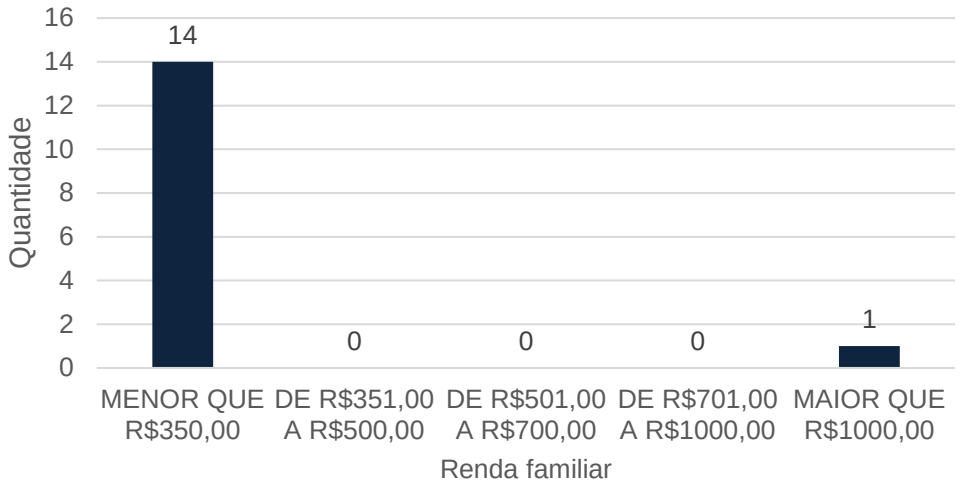


Figura 67 - Faixa de renda mensal das famílias dos catadores.

Fonte: SERENCO.

Os mesmos 93,3% dos catadores afirmaram que não possuem outra fonte de renda, além daquela proveniente do processo de catação de materiais recicláveis, conforme demonstrado na Figura 68.

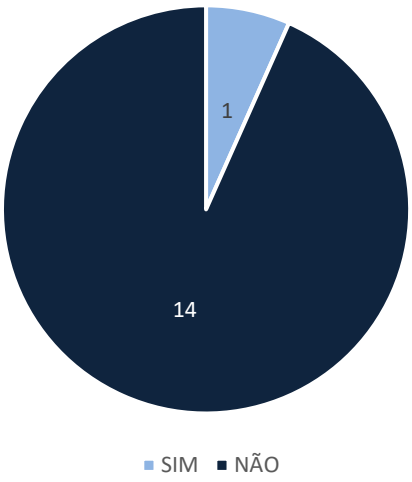


Figura 68 - Porcentagem de catadores do centro de triagem que possuem outra fonte de renda.

Fonte: SERENCO.

O dado mais preocupante proveniente da entrevista realizada, foi que nenhum dos catadores de material reciclável que participou, contribui com a aposentadoria do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), conforme representado na Figura 69.

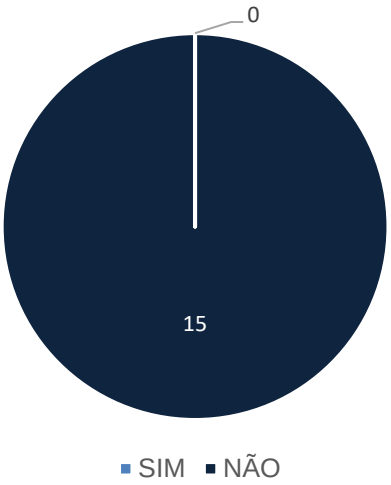


Figura 69 - Proporção dos catadores que contribuem com a aposentadoria (INSS).

Fonte: SERENCO.

Por fim, tendo em vista que os catadores foram selecionados pela Prefeitura para integrar o Centro de Triagem, foi perguntado também, se os catadores gostariam de constituir uma nova associação. Conforme apresentado na Figura 70, a grande maioria gostaria de constituir uma nova associação.

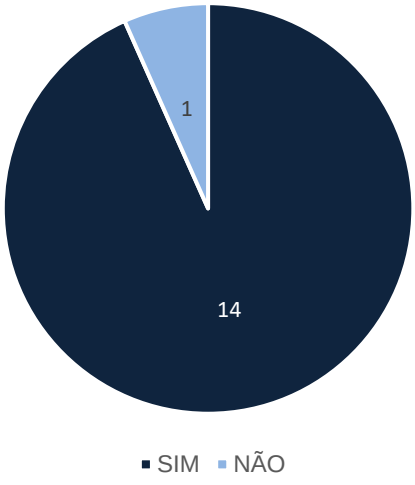


Figura 70 - Proporção de catadores do centro de triagem que gostariam de compor uma nova associação.

Fonte: SERENCO.

6.6. ECOPONTOS

Em 2022 a SEMSUR, entrou com Processo Licitatório, nº 350/2022, para a compra de 10 (dez) contêineres modificados para serem utilizados como pontos de entrega

voluntária de resíduos recicláveis, designados como Ecopontos. Serão recolhidos: óleo de cozinha, plástico, metal, papel e vidro.

Segundo o termo de referência, a instalação dos Ecopontos no município tem como intuito promover a viabilidade econômica e social da coleta seletiva, visando aprimorar a gestão de resíduos sólidos no Município de Divinópolis.

A SEMSUR informou, que o processo de aquisição dos Ecopontos foi realizado e a Prefeitura está em fase de seleção dos pontos que receberão os contêineres (Figura 71). A princípio foram definidos 3 (três) locais, sendo, 1 (um) no Centro Administrativo, 1 (um) na Rodoviária e 1(um) na própria SEMSUR.

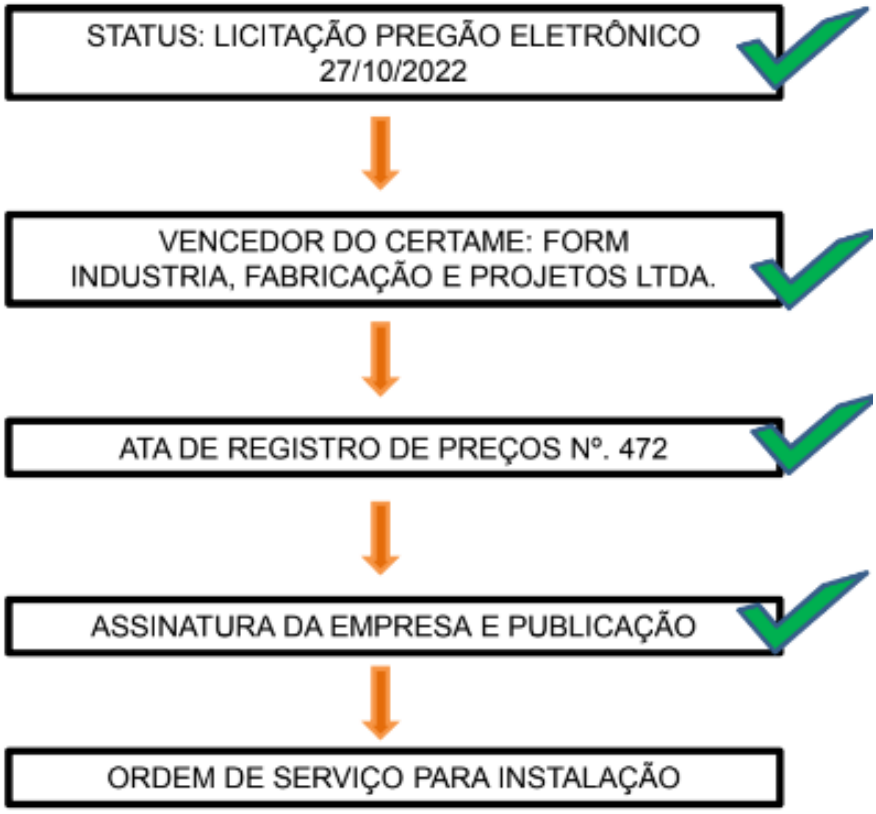


Figura 71 - Status da aquisição dos Ecopontos.

Fonte: SEMSUR, 2023.

As dimensões mínimas do contêiner são de 4,00m de comprimento (frente), 2,44m de largura (lateral) e 2,50m de altura. O detalhamento está apresentado na Figura 72.

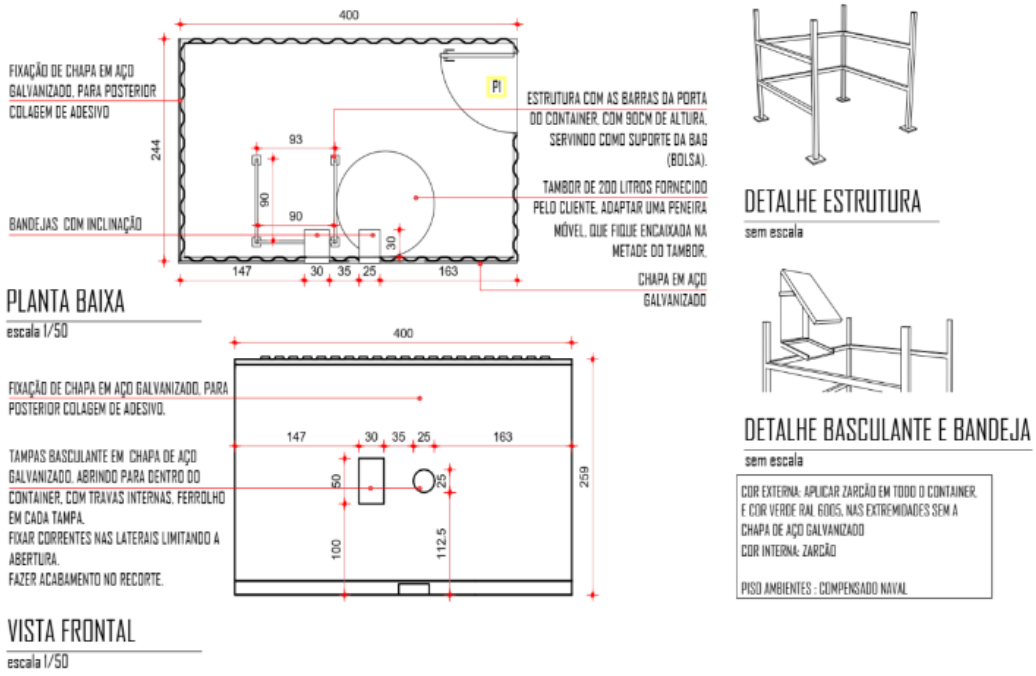


Figura 72 - Projeto arquitetônico com detalhamento.

Fonte: SEMSUR, 2023.

O esboço da fachada do Ecoponto está apresentado na Figura 73.

Figura 73 - Esboço da fachada dos Ecopontos.

Fonte: SEMSUR, 2023.

7. RESÍDUOS DIFERENCIADOS

7.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Os Resíduos de Serviços de Saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas pelos serviços definidos no art. 1° da Resolução CONAMA n° 358, de 29 de abril de 2005 que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

> *"Art. 1° Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005a)."*

Quanto a classificação dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), o Regulamento Técnico (RT) da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) apresenta no Apêndice I da RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004, a seguinte especificação:

> *"Grupo A - resíduos com possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Se subdividem em A1, A2, A3, A4 e A5;*
>
> *Grupo B - Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;*
>
> *Grupo C - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista;*
>
> *Grupo D - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares;*
>
> *Grupo E - Materiais perfuro cortantes ou escarificastes, tais como lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares (BRASIL, 2004b)"*

Atualmente, o município de Divinópolis conta com empresa terceirizada, responsável por coletar, transportar e realizar a disposição final adequada, os RSS gerados por estabelecimentos públicos e privados.

A Figura 74demonstra o fluxograma do processo operacional dos RSS gerados no município de Divinópolis.

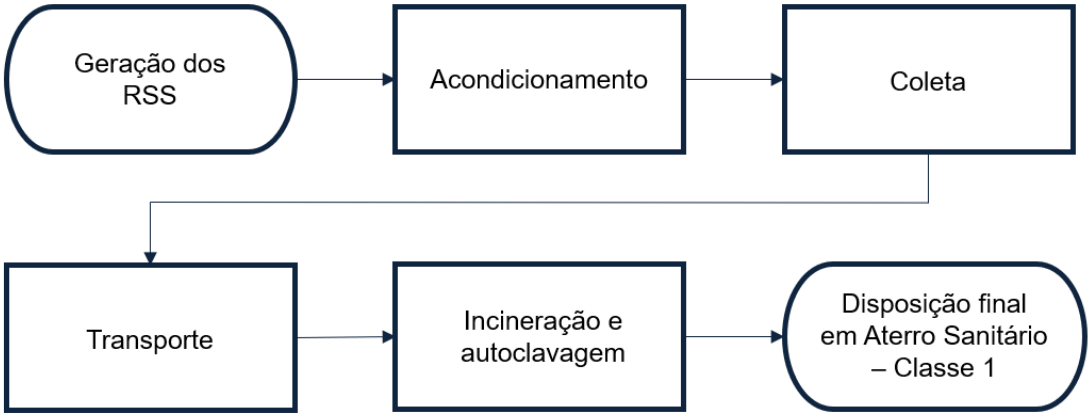


Figura 74 - Fluxograma do processo operacional dos RSS gerados em Divinópolis.

Fonte: SERENCO.

7.1.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com o art. 2° da Resolução CONAMA nº. 358/2005, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios da não geração de resíduos e na minimização da geração de resíduos, que aponta e descrevem as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente (BRASIL, 2005).

O município de Divinópolis não dispõe de lei específica que submeta a obrigatoriedade do Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde para todos os geradores dos resíduos de serviços de saúde públicos e privados, independentemente de seu tipo ou grau de complexidade ou capacidade instalada.

7.1.2. Geração

No município de Divinópolis, segundo informações disponibilizadas pela SEMSUR, existem cerca de 379 pontos públicos e privados no município que geram e destinam através da Prefeitura os RSS.

Dentre os estabelecimentos cadastrados, estão: Estratégia Saúde de Família (ESF), Hospitais, Polícia Militar, Unidade de Pronto Atendimento (UPA), asilos, comércios de agropecuária, clínicas odontológicas, clínicas de estética, clínicas veterinárias, farmácias, hospitais, laboratórios de análises, sindicatos rurais, dentre outros.

Segundo pesquisa da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2019) foram coletados em 2018 no estado de Minas Gerais 31.206 ton., o que resulta em um valor equivalente a 1,81 kg/habitante de Resíduos de Serviço de Saúde. A título de comparação, a Tabela 6 apresenta a geração *per capita* de outros estados da região.

Tabela 6 - Geração per capita de RSS nos estados da região Sudeste.

Estado	Geração per capita de RSS (Kg/hab.ano)
Espírito Santo	1,68
São Paulo	2,29
Minas Gerais	1,81
Rio de Janeiro	1,69

Fonte: ABRELPE, 2019.

Em Divinópolis a geração *per capita* calculada é de 2,15, Kg/hab.ano, estando acima da média mineira para a geração per capita de RSS. Na Figura 75, está apresentado o quantitativo coletado de RSS no município nos anos de 2020, 2021 e 2022.

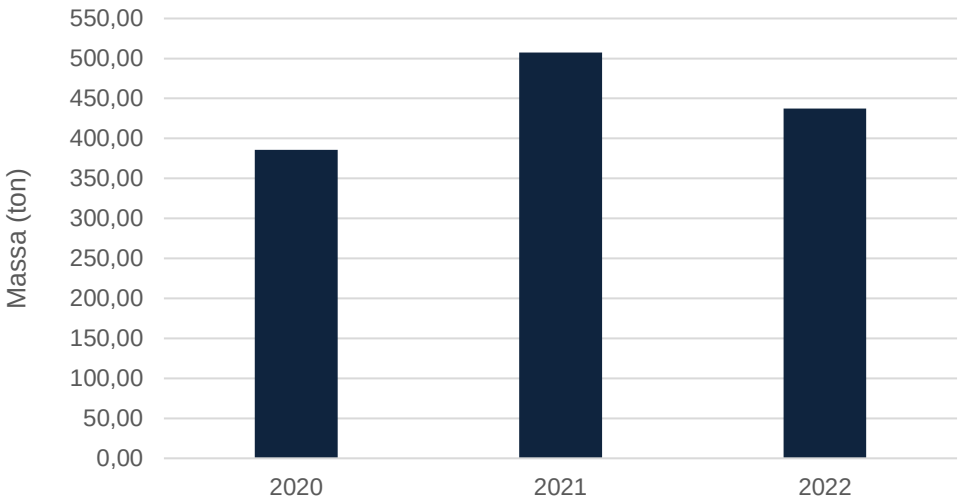


Figura 75 - RSS coletados no município.

Fonte: SEMSUR, 2023.

Considerando o histórico de 2020 a 2022, a geração média de resíduos por ano em Divinópolis foi de 443,4 toneladas. Na Figura 76 está apresentada a geração distribuída mensalmente para o mesmo período.

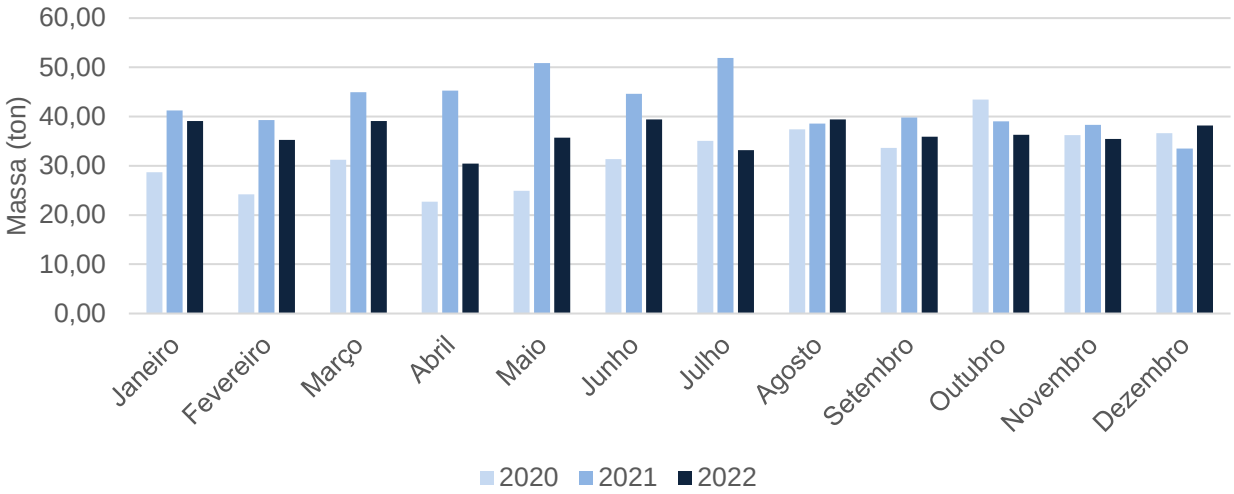


Figura 76 - Geração mensal de RSS.

Fonte: SEMSUR, 2020-2021-2022.

7.1.3. Acondicionamento

Para o correto acondicionamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), o município de Divinópolis, por meio da Diretoria de Vigilância em Saúde, pede para que seja seguida a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 28 de março de 2018, que regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências.

Os estabelecimentos geradores dos RSS, devem atender a legislação vigente no intuito de reduzir os riscos aos funcionários que manipulam os sacos contendo os resíduos, além de manter os ambientes internos em boas condições de conservação, segurança, organização e limpeza.

Todo o estabelecimento que gere esse tipo de resíduo no município, deve ter um abrigo para o acondicionamento dos resíduos seguindo a RDC n° 222/2018, até que os mesmos sejam coletados para posterior destinação adequada. Todavia, segundo informações prestadas pela Prefeitura, as edificações não hospitalares que possuem clínicas e consultórios de profissionais da área da saúde e que gerem RSS, o armazenamento interno pode ser realizado de forma compartilhada.

A Figura 77 apresenta um abrigo de resíduos compartilhado em um edifício comercial que possui estabelecimentos de saúde geradores de resíduos hospitalares. O local foi construído com a aprovação de projeto arquitetônico pela Vigilância Sanitária Municipal.

Figura 77 - Abrigo de RSS.

Fonte: Prefeitura de Divinópolis, 2022.

7.1.4. Coleta, transporte e disposição final

Os 379 estabelecimentos cadastrados junto ao município de Divinópolis contam com o serviço de coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada realizada pela empresa SERQUIP Tratamento de Resíduos, conforme contrato n° 10/2022.

O contrato tem como objeto prestação dos serviços de coleta e transporte de resíduos sólidos dos serviços de saúde, recolhimento e transporte de resíduos sépticos gerados pelas unidades de serviços de saúde municipal e dos serviços da saúde particulares, até julho de 2025, com possibilidade de prorrogação.

Dentre os RSS coletados e destinados pela empresa responsável, estão os grupos “A”, “B” e “E”. No Quadro 24 estão detalhadas as características destes resíduos.

Quadro 24 - Resíduos de RSS de responsabilidade da Serquip

Classe	Características
Grupo A	Resíduos com a presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção;
Grupo B	Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente;
Grupo E	Materiais perfuro cortantes ou escarificantes.

Fonte: Adaptado do contrato n°10/2022, 2022.

A frequência de coleta do resíduo em cada local, depende da quantidade gerada por cada gerador, podendo ser realizada de forma semanal, quinzenal ou mensal. A equipe da Serquip informou que devido a logística e quantidade de geradores, todos os dias da

semana é disponibilizado um caminhão para realizar a coleta dos estabelecimentos no município.

Em relação aos veículos de coleta de RSS, a prefeitura de Divinópolis dispôs em seu termo de referência para terceirização do serviço as características mínimas exigidas:

> *"O veículo utilizado deverá ser provido de carroceria revestida internamente com material de superfície lisa, cantos arredondados, impermeável, lavável, que apresente capacidade compatível com o volume e o peso dos resíduos coletados sem que o serviço sofra prejuízo de continuidade, e grade protetora entre a carroceria e a porta traseira do veículo, evitando derramamento de material e vazamento de líquido durante a prestação dos serviços. [...] O veículo deverá ser de cor branca, provido de ventilação adequada e ter os seguintes equipamentos auxiliares: pá, rodo, sacos plásticos, solução desinfetante."*

Após a coleta os resíduos são encaminhados para o tratamento através da autoclavagem dos resíduos dos grupos "A" e "E", e a incineração do grupo "B", como forma de tratamento.

A autoclavagem de resíduos consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água sob pressão, em temperatura elevada, por um período suficiente para matar os organismos presentes. Os resíduos indicados para autoclavagem são os perfurocortantes, biológicos (cultura, inóculo e outros) e até cirúrgicos, exceto peças anatômicas. Já a incineração é um tratamento térmico que consiste na destruição por oxidação do resíduo, a temperaturas elevadas, entre 900° e 1.250°C, reduzindo o material a cinzas. Após os tratamentos, o material residual é destinado ao aterro sanitário de classe I localizado em Nepomuceno/MG, sob responsabilidade da empresa contratada.

Os resíduos do grupo "D", são destinados através da coleta convencional do município realizada pela ENGESP, e os resíduos do grupo "C", são de responsabilidade dos geradores.

Segundo a SEMSUR, não há cobrança de taxa pela coleta, tratamento e disposição final dos RSS dos empreendimentos particulares atendidos pelo Município. A iniciativa de considerar o setor privado no contrato da Prefeitura com a empresa responsável, ocorreu como uma medida emergencial para reduzir o problema do descarte inadequado desses resíduos. Até o momento não foi estabelecido a cobrança pela coleta dos RSS dos empreendimentos particulares, gerando um gasto extra ao município, tendo em vista que os geradores particulares de RSS são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, bem como pelas despesas envolvidas neste processo.

7.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) são aqueles gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras da construção civil, assim como dispõe o art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010.

As disposições finais adequadas para os RCC são estabelecidas pela Resolução CONAMA n° 307, de 05 de maio de 2022, além disso, essa resolução atribui responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.

Além das legislações supracitadas, para o correto manejo dos Resíduos de Construção Civil, existem Normas da ABNT específicas, sendo:

- NBR n° 15.112/2004 - Áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004b);
- NBR n° 15.113/2004 - Aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004c);
- NBR n° 15.114/2004 - Áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação (ABNT, 2004d);
- NBR n° 15.115/2004 - Execução de camadas de pavimentação - procedimentos (ABNT, 2004e);
- NBR n° 15.116/2004 - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - requisitos (ABNT, 2004f).

Atualmente, a Prefeitura não possui área para realizar a disposição final adequada dos RCCs gerados no município, todavia, está em busca de regularizar uma das áreas utilizadas atualmente como bota-fora.

7.2.1. Geração

Atualmente, a Prefeitura de Divinópolis não realiza a mensuração e controle do resíduo de construção civil gerado, sendo assim o município não divulgou tais dados no SNIS. Todavia, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela ABRELPE (2021) a geração de RCC no Brasil é de 221,19 kg/hab./ano, e no Sudeste 275,21 kg/hab./ano, conforme demonstrado na Figura 78.

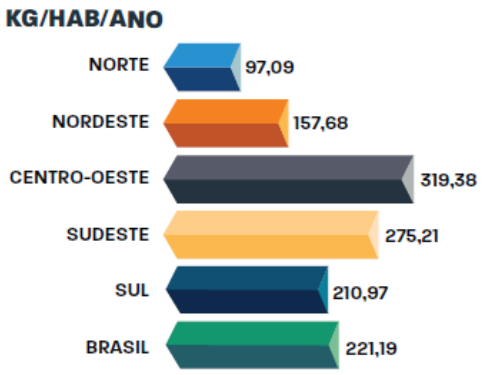


Figura 78 - Geração de RCC no Brasil.

Fonte: ABRELPE, 2021.

Salienta-se a importância de estudos para a caracterização e estimativa de quantitativo gerados. As informações são de grande importância para a validação das rotas tecnológicas de acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos RCC gerados.

7.2.2. Acondicionamento, coleta e transporte

No município de Divinópolis, a coleta e transporte para a remoção dos resíduos é realizada através de contratação de empresas particulares (caçambeiros), que disponibilizam as caçambas metálicas para o devido acondicionamento dos resíduos, assim como demonstrado na Figura 79.

Figura 79 - Caçamba particular de RCC.

Fonte: SERENCO.

Na Figura 79 é possível validar a mistura dos RDO com RCC, configurando como um problema crítico, que causa transtornos na destinação final destes resíduos de construção civil.

7.2.3. Disposição final

Os RCC devem ser dispostos em aterros específicos para esse resíduo, que possuam medidas de controle ambientais e que sejam licenciadas pelo órgão ambiental competente. Contudo, muitos municípios ainda possuem os “bota-foras”, sendo caracterizados por locais onde o RCC é disposto diretamente no solo, sem contar com qualquer medida de controle dos impactos ambientais.

Em Divinópolis, o RCC ainda possui destinação final inadequada, tendo em vista que o município não conta com áreas regularizadas para a disposição adequada dos resíduos de construção civil, seja ela pública ou privada.

O volume total de RCC gerados são destinados em vários pontos irregulares, todavia, o município possui 3 (três) bota-foras de maior relevância, sendo 1 (um) deles particular de pequeno porte localizado no distrito de Ermidas pertencente a uma empresa de caçambas, e outros 2 (dois) localizados sede, cuja localização encontra-se apresentada

na Figura 80. Os bota-foras da sede são de propriedade particular e área pública, utilizados entre todos os caçambeiros com descartes não autorizados pelo município.

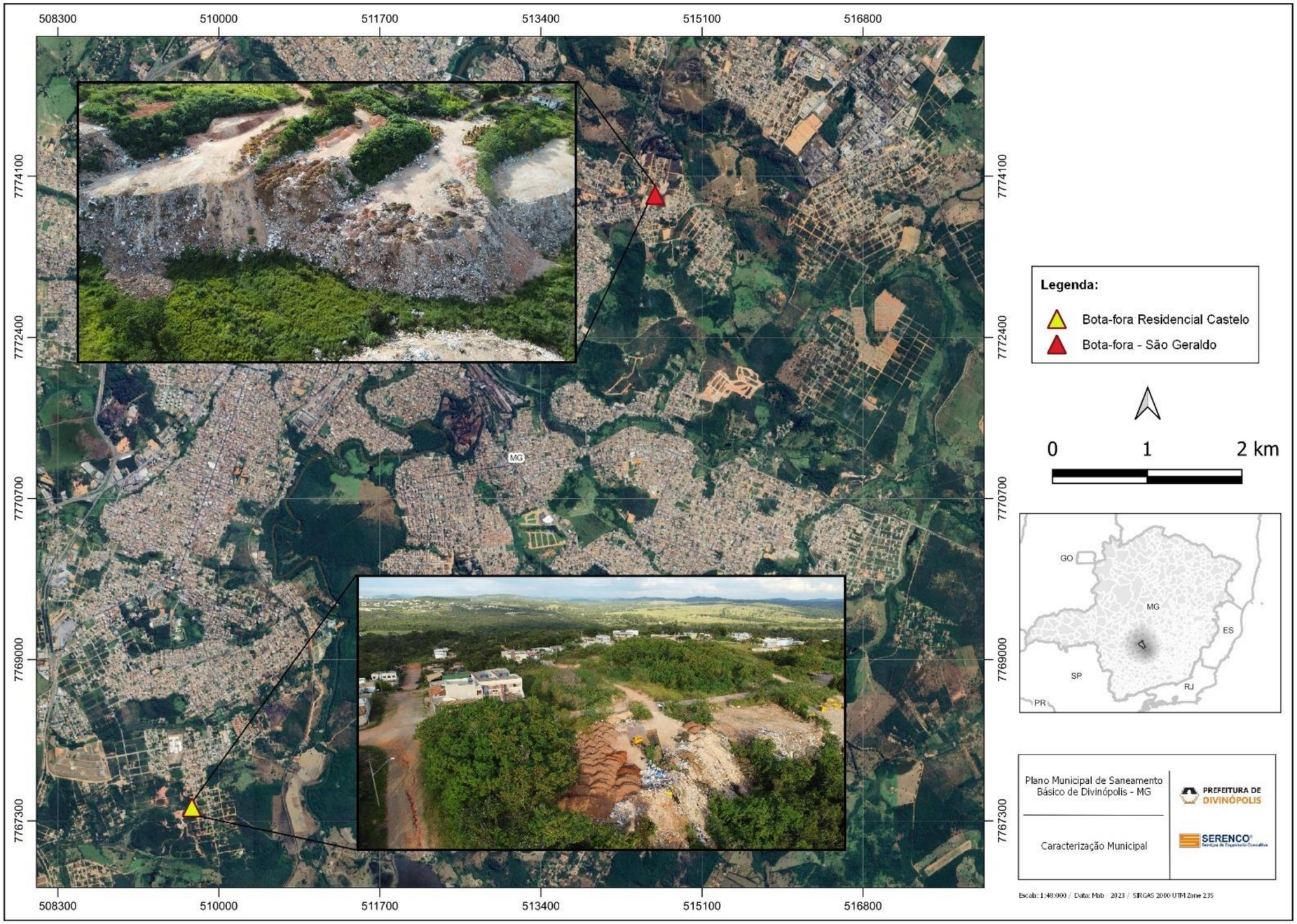


Figura 80 - Localização dos bota-foras.

Fonte: SERENCO.

- **Bota-fora 01: Bairro Residencial Castelo**

O bota-fora Residencial Castelo, também chamado Bota-fora do Itacolomi ou Realengo, está localizado no Bairro realengo nas coordenadas de latitude 20°11'20.43"S e longitude 44°54'36.57"O, na área urbana de Divinópolis. Uma de suas frentes de disposição final de RCC está demonstrada da Figura 81.

Figura 81 - Bota-fora de Realengo.

Fonte: SERENCO.

Na Figura 81 é possível observar que, por meio da disposição irregular, os RCC estão impactando áreas de vegetação nativa. Além disso, atualmente o local não conta com cercamento para restringir a entrada de qualquer tipo de animal, catadores, ou outras pessoas, que realizam disposição inadequada de outros tipos de resíduos que não sejam de construção civil.

Os RCC gerados pela prefeitura são depositados nesse bota-fora. Ciente dos impactos associados à disposição inadequada dos resíduos, a gestão pública do município de Divinópolis está providenciando a regularização ambiental da área.

Para regularização desta área, a SEPLAM, está em busca das assinaturas dos proprietários do local. Após a coleta completa das assinaturas, será elaborado o projeto básico executivo do aterro, para posterior Licenciamento Ambiental. Para o processo de licenciamento da área, a Prefeitura já mobilizou 7 (sete) empresas de caçambeiros que também utilizarão a infraestrutura.

- **Bota-fora 02: Bairro São Geraldo**

O bota-fora 02, está localizado no Bairro São Geraldo, na área urbana de Divinópolis nas coordenadas de latitude 20°07'55.08"S e longitude 44°51'37.55"O. O local do bota-fora está demonstrado na Figura 82.

Figura 82 - Bota-fora São Geraldo.

Fonte: SERENCO.

Assim como o bota-fora Residencial Castelo, o bota-fora do São Geraldo não conta com nenhum tipo de controle ambiental, o que pode acarretar problemas como contaminação do solo, proliferação de vetores e doenças.

Como este bota-fora encontra-se em uma região com maior número de residências, a comunidade vem reclamando das disposições inadequadas principalmente pela proximidade da área com uma escola do bairro.

7.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE

Os resíduos de transporte são gerados a partir de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira, assim como disposto pela Lei Federal n° 12.305/2010. Além dessa legislação, a Resolução CONAMA n° 05, de 05 de agosto de 1993, estabelece que os serviços de transporte são responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, desde a geração até a sua disposição final, bem como da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Através da Resolução ANVISA RDC n° 342, de 13 de dezembro de 2022, fica estabelecido os requisitos mínimos para a elaboração, análise e avaliação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em portos, aeroportos, estações e passagens de fronteiras e terminais alfandegados de uso público. O município de Divinópolis possui 1 (um) terminal rodoviário e 1 (um) aeroporto.

Segundo o Plano Diretor Participativo de Divinópolis, elaborado em 2013, o terminal rodoviário movimenta cerca de 205 ônibus e 1.500 passageiros por dia. Os resíduos gerados nas lanchonetes, banheiros e demais dependências da rodoviária são recolhidos na coleta convencional do município.

Na área interna da rodoviária são dispostas lixeiras com sacos pretos para acondicionamento dos resíduos gerados pelos passageiros, posteriormente os resíduos são encaminhados para a lixeira em frente ao terminal rodoviário (Figura 83) para coleta, transporte e disposição final no local de disposição atual do município.

Figura 83 - Lixeiras na rodoviária.

Fonte: SERENCO.

Na Figura 83 é possível observar que a lixeira externa que acondiciona os resíduos da rodoviária para coleta convencional apresenta péssimo estado de conservação. Destaca-se que esta lixeira também recebe resíduos dos moradores e comércios vizinhos, sendo assim, por muitas vezes o volume desta lixeira não é suficiente para acondicionar todo o resíduo do local.

Em relação ao aeroporto do município, de acordo com o relatório da Empresa Brasileira de Infraestrutura Portuária, em 2021, foram registrados 3.281 voos, com um fluxo de passageiros de 8.856 pessoas no ano. Assim como no terminal rodoviário, os resíduos gerados nas dependências do aeroporto também são dispostos em lixeiras externas e coletados pela coleta convencional. Ressalta-se que os resíduos provenientes da manutenção de aeronaves, não são coletados pela coleta convencional do município e são de responsabilidade do gerador, que são os galpões de manutenção.

A Figura 84 demonstra a localização da lixeira na área externa do aeroporto.

Figura 84 - Área externa do aeroporto.

Fonte: SERENCO.

7.4. RESÍDUOS VOLUMOSOS E MOVELARES

Os resíduos volumosos são aqueles não removidos pela coleta convencional, como móveis, grandes embalagens, eletrodomésticos, peças de madeiras, dentre outros. O município de Divinópolis possui uma Lei nº 8.865, de 13 de julho de 2021, denominada como “Lei do cata-treco”, a qual autoriza o Poder Executivo a proceder a remoção de mobiliário doméstico e eletrodomésticos, não recolhidos pelo sistema de coleta de lixo comum, mediante agendamento ou por meio de coleta quinzenal.

Porém, com o início das atividades do novo Centro Municipal de Triagem, a SEMSUR planeja encaminhar os resíduos volumosos coletados para uma área localizada na Avenida Brasil s/n, esquina com Rodovia MG 050, anexo ao novo Centro de Triagem Municipal no bairro Icaraí. Nesta nova área será possível proceder com o desmonte destes materiais e em seguida, promover a destinação adequada para cada material extraído.

7.5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Os resíduos industriais, são aqueles gerados através dos processos produtivos de atividades do estabelecimento, podendo ser classificados segundo a NBR 10.004:2004 como resíduos de Classe I (perigosos) ou Classe II A (não-perigosos não inertes) ou Classe II B (inertes).

Dessa forma, devido à natureza variável dos resíduos, é de responsabilidade do gerador, o gerenciamento adequado dos resíduos, bem como a coleta, transporte e destinação final adequados. Além disso, o gerador ainda fica responsável por cadastrar os resíduos destinados através do Manifesto Terrestre de Resíduos (MTR), identificando ainda a empresa responsável pelo transporte e destinação final.

Para o caso em que a atividade gere resíduos perigosos, é obrigatório o comprovante da MOPP (Movimentação Operacional de Produtos Perigosos), ficha de emergência e nota fiscal do resíduo.

O município de Divinópolis, possui como atividade principal, as indústrias de confecções de vestuário, produção de ferro gusa e produção de aço. No caso das indústrias do setor de vestuário, por estarem localizadas em área urbana, todo o resíduo gerado é coletado através do município pela coleta convencional, uma vez que os resíduos são compostos basicamente por parte de retalhos, e possuir um volume pequeno para destinação.

Para os demais setores de indústria do município, fica a cargo do empreendedor gerenciar os seus resíduos, bem como realizar o acondicionamento, coleta e destinação adequados.

7.6. RESÍDUOS DE MINERAÇÃO

Os resíduos de mineração podem ser provenientes de atividades de pesquisa, extração ou de beneficiamento de minérios. Conforme o Código de Minas Decreto-Lei Federal n° 227, de 28 de fevereiro de 1967, a atividade de mineração é regulada pelo sistema de concessão mineral brasileiro, e tem o seu controle pela Agência Nacional de Mineração (ANM), em consonância com o Licenciamento Ambiental executado pelos órgãos estaduais, distrital e federal do meio ambiente.

No município, não há quantificação dos resíduos de mineração gerados. Salienta-se que o gerenciamento dos resíduos, bem como o acondicionamento, coleta, transporte e disposição final adequada, fica a cargo dos empreendedores.

7.7. RESÍDUOS DE SANEAMENTO

Os resíduos gerados no setor de saneamento, objeto deste tópico, são provenientes do processo de tratamento de água e esgoto. Conforme avaliado durante as visitas de campo, as Estações de Tratamento de Água (ETAs) do município não contam com unidades de tratamento de resíduos ou sistemas de reaproveitamento das lavagens das estruturas. Sendo assim, todos os resíduos gerados pelas ETAs são lançados nos corpos d'água das regiões do entorno das estações, sem qualquer tipo de tratamento.

Segundo informações prestadas pela SEMSUR (2023), parte da sede de Divinópolis, não possui sistema público de coleta de esgoto sanitário, sendo assim as residências destas regiões contam com fossas sépticas. O município possui 5 (cinco) caminhões de 8 m³ que realizam a limpeza dessas unidades.

Diariamente são recolhidos cerca de 50 a 60 mil litros de lodo com a limpeza destas fossas. Salienta-se que este serviço de limpeza de fossas é ofertado somente para os bairros da sede que não possuem sistema de esgotamento. Dentro desta estimativa de volume de lodo encontra-se também a contribuição de uma pequena estação de tratamento de esgoto operada pela Prefeitura, denominada ETE Copacabana. Os resíduos das fossas e da ETE Copacabana são encaminhados para tratamento em uma unidade denominada Lagoa dos Mandarins.

Com relação as unidades de tratamento de esgoto operados pela COPASA, somente a ETE Pará encontra-se em operação. Segundo informações do operador, os resíduos gerados no processo de tratamento desta unidade, são encaminhados para o local de disposição atual.

7.8. RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS

Os resíduos agrossilvopastoris são gerados a partir de atividades agropecuárias e silviculturas. Esses resíduos podem ser classificados como orgânicos quando gerados em atividades agrícolas e criações pecuárias, e inorgânicos caracterizados por embalagens de agrotóxicos, fertilizantes, produtos veterinários, dentre outros itens.

O município de Divinópolis não possui dados acerca da geração desses resíduos uma vez que são atividades particulares. Salienta-se a importância da destinação final adequada através dos empreendedores da atividade.

7.9. RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA - LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da sua Lei Federal n° 12.305/2010 e seu regulamento Decreto Federal n° 7.404/2010, instituiu como princípios a responsabilidade compartilhada e logística reversa de resíduos com ciclos produtivos.

De acordo com o SINIR, a logística reversa é um instrumento cujo principal objetivo é desenvolver ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, de forma a reaproveitar, em seu próprio ciclo, outros ciclos produtivos ou outra destinação considerada ambientalmente adequada.

Através do art. 33 da PNRS, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, devem estruturar e implementar o sistema de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, dos resíduos apresentados no Quadro 25.

Quadro 25 - Resíduos abordados pela logística reversa.

Produtos da Logística Reversa	Situação
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	Lei Federal nº. 7.802/1989 / 9.974/00 e Decreto-Lei Federal nº. 4.074/02
Pilhas e Bateria	CONAMA nº. 401/08
Pneus	CONAMA nº. 416/09
Óleos lubrificantes	CONAMA nº. 450/12
Embalagens de óleos lubrificantes	Acordo Setorial Publicado DOU 07/12/2013 Termo de Compromisso 03/2013
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Acordo Setorial Publicado DOU 12/03/2015 CONMETRO nº 1/ 2016

Produtos da Logística Reversa	Situação
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	Acordo setorial assinado em 31/10/2019. Publicado em 19/11/2019. Decreto Federal nº 10.240 de 12/02/2020.
Resíduos de Embalagens em Geral	Acordo Setorial assinado no dia 25/11/2015

Fonte: SERENCO.

Na gestão dos resíduos da logística reversa, cabe ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) e CONAMA, o regramento geral através de leis e resoluções específicas. O MMA é também o responsável pelo firmamento dos acordos setoriais na esfera federal. No âmbito local, essa responsabilidade é da Secretaria de Ambiente e Sustentabilidade.

O Quadro 26 apresenta as entidades gestoras dos resíduos sujeitos à logística reversa.

Quadro 26 - Resíduos sujeitos à logística reversa e entidades gestoras

Produtos da Logística Reversa	Entidade Gestora	Observação
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens	INPEV	Foi criado em 2002 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade que reúne 100% dos fabricantes de agrotóxicos do país. Campo Limpo é a denominação do programa gerenciado pelo INPEV para realizar a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil. O programa foi criado em 2008 e contempla a participação dos agricultores, canais de distribuição e indústria fabricantes e ainda conta com o apoio do Poder Público.
Pilhas e Bateria	ABINEE	A Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) iniciou um programa Recebe Pilhas em 2010. O Programa ABINEE Recebe Pilhas é uma iniciativa conjunta de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, que uniram esforços visando atender à Resolução CONAMA nº. 401/2008, responsabilizando-se pelo pós-consumo do produto. O projeto teve início em novembro de 2010 com a finalidade de atender aos consumidores domésticos, e implantar os sistemas de logística reversa e destinação final, após o fim da vida útil, das pilhas comuns de zinco-manganês, pilhas alcalinas, pilhas recarregáveis e baterias portáteis.
Pneus	RECICLANIP	A partir da primeira Resolução do CONAMA, os fabricantes instalados no Brasil deram início ao Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, implantado em 1999 pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP). A RECICLANIP, entidade sem fins lucrativos gestora do sistema de Logística Reversa de pneus inservíveis, foi criada no ano 2007 pelos fabricantes dos pneus Bridgestone, Firestone, Goodyear, Michelin e Pirelli, com função de consolidar o Programa citado. O programa é desenvolvido por meio de parcerias entre os fabricantes e os órgãos públicos, que cedem os terrenos dentro de normas específicas de segurança e higiene para receber os pneus inservíveis vindos de origens diversas.

Produtos da Logística Reversa	Entidade Gestora	Observação
Óleos lubrificantes	SINDIRREFINO	O Sindicato Nacional da Indústria do Rerrefino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO) é uma entidade de classe que congrega as empresas rerrefinadoras de óleos minerais, autorizadas a funcionar, no país, pela ANP e tem como meta prioritária a articulação da iniciativa privada com os diversos setores de governo, empresas públicas e privadas, Justiça do Trabalho, Ministério Público do Meio Ambiente e Entidades de classe ligadas à atividade com óleos lubrificantes. De acordo com os dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP, existem 23 empresas autorizadas a exercer a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado no Brasil.
Embalagens de óleos lubrificantes	JOGUE LIMPO	O Jogue Limpo é um sistema de logística reversa de embalagens plásticas de lubrificantes pós-consumo, é uma associação de empresas fabricantes ou importadoras de óleo lubrificante. É a entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC).
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e	RECICLUS	A Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) é uma associação que reúne os principais produtores e importadores de lâmpadas com o objetivo de promover o sistema de logística reversa no Brasil. O Programa RECICLUS surgiu em decorrência da assinatura do Acordo Setorial, por intermédio dos representantes objeto do Acordo Setorial. A RECICLUS organiza e desenvolve a coleta e o encaminhamento correto de lâmpadas fluorescentes, através de pontos de coleta (lojas e redes de supermercados que comercializam lâmpadas) distribuídos pelo Brasil. A partir da coleta, a RECICLUS é responsável pelo encaminhamento de cada um dos elementos das lâmpadas para o armazenamento correto de componentes nocivos e reciclagem das outras partes, como o vidro.
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	GREEN ELETRON	A Green Eletron - Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos foi fundada pela ABINEE em 2016. É responsável pela cadeia de logística de resíduos eletroeletronicos.
Resíduos de Embalagens em Geral	COALIZÃO	A Coalizão é o conjunto das empresas relacionadas no Acordo Setorial que está realizando ações para viabilizar o retorno de embalagens que compõem a fração seca dos resíduos sólidos urbanos ou equiparáveis, para fins de destinação final ambientalmente adequada.

Fonte: SERENCO.

7.9.1. Situação da Logística Reversa em Minas Gerais

No Estado de Minas Gerais, assim como a Política Estadual, a Deliberação Normativa COPA n° 188, de 30 de outubro de 2013, também é de grande importância. A DN COPAM n° 188/2013, estabeleceu diretrizes para a implementação da Logística Reversa no Estado de Minas Gerais instituindo o termo de compromisso como instrumento de pactuação dos sistemas de logística reversa no estado e o cronograma para publicação dos editais de chamamento público dos setores produtivos, bem como o conteúdo mínimo para a apresentação das propostas apresentadas.

Em 2015, foi publicada a Deliberação Normativa COPAM nº 207, de 23 de dezembro de 2015, alterando o prazo para publicação do edital de chamamento de eletroeletrônicos.

Quadro 27 - Situação da implantação dos sistemas de logística reversa em Minas Gerais através de termos de compromisso.

Produto/ resíduo	Situação			
	Edital de chamamento	Apresentação das propostas	Análise das propostas	Assinatura/ publicação do termo
EMBALAGENS PLÁSTICAS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES	-	-	-	Termo assinado em 05/06/2012, porém vencido. A discutir novo termo.
PNEUS	Publicado em 21/12/2013.	Duas propostas recebidas, sendo apenas uma válida.	Proposta de Sistema de logística apresentada pela ANIP/RECICLANIP em 16/4/2014 foi analisada. Tratativas paralisadas.	Previsão: 2021
PILHAS E BATERIAS PORTÁTEIS	Publicado em 19/9/2014, estabelecendo prazo para apresentação de proposta até 17/03/2015. Prorrogação do prazo por 90 dias.	Três propostas recebidas	Iniciada em julho de 2015	Previsão: 2021
BATERIAS AUTOMOTIVAS, INDUSTRIAIS E DE MOTOCICLETAS	Publicado em 19/9/2014, estabelecendo prazo para apresentação de proposta até 17/03/2015. Prorrogação do prazo por 90 dias.	Duas propostas recebidas	Iniciada em julho de 2015	Termo de Compromisso assinado em 03/04/2019
LÂMPADAS	Publicado em 12/02/2016.	Uma proposta recebida.	Iniciada em abril de 2017	Previsão: 2021
RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS -REE	Publicado em 28/04/2017. Edital com prorrogação publicado em 26/09/2017.	Duas propostas recebidas	Início de dezembro de 2017	Previsão: 2021
EMBALAGENS EM GERAL	Não previsto na DN 188/2013	-	-	-
MEDICAMENTO	Não previsto na DN 188/2013	-	-	Decreto Federal n° 10.388, de 05/06/2020

Fonte: SERENCO.

Com relação às quantidades coletadas, a Figura 85 apresenta a análise comparativa dos quantitativos de resíduos de logística reversa coletados no estado de Minas Gerais em comparação com os dados nacionais.

Sistema	Nº pontos recebimento		Quantidade resíduos coletados (t)		% Resíduos reciclados / Recuperados	
	Brasil	MG	Brasil	MG	Brasil	MG
Embalagens de agrotóxicos	411 (2018)	15 (2018) 61 (2015)	494.894 (Total até 2018/1) 44.500 (2017)	3.704,9 (2017)	90% (2017) 89,9% (2016)	Não informado por estados
Óleo lubrificantes	111.188 (2017)	Não informado por estado	431.039.661L (2017)	61.849.843 L (MG - 2013) 253.889.631 L (Sudeste - 2013) 214.208.623 L (Sudeste - 2017)	48,79% (2017)	Não informado
Pilhas e baterias portáteis	1545 (2018) 6171 (2020)	50 (2017) 338 (2020)	1422 (No total) 104,5 (2017)	Não informado por estado	Não informado.	Não informado.
Pneus inservíveis	801 (2018) 1718 (2017)	179 (2018) 269 (2017)	585.252,32 (2017)	96.796,8 (2017)	100%*	100%*
Embalagens plásticas de óleo lubrificante	39.436 (2016)	2.623 (2017) 3.568 (2015)	4.732 (2016)	Total: 1.632 (2012-2017) 410 (2017)	93,93% (2016)	98,3% (2017)
Lâmpadas fluorescentes, vapor de sódio, mercúrio e luz mista	657 (2018)	39 (2018)	43 (2017)	Não informado por estado	Não informado.	Não informado.
Embalagens em geral	1720 (2017)	Não informado por estado	13.997 ton/dia (2017)	Não informado por estado	71,4% (2017)	Não informado por estado

Figura 85 - Análise comparativa dos Sistema de Logística Reversa.
Fonte: Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2021.

7.9.2. Agrotóxicos

As responsabilidades compartilhadas acerca de agrotóxicos, é deliberada pela Lei Federal n° 7.802, de 11 de julho de 1989, Lei Federal n° 9.974, de 06 de junho de 2000 e Decreto Federal n° 4.074, de 04 de janeiro de 2022. A partir dessas regulamentações, foi criado em 2002 o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), reunindo 100% dos fabricantes de agrotóxicos no país.

A partir do programa “Campo Limpo” criado em 2008 e gerenciado pelo INPEV, passou-se a ser realizada a logística reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil. De acordo com o programa estabelecido pelo INPEV, as unidades de recebimento de embalagens de agrotóxicos são classificadas como postos ou centrais, conforme o porte e o tipo de serviço efetuado.

7.9.2.1. Geração

Divinópolis não dispõe de unidade de recebimento ou algum controle para quantificar as embalagens de agrotóxicos geradas no município. As embalagens de agrotóxicos geradas, são devolvidas pelo agricultor diretamente no vendedor, o qual é responsável pelo gerenciamento dos resíduos. No momento da devolução o agricultor deve apresentar a nota

fiscal de compra, para comprovar que a origem do produto. Em casos que o produtor não possui a nota, ou não devolveu as embalagens nos locais de compra, há a possibilidade de entrega no Recebimento Itinerante (RI). O RI é uma ação realizada pela Inpev com auxílio da Secretaria Municipal de Agricultura, que consiste no recebimento temporário de embalagens vazias em locais próximos às propriedades rurais como forma de promover a devolução destes resíduos pós-consumo ao Sistema Campo Limpo.

7.9.2.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

O ciclo de Logística Reversa das embalagens de agrotóxicos é iniciado no agricultor, que após a utilização do produto, tem como obrigação devolver a embalagem lavada no prazo de 1 (um) ano após a compra, ou 6 (seis) meses após o vencimento do produto. As embalagens vazias de agrotóxicos não lavadas, são classificadas através da NBR 10004:2004 como resíduo sólido perigoso (Classe I), ao qual necessita de destinação final ambientalmente adequada. Para o procedimento adequado de lavagem das embalagens vazias a ABNT dispõe da NBR 13.968, de setembro de 1997.

Após o processo de lavagem, as embalagens vazias e limpas devem ser acondicionadas até que sejam devolvidas ao local de compra ou em local indicado na nota fiscal do produto. Ressalta-se que o processo de devolução das embalagens é do agricultor, não há prestação e serviço específica para esse tipo de atividade.

A central de recebimento das embalagens será responsável por realizar a inspeção e classificação das embalagens lavadas e não lavadas, emitindo o recibo pela entrega das embalagens. Posteriormente as embalagens são compactadas por tipo de material, e recebem a destinação final adequada através do Instituto Nacional De Processamento De Embalagens Vazias (inpEV), sendo reciclagem ou incineração.

No estado de Minas Gerais as unidades de recebimento das embalagens de agrotóxicos estão localizadas nos municípios de: Araguari, Montes Claros, Patrocínio, Pouso Alegre, São Joaquim de Bicas, São Sebastião do Paraíso, Uberaba e Unaí.

Os materiais recebidos na central, após serem devidamente segregados, recebem destinação final conforme Figura 86.

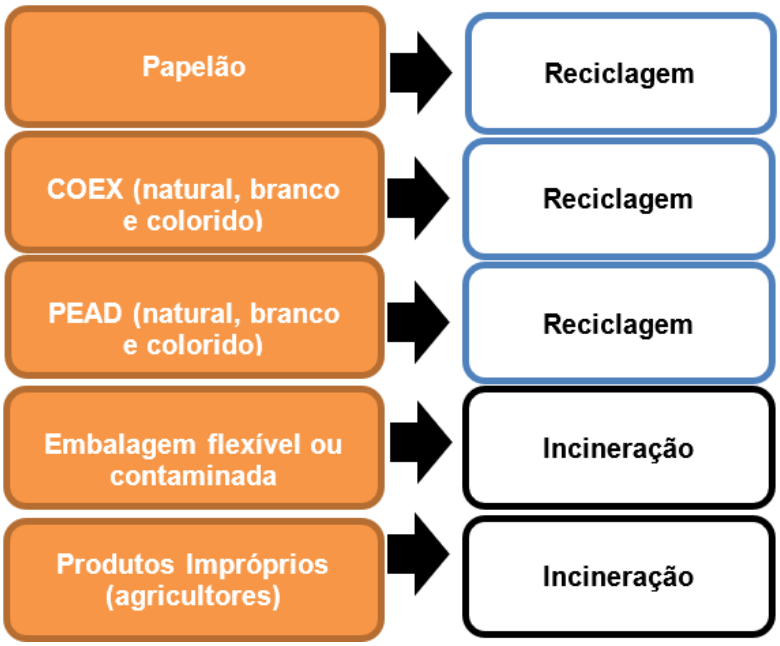


Figura 86 - Destinação final dos materiais.
Fonte: SERENCO.

7.9.3. Pilhas e baterias

A Logística Reversa de pilhas e baterias não possuem um acordo setorial firmado, todavia, A Resolução CONAMA n° 401, de 04 de novembro de 2008, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional, bem como os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Em seu art. 2º, a Resolução CONAMA n° 401/2008, conceitua os tipos de pilhas e baterias sujeitos a esta resolução, sendo:

> "Para os fins do disposto nesta Resolução, considera-se:
>
> *I - bateria: acumuladores recarregáveis ou conjuntos de pilhas, interligados em série ou em paralelo;*
>
> *II - pilha ou acumulador: gerador eletroquímico de energia elétrica, mediante conversão de energia química, podendo ser do tipo primária (não recarregável) ou secundária (recarregável);*
>
> *III - pilha ou acumulador portátil: pilha, bateria ou acumulador que seja selado, que não seja pilha ou acumulador industrial ou automotivo e que tenham como sistema eletroquímico os que se aplicam a esta Resolução.*
>
> *IV - bateria ou acumulador chumbo-ácido: dispositivo no qual o material ativo das placas positivas é constituído por compostos de chumbo e o das placas negativas essencialmente por chumbo, sendo o eletrólito uma solução de ácido sulfúrico;*
>
> *V - pilha-botão: pilha que possui diâmetro maior que a altura;*
>
> *VI - bateria de pilha botão: bateria em que cada elemento possui diâmetro maior que a altura;*
>
> *VII - pilha miniatura: pilha com diâmetro ou altura menor que a do tipo AAA - LR03/ R03, definida pelas normas técnicas vigentes (BRASIL, 2008).*"

A Resolução ainda dispõe que é de responsabilidade dos fabricantes nacionais e importadores, o correto gerenciamento das pilhas/baterias fabricadas, bem como a prestação de informações através do IBAMA. As metas de destinação para esses produtos, estão dispostos no art. 6°, sendo:

> *"As pilhas e baterias mencionadas no Art. 1º, nacionais e importadas, usadas ou inservíveis, recebidas pelos estabelecimentos comerciais ou em rede de assistência técnica autorizada, deverão ser, em sua totalidade, encaminhadas para destinação ambientalmente adequada, de responsabilidade do fabricante ou importador (BRASIL, 2008)."*

O programa "Recebe Pilhas" criado em 2012, pela Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) é uma iniciativa conjunta com os fabricantes e importadores de pilhas e baterias em atender à Resolução CONAMA n° 401/2008, responsabilizando-se pelo recebimento das pilhas após seu consumo.

O projeto foi iniciado com a finalidade de implantação do sistema de Logística Reversa e destinação final das pilhas comuns de zinco-manganês, pilhas alcalinas, pilhas recarregáveis e baterias portáteis.

7.9.3.1. Geração

Segundo dados da ABINEE, são consumidas por ano, 400 milhões de unidades de baterias e 1,2 bilhões de pilhas no Brasil, o que equivale a um consumo *per capita* de 2 baterias/hab. Ano e 6 pilhas/hab.ano.

O município de Divinópolis não realiza o controle de quantidade de pilhas e baterias coletadas. Sendo assim, foi realizada uma estimativa com base nos dados disponibilizados pela ABINEE e a população atual do município.

Através do quantitativo per capita, e considerando a população atual, a média de consumo de pilhas é aproximadamente 1,44 milhões, e 0,48 milhões de baterias/ano.

7.9.3.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

Para a devida destinação final das pilhas e baterias, após o seu uso, é recomendado que as mesmas sejam embaladas em um plástico bem resistente, evitando que tenham contato com a umidade, para posteriormente serem encaminhadas a pontos de coleta que façam a disposição adequada.

Através do Programa Green Recicla Pilha, realizado pela associação das principais empresas fabricantes e importadoras de pilhas à GREEN Eletron, em Divinópolis, foram instalados 5 (cinco) pontos de recebimento de pilhas e baterias para a destinação correta do material. Os endereços dos pontos de recebimento estão demonstrados no Quadro 28 abaixo:

Quadro 28 - Pontos de coleta de pilhas e baterias do Programa Green Recicla Pilha.

Ponto de Coleta	Endereço
Casa Thomaz Edson Ltda	Rua Minas Gerais, n° 471 – Centro, Divinópolis/MG

Ponto de Coleta	Endereço
Drogasil - Divinópolis	Rua Goiás, n° 420 – Centro, Divinópolis/MG
Drogasil - Divinópolis 1º de Junho	Avenida 1º De Junho, n° 411, Lj/Sl 1,3,5 – Vl e Santo, Divinópolis/MG
Drogasil - Divinópolis 5	Avenida Rio Grande Do Sul, n° 1098 – Centro, Divinópolis/MG
Drogasil - Divinópolis Sete De Setembro	Avenida Sete De Setembro, n° 961 – Centro, Divinópolis/MG

Fonte: GM&C, 2023.

7.9.4. Pneus

A Logística Reversa dos pneus é estabelecida pela Resolução CONAMA n° 416, de 30 de setembro de 2009, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Quando descartados inadequadamente, os pneus podem gerar impactos ambientais e riscos à saúde pública.

A Resolução define uma meta para a destinação adequada dos pneus inservíveis: “Art. 3° A partir da entrada em vigor desta resolução, para cada pneu novo comercializado para o mercado de reposição, as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível” (BRASIL, 2009).

A meta a ser estabelecida para cada fabricante ou importador, deve ser dimensionada de acordo com o peso dos pneus comercializados, descontados 30% do peso devido ao fator de desgaste.

7.9.4.1. Geração

Segundo o Relatório de Pneumático (MMA/IBAMA, 2015), somente no ano de 2014, no Brasil, foi destinado ao mercado de reposição cerca de 55.055.077 pneus, o equivalente a 797.234,78 toneladas.

O município de Divinópolis, além de gerar esse tipo de resíduo através da manutenção da sua frota e maquinário, ainda recebe pneus inservíveis de terceiros. Segundo dados disponibilizados pela Secretaria Municipal da Agricultura (SEMAG, 2023), a quantidade de pneus recolhidos no Ecoponto de Divinópolis foi de 11.739,44 kg de pneus, no período de janeiro a abril de 2023.

7.9.4.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

Os pneus descartados pela população, são recolhidos pela Vigilância Sanitária do município, e dispostos em um galpão. A gestão dos pneus, fica a cargo da Secretaria

Municipal da Agricultura (SEMAG), quando a capacidade máxima do galpão é atingida, os pneus são coletados pela Empresa Brasileira de Destinação de Resíduos (EMBRADER), localizada no município de Formiga (MG). A Figura 87 apresenta o galpão de acondicionamento dos pneus recebidos ou coletados pela secretaria.

Figura 87 - Acondicionamento de pneus
Fonte: SERENCO.

Em visita ao local de acondicionamento dos pneus, foi possível observar a presença de espaços descobertos no galpão, incluindo as laterais, o que possibilita a entrada de água e chuva no local, ocasionando a proliferação de mosquitos transmissores de doenças.

7.9.5. Óleos lubrificantes

O Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC), compreende o óleo de pós-consumo, sendo tratado em alguns locais como óleo queimado. O OLUC é considerado como resíduo perigoso devido à sua toxicidade, além dos impactos que pode causar ao meio ambiente e à saúde da população. Se descartado de forma incorreta, o OLUC pode contaminar o solo, poluir o ar, contaminar a água e causar a morte de animais.

A Resolução CONAMA n° 326, de 23 de junho de 2005, dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final do OLUC, e compreende o diploma legal que baliza a sua Logística Reversa.

Com o propósito de atender a Lei Federal n° 12.305/2010, e estabelecer diretrizes relacionadas ao recolhimento, coleta e destinação do OLUC, foram definidas as quantidades mínimas a serem atendidas, conforme Portaria Interministerial MME/MMA n° 100, de 08 de maio de 2016.

Os volumes de Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado coletados deverão ser calculados de acordo com a participação no mercado de óleo lubrificante, por região no país, correspondentes, no mínimo, aos percentuais estabelecidos na Tabela 7.

Tabela 7 - Metas para a coleta de óleos lubrificantes.

Ano	Nordeste	Norte	Centro-oeste	Sudeste	Sul	Brasil
2016	33%	32%	**36%**	42%	38%	38,90%

Ano	Nordeste	Norte	Centro-oeste	Sudeste	Sul	Brasil
2017	34%	33%	**36%**	42%	38%	39,20%
2018	35%	35%	**37%**	42%	39%	39,70%
2019	36%	36%	**38%**	42%	40%	40,10%

Fonte: BRASIL, 2016a.

O município de Divinópolis está localizado na região sudeste, sendo assim, está inserido na meta mínima de 42% de coleta. De acordo com o boletim de lubrificantes da ANP, a região sudeste em 2019, teve 507.892.000 litros de OLUC comercializados, sendo que 213.314.640 litros foram coletados, alcançando a meta de 42%.

7.9.5.1. Geração

Assim como outros municípios, Divinópolis conta com empreendimentos cujas atividades geram OLUC. Todavia, não há dados sobre a geração de óleo lubrificante no município.

7.9.5.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

O Sindicato Nacional da Industria do Rerrefino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO) é uma entidade de classe que congrega as empresas rerrefinadoras de óleos minerais, autorizadas, a funcionar no país pela ANP, e tem como meta prioritária a articulação da iniciativa privada com os diversos setores de governo, empresas públicas e privadas, Ministério Público do Meio Ambiente e Entidades de classe ligadas à atividade com óleos lubrificantes.

De acordo com os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), existem 24 (vinte e quatro) empresas autorizadas a exercer a atividade de coleta de OLUC no Brasil, existem também 13 (treze) empresas em território nacional autorizadas a exercer a atividade de Rerrefino de OLUC, onde duas delas estão localizadas no Estado de Minas Gerais.

Até que o OLUC seja destinado para empresa autorizado, o mesmo deve ser armazenado de forma correta em latões, tambores, ou tanques sobre bacias de contenção e local adequado. Para o acondicionamento em tambores, deve-se atentar com a possibilidade de ferrugem, amassados e furos.

Ressalta-se que é de responsabilidade do gerador a destinação ambientalmente adequada do resíduo para retornar ao seu ciclo de Logística Reversa.

7.9.6. Embalagens plásticas de óleos lubrificantes

Através do DOU, de 07 de dezembro de 2013, foi firmada a base legal da Logística Reversa das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, pelas seguintes partes:

- Ministério do Meio Ambiente (MMA);

- Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICOM);
- Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC);
- Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e Lubrificantes (FECOMBUSTÍVEIS);
- Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO);
- Sindicato Nacional do Comércio Transportador-Revendedor-Retalhista de Combustíveis (SindiTRR); e
- Sindicato Interestadual do Comércio de Lubrificantes (SINDILUB).

A base legal tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes.

O Jogue Limpo é um sistema de Logística Reversa de embalagens plásticas de lubrificantes pós-consumo, formada por uma associação de empresas fabricantes ou importadoras de óleo lubrificante. Esse sistema é responsável por realizar a Logística Reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usado e OLUC.

7.9.6.1. Geração

O município de Divinópolis não possui o quantitativo relacionado a geração de embalagens de Óleo Lubrificante Usado.

7.9.6.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

O consumidor fica responsável por devolver a embalagem usada nos pontos de comercialização. Após recebidas, as embalagens são armazenadas de forma adequada para posterior destinação adequada com empresa autorizada.

O Estado de Minas Gerais conta com 2 (duas) Centrais de Recebimento: Central Araguari, localizada na Rod BR - 050, 700, Margem Esquerda, Distrito Industrial - Araguari e a Central Betim localizada na Rua Toledo, 130, Distrito Industrial Jardim Piomont Norte - Betim.

Com relação as empresas recicladoras de embalagens plásticas de óleos lubrificantes, Minas Gerais possui em seu território: Ecolog Industria e Log Ambiental, localizada em Araguari - MG, e a G&m Reciclagem localizada em Cataguases - MG.

A recicladora de OLUC do sistema jogue limpo no estado é a Petrolub Industrial de Lubrificantes localizada em Sete Lagoas - MG e a Proluminas Lubrificantes localizada em Varginha (MG).

No Jogue Limpo estão cadastrados 26 pontos de coletas no estado de Minas Gerais. No site[1] do programa é possível listar os pontos de coleta bem como sua localização e telefone para contato.

Figura 88 - Caminhão itinerante do sistema Jogue Limpo.
Fonte: Jogue limpo, 2020.

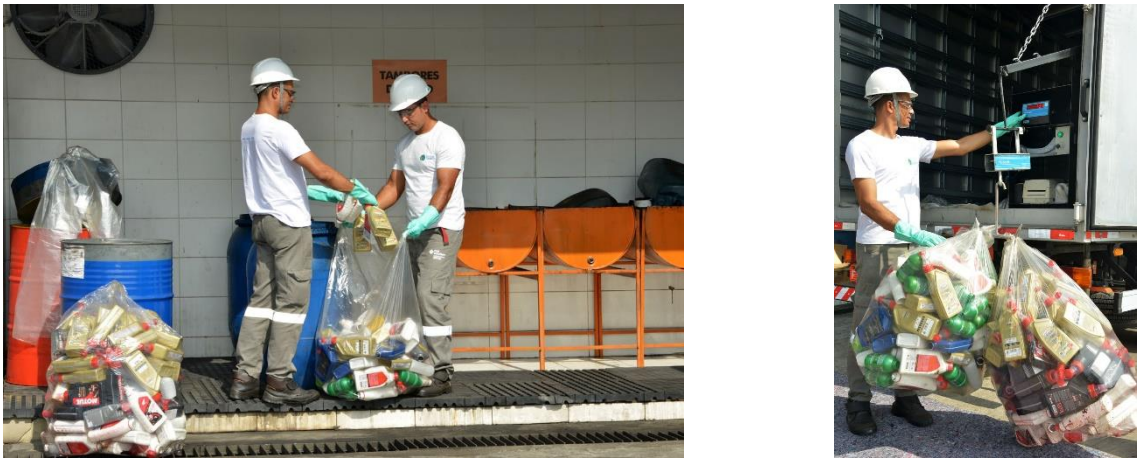


Figura 89 - Recebimento e pesagem de embalagens.
Fonte: Jogue limpo, 2020.

Figura 90 - Segregação e esgotamento de óleo residual.
Fonte: Jogue limpo, 2020.

[1] A lista de centrais de recebimento e recicladoras pode ser verificada no site oficial do programa, disponível em: < https://www.joguelimpo.org.br/institucional/ondeatuamos.php>

O rejeito proveniente do processo de segregação do produto é destinado para Aterro Sanitário Classe I localizado em Betim-MG. As unidades que compõem a gestão das embalagens de óleos lubrificantes são devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais responsáveis.

7.9.7. Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista

Através do DOU, de 12 de março de 2015, foi publicado o acordo setorial para a implantação do sistema de Logística Reversa de lâmpadas de descarga em baixa ou alta pressão que contenham mercúrio, tais como, fluorescentes, compactas e tubulares, de luz mista, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio e a vapor metálico. O acordo setorial tem como objetivo garantir a destinação final adequada das lâmpadas de forma ambientalmente adequada.

Os representantes legais das intervenientes anuentes que assinaram o acordo setorial foram:

- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX);
- Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação (ABILUMI);
- Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC);
- 24 empresas fabricantes, importadoras, comerciantes e distribuidoras de lâmpadas.

Com a publicação da Resolução do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial CONMETRO n° 01, de 05 de julho de 2016, que dispõe sobre a anuência nas importações de lâmpadas fluorescentes, ficou determinado que os fabricantes e importadores deverão possuir sistema de logística reversa, pois este passou a ser requisito para conformidade das importações e comercializações destes produtos.

Existem diversos tipos de lâmpadas, com aplicações e finalidades de uso específicas, além de eficiência energética e vida útil variável. Os principais tipos estão demonstrados no Quadro 29.

Quadro 29 - Tipos de lâmpadas.

Tipos de Lâmpadas	Característica
Incandescentes	São lâmpadas de baixa eficiência (apenas 5% da energia elétrica consumida é transformado em luz, os outros 95% são transformados em calor).
Halógenas	São também consideradas lâmpadas incandescentes, mas contém substâncias halógenas na composição. Podem apresentar baixa eficiência e alta eficiência.
Fluorescentes	Apresentam alta eficiência e baixo consumo de energia. São comercializadas em 3 modelos: tubular, compacta eletrônica e compacta não integrada.

Tipos de Lâmpadas	Característica
Lâmpadas de Descargas	Uma descarga (de alta pressão) elétrica entre os eletrodos leva os componentes internos (gases sódio, xênon, mercúrio - cada modelo lâmpada de descarga apresenta um tipo de gás) do tubo de descarga a produzirem luz. Este tipo de lâmpada leva de 2 a 15 minutos para que se acenda por completo e necessitam de reatores eletrônicos para sua ignição (acionamento) e operação (manter-se ligada). São comercializadas em 5 modelos: multivapores metálicos, vapor de sódio, vapor de mercúrio e lâmpadas mistas
LEDs	Consideradas as lâmpadas mais modernas, convertem energia elétrica diretamente em energia luminosa, através de chips pequenos. Seu consumo de energia é muito baixo e apresenta uma vida útil longa.

Fonte: APLIQUIM BRASIL RECICLE, 2016.

Pela Norma NBR 10.004/2004, lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos após o uso, com característica de periculosidade tóxica, em razão da presença de mercúrio.

7.9.7.1. Geração

O município de Divinópolis não possui sistema de coleta de lâmpadas, portanto não é possível mensurar os dados de geração.

7.9.7.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

A Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) é uma associação sem fins lucrativos que reúne os principais produtores e importadores de lâmpadas com o objetivo de promover o sistema de logística reversa no Brasil.

A RECICLUS organiza e desenvolve a coleta e o encaminhamento correto de lâmpadas fluorescentes, através de pontos de coleta (lojas e redes de supermercados que comercializam lâmpadas) distribuídos pelo Brasil. Minas Gerais possui 114 pontos de entrega. A lista de PEVs e endereços pode ser vista no site[2] oficial da RECICLUS.

A partir da coleta, a RECICLUS é responsável pelo descarte adequado das lâmpadas de acordo com o seu material.

7.9.8. Eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei Federal n° 12.305/2010, institui a base legal para a Logística Reversa de produtos eletrônicos e seus componentes. De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, os equipamentos eletrônicos podem ser divididos em 4 (quatro) grandes categorias, sendo:

[2]A lista de PEVs para coleta de lâmpadas no estado de MG está disponível em: <https://reciclus.org.br/pontos-de-entrega-lista-completa/?wpv-w2dc-tag=mg&wpv_aux_current_post_id=7420&wpv_aux_parent_post_id=7420&wpv_view_count=8540>

Linha Branca	Refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar.
Linha Marrom	Monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras.
Linha Azul	Batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de
Linha Verde	Computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Figura 91 - Categorias de equipamentos eletrônicos.

Fonte: SERENCO.

Para a gestão destes produtos, o setor privado está organizado em duas entidades específicas, sendo definida a Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletrônicos (ELETROS) para representação das linhas branca, marrom e azul e a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) para representação da linha verde.

No segundo semestre de 2019, foi celebrado acordo setorial que estabeleceu a obrigatoriedade da Logística Reversa para produtos eletroeletrônicos e a participação de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos referidos produtos. O acordo prevê o aumento de pontos de coleta de eletroeletrônicos, e destinação ambientalmente adequada para 100% dos produtos coletados.

Segundo a UNU (Universidade das Nações Unidas), em 2016, foram gerados 45 milhões de toneladas de lixo eletrônico no mundo, sendo que somente 20% foi coletado e reciclado de forma adequada.

7.9.8.1. Geração

Através dos pontos de coleta disponibilizados em Divinópolis, durante um ano de existência, foram coletadas cerca de 10 toneladas de resíduos eletroeletrônicos.

7.9.8.2. Aspectos técnicos-operacionais e disposição final

O município de Divinópolis possui três pontos de entrega voluntária de lixo eletroeletrônico. Os pontos são coordenados e monitorados pelo Grupo Educação, Ética e Cidadania (GEEC) e estão demonstrados na Figura 92.

Figura 92 - Ponto de coleta de eletrônicos localizado em frente ao GEEC.

Fonte: SERENCO.

Para a correta destinação, os eletroeletrônicos devem ser dispostos em locais sem umidade e posteriormente encaminhados ao ponto de coleta disponibilizado em Divinópolis. Todo o resíduo recolhido no ponto de coleta é destinado para uma empresa de reciclagem.

As empresas produtoras e importadoras são as responsáveis por gerir o sistema de logística reversa.

8. CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

8.1. DESPESAS COM A PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Os dados econômicos analisados neste item são embasados nas informações colhidas junto à Prefeitura Municipal de Divinópolis, por meio de informações disponibilizadas pela SEMSUR.

Os principais gastos são com as atividades de limpeza pública executadas pela EMOP, incluindo locação de veículos, além dos gastos com manejo de resíduos que engloba as despesas com a coleta convencional, destinação ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde, além das despesas operacionais do local de disposição atual, que englobam os serviços de vigilância armada e a locação de máquinas e caminhões. Estas despesas estão apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Despesas orçamentárias relacionadas aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos

Número do contrato / ata		Ano	PL	Empresa	Objeto	Valor mensal - referência abril de 2023
Contrato	4	2018	113/2018	GSI	Vigilância armada local de disposição atual	R$ 27.680,00
Contrato	5	2020	296/2019	DIVIBUS	Locação de caminhão jardinagem	R$ 7.536,32
Contrato	6	2020	09/2020	CASCALHEIRAS SANTA LUZIA	Locação de máquinas local de disposição atual	R$ 103.126,37
Contrato	14	2020	296/2019	CCR	Locação de caminhões caçamba local de disposição atual	R$ 57.016,17
Contrato	3	2022	104/2022	EMOP	Capina pública	R$ 267.203,20
					Requalificação	R$ 37.086,60
					Coleta seletiva	R$ 43.364,46
					Limpeza de cemitérios	R$ 83.536,08
					Varrição manual	R$ 352.805,38
Contrato	5	2022	347/2021	ENGESP	Coleta de RSU	R$ 827.799,59
Contrato	7	2022	046/2021	CCR	Locação de caminhões carroceria	R$ 41.271,66
Contrato	10	2022	70/2022	SERQUIP	Coleta, tratamento e destinação de RSS	R$ 166.642,50

Fonte: SEMSUR, 2023.

Considerando as informações descritas anteriormente a Prefeitura de Divinópolis tem uma despesa mensal média estimada em R$ 2.015.068,33 (dois milhões, quinze mil, e sessenta e oito reais e trinta e três centavos). No ano este valor corresponde a R$ 24.180.819,96 (vinte e quatro milhões, cento e oitenta mil, oitocentos e dezenove reais e noventa e seis centavos), que representa R$ 99,71 por habitante ao ano.

8.2. COBRANÇA PELA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO

Atualmente, o município possui taxa para a coleta de lixo, cujo valor é incluso no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Segundo a Secretária Municipal da Fazenda (SEMFAZ, 2023), para a cobrança da taxa são consideradas a metragem do imóvel e sua tipologia (residência, comercial, industrial, hospitalar ou outros). O valor da taxa é definido pela Unidade Padrão Fiscal do Município de Divinópolis (UPMD), respeitando as disposições do Art. 166 do Código Tributário Fiscal do município e na Tabela 9 estão dispostos os valores referentes ao ano de 2023.

Tabela 9 - Taxas de coleta de lixo.

Área (m)	UPMD (%)	Valor
Residencial		
Até 50	0,50	R$ 48,51
Mais de 50 a 100	1,00	R$ 97,02
Mais de 100 a 150	1,50	R$ 145,53
Mais de 150 a 200	2,00	R$ 194,04
Mais de 200 a 250	4,00	R$ 388,08
Mais de 250 a 300	5,00	R$ 485,10
Mais de 300 a 400	7,00	R$ 679,14
Mais de 400 a 500	10,00	R$ 970,20
Acima de 500	14,00	R$ 1.358,28
Comercial		
Até 50	0,50	R$ 48,51
Mais de 50 a 100	2,00	R$ 194,04
Mais de 100 a 150	2,50	R$ 242,55
Mais de 150 a 200	3,00	R$ 291,06
Mais de 200 a 250	5,50	R$ 533,61
Mais de 250 a 300	8,00	R$ 776,16
Mais de 300 a 400	11,00	R$ 1.067,22
Mais de 400 a 500	15,00	R$ 1.455,30
Acima de 500	20,00	R$ 1.940,40
Industrial		
Até 50	2,50	R$ 242,55
Mais de 50 a 100	3,00	R$ 291,06
Mais de 100 a 150	3,50	R$ 339,57
Mais de 150 a 200	4,00	R$ 388,08
Mais de 200 a 250	7,00	R$ 679,20
Mais de 250 a 300	10,00	R$ 970,20

Área (m)	UPMD (%)	Valor
Mais de 300 a 400	14,00	R$ 1.358,28
Mais de 400 a 500	18,00	R$ 1.746,36
Acima de 500	22,00	R$ 2.134,44
Outros		
Até 50	1,50	R$ 145,53
Mais de 50 a 100	2,00	R$ 194,04
Mais de 100 a 150	2,50	R$ 242,55
Mais de 150 a 200	3,00	R$ 291,06
Mais de 200 a 250	5,50	R$ 533,61
Mais de 250 a 300	8,00	R$ 776,16
Mais de 300 a 400	11,00	R$ 1.067,22
Mais de 400 a 500	15,00	R$ 1.453,30
Acima de 500	20,00	R$ 1.940,40
Hospitais		
Qualquer metragem	45,00	R$ 4.365,90

Fonte: SEMFAZ, 2023.

No ano de 2022 o valor arrecadado com a taxa de coleta de lixo em Divinópolis foi de R$ R$ 18.473.905,93 (dezoito milhões, quatrocentos e setenta e três mil, novecentos e cinco reais e noventa e três centavos), conforme demonstrado na Tabela 10, que apresenta a arrecadação entre 2019 e 2023.

Tabela 10 - Arrecadação com a taxa de coleta de lixo em Divinópolis.

Ano	Valor arrecadado
2019	R$ 15.561.417,37
2020	R$ 16.479.339,69
2021	R$ 17.516.750,18
2022	R$ 18.473.905,93
2023 (até junho/23)	R$ 11.929.460,77

Fonte: SEMFAZ, 2023.

É extremamente importante frisar que a taxa de coleta de lixo tem o objetivo único de custear os serviços municipais de coleta, transporte e destinação final dos resíduos comuns gerados nos imóveis, seja pela utilização efetiva, ou a simples disponibilidade ao contribuinte, compreendendo as vias e logradouros públicos e particulares.

Esta taxa não engloba o gerenciamento (em qualquer de suas etapas) dos resíduos especiais produzidos por cada gerador, como exemplo os resíduos de construção civil, resíduos hospitalares, resíduos de logística reversa, dentre outros. Destaca-se mais uma vez, que a responsabilidade pelo gerenciamento destes resíduos, bem como o custeio vinculado as despesas de execução de cada etapa, fica a cargo do gerador.

Avaliação da Sustentabilidade Econômica

Neste tópico serão apresentados alguns dados financeiros disponibilizados no SNIS e pela prefeitura relacionados aos resíduos sólidos do município.

Na Tabela 11 está apresentado o indicador IN023 do SNIS, referente aos custos unitários da coleta de resíduos sólidos, também foram apresentados os valores das capitais da região Sudeste, não para fins de comparação, visto que cada cidade tem suas particularidades, mas apenas como um referencial, para auxiliar na compreensão.

Tabela 11 - Custo coleta.

Custo unitário de coleta - 2021	
Município	R$/tonelada
Divinópolis	220,28
Belo Horizonte - MG	132,73
Rio de Janeiro - RJ	211,92
São Paulo - SP	385,45
Vitória - ES	218,21

Fonte: SNIS, 2021.

Na Tabela 12 está apresentado as despesas que o município tem com os RSU por habitante.

Tabela 12 - Despesa com RSU.

Despesas per capita com RSU - 2021	
Município	R$/habitante
Divinópolis	64,37
Belo Horizonte	166,42
Rio de Janeiro	299,09
São Paulo	209,53
Vitória	212,05

Fonte: SNIS, 2021.

Na Tabela 13 está apresentado o valor arrecadado pela cobrança do serviço de manejo de RSU por habitante.

Tabela 13 - Arrecadação do serviço de manejo de RSU.

Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU - 2021	
Município	R$/habitante
Divinópolis	66,03
Belo Horizonte	119,13
Rio de Janeiro	301,25
São Paulo	-
Vitória	110,45

Fonte: SNIS, 2021.

9. ASPECTOS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

9.1. PASSIVOS AMBIENTAIS

Os passivos ambientais são as obrigações que uma empresa ou instituição tem para promover a reparação de um dano ambiental resultante de suas atividades. Em Divinópolis, os principais passivos que o município possui relacionados aos resíduos sólidos, são os bota-foras de RCC e o local de disposição atual do município. Essas atividades oferecem riscos de contaminação ao solo e as águas superficiais e subterrâneas da região onde estão localizados.

Para a gestão adequada, depois que as atividades nos locais forem finalizadas, deve se elaborar e executar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

9.2. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental é um instrumento previsto na Política Nacional do Meio Ambiente, com o objetivo de melhorar a relação da sociedade com a natureza, pois promove reflexões acerca dos problemas ambientais e conscientização da importância da conservação.

Segundo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), “entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade."

A educação ambiental pode ser formal ou não formal. Quando formal, consiste em um processo institucionalizado que ocorre nas unidades de ensino e quando não formal, é definida como ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade, como exemplo campanhas e ações pontuais.

No município de Divinópolis, no que tange a temática da educação ambiental, existem iniciativas de projetos, ações e campanhas.

Um exemplo de ação voltada para educação ambiental é o projeto Destino Certo, realizado pelo Grupo Educação, Ética e Cidadania (GEEC). O GEEC é uma entidade de iniciativa privada, não governamental e sem fins lucrativos, que desenvolve diversos projetos com viés social, educacional, científico ambiental e esportivo no município. O projeto Destino Certo consiste no funcionamento de um container como ponto de coleta de resíduos eletroeletrônicos, onde a população pode descartar os resíduos e posteriormente são enviados pela equipe do GEEC para uma empresa de reciclagem, onde terá uma destinação ambientalmente adequada. Em um ano de funcionamento, foram coletados no ecoponto cerca de dez toneladas de resíduos e foram desenvolvidas campanhas para conscientização da população, sobre a importância da destinação correta deste tipo de material. Na Figura 93 está apresentado o ecoponto da GEEC.

Figura 93 - Ecoponto Destino Certo

Fonte: SERENCO.

A Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR) também realiza campanhas e ações voltadas para a educação ambiental no município, uma das mais importantes é a Semana do Lixo Zero. A Semana do Lixo Zero foi instituída pela Lei Municipal nº 8.505 no dia 17 de setembro de 2018.

A iniciativa tem como objetivo proporcionar discussões e conscientização sobre a temática dos resíduos sólidos em Divinópolis, são realizados palestras, ações, fóruns e seminários, na última semana de outubro do ano (Figura 94).

Figura 94 - Palestra na semana do Lixo Zero

Fonte: GEEC, 2023.

10. ANÁLISE DO ATENDIMENTO DE METAS DO PLANSAB

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), compõe as metas relativas aos serviços de saneamento básico e representa o principal referencial para monitorar a progressão do país nesse âmbito. Sendo assim, as metas do PLANSAB são valores de referência a serem alcançados para garantir a melhoria dos serviços de Saneamento Básico dos municípios.

A metodologia para construção do PLANSAB foi feita com base em previsões de cenários para o desenvolvimento da política de saneamento básico no país nos próximos 20 anos, tendo como elemento básico as condições definidas pelo Cenário 1, que são compreendidas pelo crescimento da economia brasileira, e, consequentemente, um maior investimento em saneamento básico.

O PLANSAB definiu metas para as regiões brasileiras de curto, médio e longo prazo para os anos de 2018, 2023 e 2033 respectivamente. Dentre as metas definidas, será destacado as que se relacionam ao manejo de resíduos sólidos para a região sudeste, onde se encontra o município de Divinópolis e para auxílio da identificação será adotada a seguinte convenção:

	ATENDE
	ATENDE COM RESTRIÇÕES
	NÃO ATENDE
	NÃO APLICÁVEL

- ATENDE: Quando atender a meta plenamente ou quando não atender a meta, mas há prazos estabelecidos para que o atendimento seja efetivado.
- ATENDE COM RESTRIÇÕES: Quanto o atendimento é parcial, não assegurando que todas as suas características sejam plenamente atendidas.
- NÃO ATENDE: Quando o prazo de atendimento a meta não atendida estiver vencido ou quando não há evidências de atendimento parcial ou pleno da meta.
- Não APLICÁVEL: Quanto houver metas sem a definição de prazo de execução definido ou quando não há disponibilidade de informações que impeçam o enquadramento em uma das alternativas anteriores.

Tabela 14 - Metas do PLANSAB.

Indicador	SUDESTE				Cenário atual de Divinópolis	
	Ano					
	2010	2017	2023	2033	2023	
R1. % de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	**95**	**95,8**	**97,4**	**99,4**		Atendimento = 100 % da população total.
R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	**98,8**	**98,9**	**100**	**100**		Atendimento = 100 % da população urbana.
R3. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	**40,5**	**45,5**	**62,9**	**92**		Atendimento = 100 % da população rural.
R5. % de municípios com coleta seletiva de RDO secos	**-**	**44,2**	**46,8**	**53**		O município realiza coleta seletiva de porta a porta com o atendimento de apenas 20% da população total.
R6. % de municípios que cobram pelo serviço de manejo de resíduos sólidos urbanos	**-**	**50,3**	**76,4**	**100**		O município cobra taxa de cobertura do serviço de coleta.
R7. % da massa de resíduos sólidos com disposição final ambientalmente inadequada	**-**	**11,6**	**8,8**	**0**		O município possui disposição final dos resíduos ambientalmente inadequado em local de disposição atual

Fonte: PLANSAB, 2019.

11. GESTÃO COMPARTILHADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Ministério do Meio Ambiente define consórcio como:

> *"Consórcio público consiste na união entre dois ou mais entes da federação, sem fins lucrativos e de forma voluntária, com a finalidade de prestar serviços e desenvolver ações conjuntas que visem o interesse coletivo e benefícios públicos."*

A política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, determina que os municípios devem prever soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios, no intuito de aperfeiçoar o planejamento dos serviços, e consequentemente a sua operacionalização, garantindo eficiência e eficácia.

O município de Divinópolis integra o Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Centro Oeste Mineiro (CIAS) Centro Oeste, que engloba cerca de 34 municípios do centro-oeste de Minas Gerais, dentre eles São Sebastião do Oeste e São Gonçalo do Pará, que são vizinhos de Divinópolis.

O CIAS foi fundado na cidade de Nova Serrana em 2014 e tem como objetivo implantar soluções para o tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos. Se apresenta como uma forma de viabilizar soluções de implantação de sistema de manejo de resíduos urbanos para municípios que não possuem condições técnico financeiras.

O CIAS possui Estatuto Social que rege suas funções, atos e objetivos. Segundo o Estatuto, o CIAS tem sede e foro na Avenida Presidente Tancredo Neves, 326, bairro Nossa Senhora de Fátima, no município de Santo Antônio do Monte e tem como atribuição promover o planejamento integrado do manejo e destinação de resíduos, desenvolver a política de investimento e recursos compatível com a realidade de cada município e prestar assistência técnico-administrativa aos municípios.

A Tabela 15 lista todos os municípios pertencentes ao CIAS, juntamente com a sua população.

Tabela 15 - Municípios pertencentes ao CIAS

Município	População (habitantes)
Abaeté	22.675
Araújos	9.199
Bambuí	23.546
Biquinhas	2.383
Bom Despacho	51.737
Carmo do Cajuru	23.479
Cedro do Abaeté	1.081
Conceição do Pará	5.415
Córrego Dantas	2.960
Divinópolis	231.091
Dores do Indaiá	12.630
Estrela do Indaiá	2.772
Igarantiga	10.830
Leandro Ferreira	3.199

Município	População (habitantes)
Luz	17.875
Maravilhas	7.333
Martinho Campos	14.003
Moema	7.548
Morada Nova de Minas	9.066
Nova Serrana	105.552
Onça de Pitangui	2.969
Paineiras	4.224
Papagaios	13.920
Pedra do Indaiá	4.112
Pequi	4.155
Perdigão	12.268
Pitangui	26.685
Pompéu	31.047
Quartel Geral	3.179
Santo Antônio do Monte	27.295
São Gonçalo do Pará	11.770
São José da Varginha	4.536
São Sebastião do Oeste	8.815
Serra da Saudade	833

Fonte: IBGE, 2022.

O somatório total das populações dos municípios pertencentes ao CIAS é de 720.182 habitantes, com base nesse valor foi possível estimar a geração total de resíduos, para isso foi utilizada a geração per capita média para os municípios do estado. Sendo assim, estima-se uma geração média em torno 630 ton/dia.

Neste cenário, a geração de Divinópolis seria a mais significativa dentre os municípios consorciados, representando mais de 25%, seguido pelo município de Nova Serrana e Bom Despacho. Juntos os três municípios geram praticamente a metade do volume estimado para todo o consórcio.

12. SÍNTESE DO DIAGNÓSTICO

O Diagnóstico Situacional do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, tem como objetivo a criação de uma base para o posterior planejamento de melhorias quanto ao gerenciamento dos resíduos de Divinópolis, através de metas, projetos, ações e programas.

Na sequência, estão demonstrados os pontos identificados na elaboração do Diagnóstico Situacional, passíveis de melhorias, sendo:

- A cobertura da coleta seletiva em Divinópolis ainda é pequena, considerando toda estrutura e potencial que o município possui;
- Não há pesagem dos resíduos de poda provenientes dos RPU, bem como o aproveitamento desse tipo de resíduo;
- Os RCC são destinados para bota-foras que não possuem regularização ambiental;
- Não há Plano de Gerenciamento de Resíduos para os RCC e RSS;
- Os RSU ainda são destinados para o local de disposição atual e o município ainda não possui alternativas concretas para destinação ambientalmente adequada.
- O local de disposição atual possui poucos maquinários para a sua operação;
- Algumas lixeiras no município estão degradadas, afetando o acondicionamento dos resíduos e sua posterior coleta;
- Em alguns pontos do município as lixeiras disponíveis pela Prefeitura não comportam a quantidade de resíduo;
- O novo centro de triagem possui poucos equipamentos;
- Para a correta operação, o novo centro de triagem precisa realizar sua regularização através do Licenciamento Ambiental;
- Não há qualquer pagamento de taxa por parte dos geradores particulares, pela coleta, transporte, tratamento e destinação dos RSS no município;
- De acordo com a Lei Federal 14.026/2020, o local de disposição atual já deveria ter as suas atividades encerradas.
- Não há infraestrutura operacional para atender o sistema de logística reversa e suas respectivas responsabilidades; e
- O município não dispõe de Unidades de Tratamento de Resíduos (UTR) para sistemas de abastecimento de água, e não dispõe de forma ambientalmente adequada o lodo gerado tanto no processo de tratamento de água, quanto nos processos de tratamento de esgoto.

Apesar dos pontos passíveis de melhorias observados, deve-se ressaltar o alto índice de cobertura de coleta convencional nas áreas urbanas e rural. Além da legislação acerca da Coleta Seletiva que uniu diversas secretarias para o fortalecimento deste processo e também para o devido funcionamento do centro de triagem.

13. PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS

A projeção de geração de resíduos, foi realizada considerando as informações relacionadas à projeção populacional, quantitativos do município e outras fontes de referências oficiais, em um horizonte de 35 (trinta e cinco) anos. Esse tópico abrangerá os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos do Serviço de Saúde (RSS), Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos de Logística Reversa.

Para os resíduos provenientes de atividade industriais, agrossilvipastoris, de serviço de transporte, de mineração e de saneamento, não foram realizadas projeções de geração de resíduos, uma vez que essas estimativas são inviabilizadas por envolverem diferentes processos de manejo, custos específicos e por não apresentaram dados situacionais suficientes. É importante salientar que a gestão desses resíduos, bem como o controle e monitoramento, cabe ao próprio gerador. A seguir serão apresentadas as projeções de geração para os resíduos de interesse.

13.1. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

A projeção dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), que engloba os Resíduos Domiciliares (RDO) e Resíduos de Limpeza Urbana (RPU), foi realizada a partir dos dados apresentados no Diagnóstico, considerando especificamente os itens dispostos a seguir:

- Geração *per capita* de RSU;
- Projeção populacional.

Adotou-se como base de referência o valor médio de geração per capita de 0,67 kg por habitante por dia. A Tabela 16 apresenta os dados de estimativa populacional para cada ano, bem como a geração de RSU diária e anual.

Tabela 16 - Projeção da geração de RSU total do município.

Ano	População (Habitantes)	RSU (ton/ano)	RSU (ton/dia)
2024	236.530	57.843,34	158,47
2025	239.249	58.508,34	160,30
2026	241.969	59.173,40	162,12
2027	244.689	59.838,75	163,94
2028	247.409	60.503,93	165,76
2029	250.130	61.169,18	167,59
2030	252.851	61.834,71	169,41
2031	255.572	62.500,08	171,23
2032	258.293	63.165,51	173,06
2033	261.014	63.831,00	174,88
2034	263.737	64.496,77	176,70
2035	266.458	65.162,37	178,53
2036	269.180	65.828,03	180,35
2037	271.903	66.493,98	182,18

Ano	População (Habitantes)	RSU (ton/ano)	RSU (ton/dia)
2038	274.626	67.159,76	184,00
2039	277.349	67.825,59	185,82
2040	280.072	68.491,71	187,65
2041	282.796	69.157,66	189,47
2042	285.519	69.823,66	191,30
2043	288.243	70.489,71	193,12
2044	290.967	71.156,05	194,95
2045	293.691	71.822,22	196,77
2046	296.416	72.488,44	198,60
2047	299.141	73.154,94	200,42
2048	301.866	73.821,26	202,25
2049	304.591	74.487,64	204,08
2050	307.317	75.154,30	205,90
2051	310.042	75.820,78	207,73
2052	312.768	76.487,32	209,55
2053	315.493	77.153,90	211,38
2054	318.220	77.820,77	213,21
2055	320.946	78.487,45	215,03
2056	323.673	79.154,19	216,86
2057	326.400	79.821,20	218,69
2058	329.127	80.488,04	220,52

Fonte: SERENCO.

A fim de desagregar o volume total gerado, foram aplicados os valores estabelecidos no Ofício Circular n° 003/15 GERUB.FEAM.SISEMA, fornecidos pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM, 2017). Essa análise permitiu a segregação dos resíduos em categorias, incluindo orgânicos, recicláveis e outros (rejeitos), a partir dos valores de referência para o Estado de Minas Gerais. A Tabela 17 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 17 - Projeção da geração de resíduos orgânicos, recicláveis e outros do município.

Ano	RSU (ton/ano)	Outros (ton/ano)	Orgânicos (ton/ano)	Recicláveis (ton/ano)
2024	57.843,34	9.197,09	28.574,61	20.071,64
2025	58.508,34	9.302,83	28.903,12	20.302,39
2026	59.173,40	9.408,57	29.231,66	20.533,17
2027	59.838,75	9.514,36	29.560,34	20.764,05
2028	60.503,93	9.620,13	29.888,94	20.994,87
2029	61.169,18	9.725,90	30.217,57	21.225,71
2030	61.834,71	9.831,72	30.546,35	21.456,65
2031	62.500,08	9.937,51	30.875,04	21.687,53
2032	63.165,51	10.043,32	31.203,76	21.918,43
2033	63.831,00	10.149,13	31.532,51	22.149,36

Ano	RSU (ton/ano)	Outros (ton/ano)	Orgânicos (ton/ano)	Recicláveis (ton/ano)
2034	64.496,77	10.254,99	31.861,40	22.380,38
2035	65.162,37	10.360,82	32.190,21	22.611,34
2036	65.828,03	10.466,66	32.519,05	22.842,33
2037	66.493,98	10.572,54	32.848,03	23.073,41
2038	67.159,76	10.678,40	33.176,92	23.304,44
2039	67.825,59	10.784,27	33.505,84	23.535,48
2040	68.491,71	10.890,18	33.834,90	23.766,62
2041	69.157,66	10.996,07	34.163,88	23.997,71
2042	69.823,66	11.101,96	34.492,89	24.228,81
2043	70.489,71	11.207,86	34.821,92	24.459,93
2044	71.156,05	11.313,81	35.151,09	24.691,15
2045	71.822,22	11.419,73	35.480,18	24.922,31
2046	72.488,44	11.525,66	35.809,29	25.153,49
2047	73.154,94	11.631,64	36.138,54	25.384,76
2048	73.821,26	11.737,58	36.467,70	25.615,98
2049	74.487,64	11.843,54	36.796,90	25.847,21
2050	75.154,30	11.949,53	37.126,23	26.078,54
2051	75.820,78	12.055,50	37.455,47	26.309,81
2052	76.487,32	12.161,48	37.784,74	26.541,10
2053	77.153,90	12.267,47	38.114,03	26.772,40
2054	77.820,77	12.373,50	38.443,46	27.003,81
2055	78.487,45	12.479,51	38.772,80	27.235,15
2056	79.154,19	12.585,52	39.102,17	27.466,50
2057	79.821,20	12.691,57	39.431,68	27.697,96
2058	80.488,04	12.797,60	39.761,09	27.929,35

Fonte: SERENCO.

Para analisar a proporção entre os Resíduos Domiciliares e Resíduos de Limpeza Urbana, foi realizado um estudo baseado nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) referentes ao ano de 2021, abrangendo os municípios de Minas Gerais. Os resultados desse estudo estão refletidos na Tabela 18, oferecendo uma visão quantitativa das relações entre essas categorias, dentro da projeção total de resíduos sólidos urbanos.

Tabela 18 - Projeção da geração de RDO e RPU.

Ano	RSU (ton/ano)	RDO (ton/ano)	RPU (ton/ano)
2024	57.843,34	52.059,00	5.784,33
2025	58.508,34	52.657,50	5.850,83
2026	59.173,40	53.256,06	5.917,34
2027	59.838,75	53.854,87	5.983,87
2028	60.503,93	54.453,54	6.050,39

Ano	RSU (ton/ano)	RDO (ton/ano)	RPU (ton/ano)
2029	61.169,18	55.052,26	6.116,92
2030	61.834,71	55.651,24	6.183,47
2031	62.500,08	56.250,07	6.250,01
2032	63.165,51	56.848,96	6.316,55
2033	63.831,00	57.447,90	6.383,10
2034	64.496,77	58.047,09	6.449,68
2035	65.162,37	58.646,13	6.516,24
2036	65.828,03	59.245,23	6.582,80
2037	66.493,98	59.844,58	6.649,40
2038	67.159,76	60.443,78	6.715,98
2039	67.825,59	61.043,03	6.782,56
2040	68.491,71	61.642,54	6.849,17
2041	69.157,66	62.241,89	6.915,77
2042	69.823,66	62.841,29	6.982,37
2043	70.489,71	63.440,74	7.048,97
2044	71.156,05	64.040,45	7.115,61
2045	71.822,22	64.640,00	7.182,22
2046	72.488,44	65.239,59	7.248,84
2047	73.154,94	65.839,44	7.315,49
2048	73.821,26	66.439,14	7.382,13
2049	74.487,64	67.038,88	7.448,76
2050	75.154,30	67.638,87	7.515,43
2051	75.820,78	68.238,71	7.582,08
2052	76.487,32	68.838,59	7.648,73
2053	77.153,90	69.438,51	7.715,39
2054	77.820,77	70.038,69	7.782,08
2055	78.487,45	70.638,71	7.848,75
2056	79.154,19	71.238,77	7.915,42
2057	79.821,20	71.839,08	7.982,12
2058	80.488,04	72.439,24	8.048,80

Fonte: SERENCO.

13.2. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) são resultantes das atividades exercidas por serviços de saúde relacionados ao atendimento humano ou animal, inclusive serviços de assistência domiciliar, laboratórios analíticos, necrotérios, funerárias, drogarias, farmácias e similares.

Para a projeção da geração per capita de RSS, foi adotado o valor *per capita* de 1,86 kg/hab.dia considerando as informações que foram apresentadas no Diagnóstico para os

anos de 2020, 2021 e 2022. A Tabela 19 apresenta a projeção da geração de resíduos do serviço de saúde para o município de Divinópolis (MG) ao longo do horizonte de projeto.

Tabela 19 - Projeção da geração de RSS total do município.

Ano	População (Habitantes)	RSS (ton/ano)
2024	236.530	440,66
2025	239.249	445,73
2026	241.969	450,79
2027	244.689	455,86
2028	247.409	460,93
2029	250.130	466,00
2030	252.851	471,07
2031	255.572	476,14
2032	258.293	481,21
2033	261.014	486,28
2034	263.737	491,35
2035	266.458	496,42
2036	269.180	501,49
2037	271.903	506,56
2038	274.626	511,64
2039	277.349	516,71
2040	280.072	521,78
2041	282.796	526,86
2042	285.519	531,93
2043	288.243	537,00
2044	290.967	542,08
2045	293.691	547,15
2046	296.416	552,23
2047	299.141	557,31
2048	301.866	562,38
2049	304.591	567,46
2050	307.317	572,54
2051	310.042	577,62
2052	312.768	582,69
2053	315.493	587,77
2054	318.220	592,85
2055	320.946	597,93
2056	323.673	603,01
2057	326.400	608,09
2058	329.127	613,17

Fonte: SERENCO.

13.3. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Os Resíduos de Construção Civil (RCC) abrangem uma ampla gama de materiais gerados em atividades de construção, reforma e demolição de estruturas. Esses resíduos incluem desde materiais sólidos como concreto, tijolos e metais, até elementos menos rígidos como plásticos, vidros e papéis. O RCC é resultado de um processo natural de renovação urbana e construção, mas também representa um desafio significativo para a gestão ambiental devido à sua diversidade e volume. A classificação dos RCC em diferentes categorias, como recicláveis, reutilizáveis ou não recicláveis, é fundamental para orientar o tratamento e a destinação adequada desses resíduos, minimizando impactos negativos e promovendo práticas sustentáveis no setor da construção civil.

Conforme demonstrado no Diagnóstico, a Prefeitura de Divinópolis (MG) não realiza a mensuração e controle do resíduo de construção civil gerado. Todavia, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, elaborado pela ABRELPE (2021) a geração per capita média de RCC no Brasil é de 221,19 kg/hab./ano, e no Sudeste 275,21 kg/hab./ano, conforme demonstrado na Figura 95.

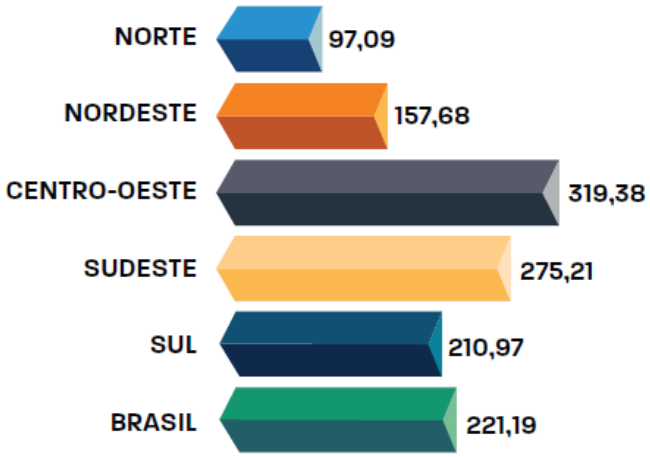


Figura 95 - Geração de RCC no Brasil.

Fonte: ABRELPE, 2021.

O cálculo de projeção dos Resíduos de Construção Civil (RCC) foi realizado considerando a geração *per capita* do Sudeste, estimada em 275,21 kg/hab.ano. A Tabela 20 apresenta a projeção de geração de RCC ao longo do horizonte de planejamento para o município de Divinópolis (MG).

Tabela 20 - Projeção da geração de RCC total do município.

Ano	População (Habitantes)	RCC (ton/ano)
2024	236.530	65.095,34
2025	239.249	65.843,71
2026	241.969	66.592,15
2027	244.689	67.340,92
2028	247.409	68.089,50

Ano	População (Habitantes)	RCC (ton/ano)
2029	250.130	68.838,15
2030	252.851	69.587,13
2031	255.572	70.335,91
2032	258.293	71.084,77
2033	261.014	71.833,69
2034	263.737	72.582,93
2035	266.458	73.331,98
2036	269.180	74.081,10
2037	271.903	74.830,54
2038	274.626	75.579,79
2039	277.349	76.329,10
2040	280.072	77.078,73
2041	282.796	77.828,17
2042	285.519	78.577,67
2043	288.243	79.327,23
2044	290.967	80.077,11
2045	293.691	80.826,80
2046	296.416	81.576,54
2047	299.141	82.326,60
2048	301.866	83.076,47
2049	304.591	83.826,39
2050	307.317	84.576,63
2051	310.042	85.326,67
2052	312.768	86.076,77
2053	315.493	86.826,93
2054	318.220	87.577,40
2055	320.946	88.327,67
2056	323.673	89.078,00
2057	326.400	89.828,64
2058	329.127	90.579,08

Fonte: SERENCO.

13.4. PROJEÇÃO DOS RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Foi estimado a geração dos pneus inservíveis, pois a prefeitura possui o galpão de armazenamento do resíduo. Para o cálculo da estimativa da geração dos pneus irreversíveis foi utilizada a projeção populacional, considerando o horizonte de projeto de 35 (trinta e cinco) anos e a geração *per capita* brasileira.

Para determinar o valor da geração per capita no Brasil, utilizou-se como referência o Relatório de Pneumático (MMA/IBAMA, 2015), que estabeleceu a geração *per capita*

média de 3,72 kg/hab.ano para este tipo de resíduo. As estimativas estão apresentadas na Tabela 21.

Tabela 21 - Estimativa de geração de resíduos de pneus inservíveis em Divinópolis.

Ano	População (Habitantes)	Pneus inservíveis (ton/ano)
2024	236.530	879,89
2025	239.249	890,01
2026	241.969	900,12
2027	244.689	910,24
2028	247.409	920,36
2029	250.130	930,48
2030	252.851	940,61
2031	255.572	950,73
2032	258.293	960,85
2033	261.014	970,97
2034	263.737	981,10
2035	266.458	991,22
2036	269.180	1.001,35
2037	271.903	1.011,48
2038	274.626	1.021,61
2039	277.349	1.031,74
2040	280.072	1.041,87
2041	282.796	1.052,00
2042	285.519	1.062,13
2043	288.243	1.072,26
2044	290.967	1.082,40
2045	293.691	1.092,53
2046	296.416	1.102,67
2047	299.141	1.112,80
2048	301.866	1.122,94
2049	304.591	1.133,08
2050	307.317	1.143,22
2051	310.042	1.153,36
2052	312.768	1.163,50
2053	315.493	1.173,64
2054	318.220	1.183,78
2055	320.946	1.193,92
2056	323.673	1.204,06
2057	326.400	1.214,21
2058	329.127	1.224,35

Fonte: SERENCO.

14. PROGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Prognóstico da prestação do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos possibilita a identificação das demandas futuras do município de Divinópolis (MG) relacionadas aos serviços prestados, além de contemplar objetivos e metas relacionadas às ameaças e oportunidades do sistema para cada grupo de resíduo identificado.

Para avaliação das informações levantadas na etapa de diagnóstico, o presente documento expõe uma síntese de informações relacionadas às ameaças, oportunidades e condicionantes para cada resíduo gerado no município, considerando as informações apresentadas no Quadro 30.

Quadro 30 - Avaliação de ameaças, oportunidades e condicionantes.

AMEAÇAS	• Pontos críticos na prestação dos serviços e necessidades de melhorias, destacadas para cada tipo de resíduo
OPORTUNIDADES	• Pontos positivos no atual gerenciamento dos serviços e possibilidades de melhorias econômicas técnicas e sociais
CONDICIONANTES	• Legislações aplicáveis

Fonte: SERENCO.

Através das ameaças, oportunidades e condicionantes vigentes, serão estruturadas metas para o curto, médio e longo prazo, ao qual resultarão em análises considerando 2 (dois) cenários, que auxiliarão na elaboração das proposições, programas e subprogramas, bem como na tomada de decisões para a evolução do sistema do município. O Quadro 31 apresenta a divisão dos cenários.

Quadro 31 - Cenários de avaliação propostos.

Cenário desejável	Cenário tendencial
É o cenário almejado composto pelas projeções, hipóteses das situações possíveis com base nas metas propostas, metas de universalização e melhoria dos serviços	É o cenário projetado com base na continuidade dos serviços tal como identificados na fase de diagnóstico, ou seja, considera-se que as tendências atuais serão mantidas a curto, médio e longo prazo

Fonte: SERENCO.

Conforme supracitado, serão apresentadas metas para o curto, médio e longo prazo, sendo considerado um horizonte de projeto de 35 (trinta e cinco) anos, subdividido nas seguintes etapas:

- Curto prazo (entre 1 e 4 anos);
- Médio prazo (entre 5 e 8 anos);
- Longo prazo (entre 9 até 35 anos).

Sendo assim, o presente documento tem como objetivo apresentar projeções relacionadas ao Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos para o desenvolvimento de programas, projetos e ações, com o objetivo alcançar a universalização dos serviços e o desenvolvimento de melhores alternativas técnicas para a realidade do município de Divinópolis (MG), bem como para compor o processo de revisão e atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

15. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

15.1. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU)

Através do Diagnóstico elaborado, foi possível identificar as potencialidades e deficiências vinculadas aos serviços de limpeza urbana do município. Sendo assim, o Quadro 32 apresenta as ameaças relacionadas ao serviço de Limpeza Urbana, as oportunidades e condicionantes aplicáveis.

Quadro 32 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos RPU.

AMEAÇAS	• Não há informações e dados sobre os quantitativos dos resíduos de varrição, uma vez que os mesmos são destinados junto aos Resíduos Domiciliares (RDO), dificultando o controle e monitoramento do montante gerado
	• A maior parte dos serviços de limpeza urbana realizados no município são manuais, aumentando o custo unitário e tempo demandado
	• Os resíduos de roçada, capina e poda não possuem quantitativo determinado e nenhum tipo de aproveitamento ou recuperação
	• Os RPU são destinados no local de disposição atual, que além de se concretizarem em um passivo ambiental, representam uma perda ambiental, econômica e social no quesito de reaproveitamento, como por exemplo compostagem e geração de adubo
	• Necessidade de otimizar os canais de comunicação com a população
OPORTUNIDADES	• O município possui contrato de prestação de serviço com a “Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços - EMOP”, cujo objeto é a prestação de serviços de limpeza urbana, manutenção, restauração e melhorias em vias e logradouros públicos no Município de Divinópolis (MG)
	• Por tratar-se de um município de maior porte, pode haver viabilidade na prestação de serviços mecanizados, como varrição, que aumentam a eficiência e reduzem os custos operacionais
	• Possibilidade de redução de volume a ser aterrado e geração de renda a partir do tratamento dos resíduos biodegradáveis, que podem ser compostados em conjunto com os resíduos orgânicos úmidos
CONDICIONANTES	-

Fonte: SERENCO.

15.1.1. Metas para o gerenciamento dos Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)

Não há metas legais estabelecidas para os serviços de limpeza urbana, seja de forma municipal, estadual e nacional, devendo as metas serem tratadas no âmbito local. Sendo assim, o Quadro 33 estabelece as metas para os serviços e resíduos provenientes da limpeza urbana segundo as ameaças identificadas no município.

Quadro 33 - Metas para os RPU.

Descrição	Prazo		
	Curto Prazo (1 a 4 anos) até 2027	Médio Prazo (5 a 8 anos) até 2031	Longo Prazo (9 a 35 anos) até 2058
Promover a sistematização de informações e controle das atividades	Realizar a implantação de sistema para disponibilização, monitoramento e controle de informações		
Modernizar os serviços de limpeza urbana com incremento de serviço mecanizado e consequente redução dos custos unitários	Realizar a automação dos serviços de varrição para 10% do total de km de sarjeta varrida	Ampliar a automação dos serviços de varrição para 20% do total de km de sarjeta varrida	
Modernizar os serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos com incremento de serviço mecanizado e consequente redução dos custos unitários		Realizar a implantação de 400 contêineres até o ano de 2026	Ampliar a abrangência da coleta mecanizada implantando novos contêineres, totalizando no mínimo 800 unidades
Promover o correto gerenciamento e aproveitamento dos resíduos provenientes da poda, capina e roçada		Definir um local adequado para a realizar as ações necessárias para o aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada. Definir também área para disposição final ambientalmente adequada para os rejeitos dessa atividade	

Fonte: SERENCO.

15.1.2. Análise de cenários

A partir das metas estipuladas para os RPU, o Quadro 34 apresenta o cenário tendencial do município demonstrando sua situação atual e o cenário desejável, onde considera-se o alcance de todas as metas propostas.

Quadro 34 - Cenários para os RPU.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Monitoramento quantitativo e qualitativo	Através do conhecimento das informações quali-quantitativas, são realizadas ações de aproveitamento dos RPU gerados no município	Sem o diagnóstico quali-quantitativo, o planejamento de ações para a devida gestão dos RPU é dificultado
Informações sistematizadas	O município possui mecanismos e medidas para controle e fiscalização das equipes e da prestação de serviço de limpeza urbana. Há órgão responsável pelo monitoramento dos serviços, e dados quantitativos de geração inseridas em sistema de informação para melhora do gerenciamento e a fiscalização, tornando a prestação dos serviços mais transparentes a população	Resíduos provenientes da varrição são coletados junto aos RDO sem o devido controle e monitoramento de sua geração. Os resíduos provenientes da poda, roçada e capina, são dispostos de forma segregada
Modernização dos serviços de limpeza urbana	Aprimoramento de ações visando a modernização dos serviços de limpeza urbana, com incremento de mecanização	Uso intensivo de mão de obra, resultando em um aumento significativo dos custos operacionais. Isso acontece porque a mão de obra representa uma parcela substancial dos gastos totais do serviço. Além disso, a operação manual demanda mais tempo e recursos em comparação com abordagens mecanizadas
Gerenciamento e aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada	Os resíduos de poda, capina e roçada são destinados a compostagem, causando menores impactos e reduzindo o volume de resíduos encaminhados para a área de disposição final ambientalmente adequada	A disposição inadequada no local de disposição atual ocupa grande parte de área útil e produz gás metano em grande quantidade, além de atrair insetos e animais, em função da decomposição desse tipo de resíduo

Fonte: SERENCO.

15.1.3. Proposições

De forma a alcançar os cenários desejáveis propostos para os Resíduos de Limpeza Urbana (RPU), através de proposições, o plano apresenta um Programa de Gestão de RPU e subprogramas, a serem descritos na sequência.

15.1.3.1. Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)

O Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana apresenta ações relacionadas ao manejo dos resíduos provenientes da limpeza urbana do município de Divinópolis (MG).

Conforme apresentado no Diagnóstico, o município não possui informações sobre a qualidade e quantidade dos resíduos de varrição, poda, capina e roçada, o que dificulta o gerenciamento dos resíduos e das equipes responsáveis pela limpeza urbana.

Abaixo, os subprogramas apresentados auxiliarão a implantação da Gestão dos RPU no município.

15.1.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU

O monitoramento quantitativo e qualitativo é de extrema importância para à correta gestão dos resíduos gerados no município, bem como para a elaboração de planos e projetos relacionados ao seu gerenciamento.

O diagnóstico quali-quantitativo pode ser realizado através da composição gravimétrica, fazendo a distinção dos tipos de resíduos gerados e as respectivas quantidades. Recomenda-se realizar uma análise gravimétrica para qualificar o tipo de resíduo gerado no município. Essa análise deve ser realizada a cada 5 (cinco) anos, com o primeiro levantamento previsto para o ano de 2025.

É necessário que seja realizada periodicamente a análise gravimétrica dos resíduos que compõe esse grupo para auxiliar na compreensão do tipo de resíduo gerado no município, além de implementar uma rotina operacional continua e permanente de pesagem de todo o RPU recolhido no município. As informações qualitativas e quantitativas dos resíduos deverão ser sistematizadas para acesso das equipes operacionais e demais órgãos responsáveis, de forma a auxiliar na fiscalização e monitoramento.

15.1.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Sistematização Integrada de Informação

O monitoramento e fiscalização das atividades provenientes dos serviços de limpeza urbana, deverão ser implementados a partir da implantação de um sistema informatizado que irá integralizar as informações necessárias para o seu controle.

Fica sob responsabilidade da Prefeitura, através das secretarias pertinentes, a implantação do sistema, bem como a apresentação das informações para acesso dos órgãos responsáveis. Recomenda-se que sejam criados critérios de controle específicos com base nos indicadores do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

As informações são de grande importância para o gerenciamento das equipes, bem como para a adoção de novos contratos e medidas de redução de custos no município.

15.1.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Modernização dos serviços

O uso de maquinários modernos em serviços de limpeza urbana pode melhorar o desempenho e qualidade nos serviços prestados, além da redução de custos por reduzir o uso intensivo de mão de obra.

Fica como responsabilidade do município a definição da tecnologia, bem como a avaliação de equipamentos, materiais, produtos, veículos e tipos de serviço que irão promover melhorias nos serviços de limpeza urbana trazendo conhecimento e capacidade para Divinópolis (MG).

Está sendo proposto a implantação dos procedimentos relacionados aos serviços de varrição mecanizada, para que seja possível atingir uma meta de curto prazo estipulada em 10% do total da quilometragem de sarjeta varrida, ampliando este tipo de rota, no médio prazo, para 20%.

15.1.3.1.4. SUPROGRAMA 04 - Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem

A compostagem dos resíduos de poda, capina e roçada valoriza o reaproveitamento da matéria orgânica, podendo ser utilizado posteriormente em programas de arborização ou doação para as demandas provenientes da população, produzindo mudas de forma sustentável.

Este SUBPROGRAMA propõe para o município a implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) exclusiva para a compostagem de resíduos de poda, capina e roçada. Esses resíduos serão misturados com os resíduos orgânicos provenientes de grandes geradores, tais como restaurantes, sacolões, feiras e supermercados, visando valorizar o reaproveitamento da matéria orgânica.

A técnica da compostagem consiste na reciclagem de restos de materiais orgânicos provenientes de alimentos misturados com resíduos de galhos e folhas de forma a produzir um adubo rico em nutrientes e excelente para nutrir plantas.

O aproveitamento dos resíduos se inicia pela coleta, onde são coletados resíduos orgânicos, como resíduo de poda, capina, roçada e restos de alimentos provenientes de grandes geradores, como restaurantes, sacolões, feiras e supermercados. A coleta é feita por meio de caminhões de coleta especiais, exclusivos para esta finalidade. Os caminhões encaminham os resíduos coletados para a usina de compostagem, que são construídas conforme o modelo apresentado na Figura 96.

Figura 96 - Layout de usina de triagem e compostagem.

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente de Vera Cruz, 2017.

Ao chegar à unidade, o caminhão passa por uma pesagem e, em seguida, o resíduo é descarregado no galpão de recepção. Nessa etapa, o material é levado manualmente para as esteiras de triagem através do uso de pás e enxadas. Durante o processo de triagem, os resíduos são separados manualmente pelos trabalhadores e classificados de acordo com suas características. Os materiais separados são então acondicionados em tambores metálicos ou bombonas de plástico, de acordo com a sua classificação.

Após a triagem os galhos e folhas são direcionados para os trituradores, conforme ilustrado na Figura 97. O processo de trituração acelera a decomposição desses resíduos, o que é benéfico para a compostagem posterior. Esse procedimento contribui para a eficiência do processo de valorização da matéria orgânica, preparando o material para a etapa de compostagem.

Figura 97 - Triturador de resíduos de poda.

Fonte: Loja do Triturador, 2023.

Após a etapa de triagem e trituração dos galhos e folhas, a matéria orgânica é encaminhada para o pátio de compostagem. Nesse local, são preparadas as leiras as mais usuais devido à sua simplicidade e economia na implantação. As leiras são formadas pela mistura de materiais secos, como os galhos e folhas provenientes de poda, capina e roçada, juntamente com materiais úmidos, que seriam os restos de alimentos. Essa combinação é essencial para evitar o desmoronamento da composteira, como ilustrado na Figura 98.

Figura 98 - Leiras de compostagem.

Fonte: Lima, 2011.

Essa etapa é crucial para o processo de compostagem, onde a matéria orgânica começa a se decompor e transformar em adubo rico em nutrientes. O pátio de compostagem permite a aeração adequada e a manutenção da umidade necessária para o processo de decomposição biológica. Com isso, a composteira se torna um ambiente propício para a atividade microbiana. O processo de compostagem é dividido em 3 etapas: a mesofílica, termofílica e fase de maturação, conforme explicado posteriormente:

- Fase mesofílica: nessa etapa atuam os micro-organismos que sobrevivem a temperaturas mais amenas, já que nessa fase a temperatura das pilhas chegam a no máximo 40ºC. Esses micro-organismos atuam metabolizando moléculas mais simples. Essa etapa gasta aproximadamente 15 dias.
- Fase termofílica: essa é considerada a fase mais longa, gastando em média 60 dias, e é a fase que alcança maiores temperaturas, chegando em torno de 70ºC. Nessa etapa os fungos e bactérias atuam na oxidação das moléculas mais complexas, provocando redução do volume e peso das leiras e aumento da liberação de calor, gás carbônico e água.
- Fase de maturação: nessa fase a temperatura reduz gradativamente, até atingir a temperatura ambiente, devido a diminuição da atividade dos micro-organismos e formar o adubo. Essa etapa gasta de 30 a 60 dias.

O adubo produzido pode ser usado para nutrir plantas de praças e parques da cidade, assim como pode ser doado para a população para nutrir hortas e jardins particulares.

15.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RDO)

Considerando as informações disponibilizadas no Diagnóstico, o Quadro 35 demonstra as ameaças, oportunidades e condicionantes identificadas para os Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO) para o município de Divinópolis (MG).

Quadro 35 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos RDO.

AMEAÇAS	• O município possui lixeiras nas ruas e praças em más condições e sem capacidade adequada para comportar o acondicionamento dos resíduos gerados
	• Não há no município, deliberações através da Prefeitura que determinem as dimensões das lixeiras e formas correta de acondicionamento dos resíduos
	• O povoado Lava-Pés localizado na região “Noroeste Rural” possui acesso crítico, principalmente em períodos chuvosos, o que pode afetar o processo de coleta convencional dos resíduos gerados
	• O município não conta com sistema de coleta conteinerizada
	• As lagoas de tratamento de chorume do local de disposição atual não possuem monitoramento através de análises laboratoriais
	• Não foi observada a execução de projeto de drenagem externa à célula do local de disposição atual

	• O resíduo depositado no local de disposição atual recebe recobrimento inadequado em função de falhas mecânicas do trator de esteira existente na unidade
	• O atual local de disposição do município já deveria ter sido encerrado segundo a Lei Federal n° 14.026/2020
	• Após encerramento das atividades, o atual local de disposição será considerado como passivo ambiental do município, sendo necessário elaborar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)
	• Os resíduos recolhidos na coleta convencional são destinados diretamente no local de disposição atual, não existe atualmente qualquer iniciativa de aproveitamento ou beneficiamento
OPORTUNIDADES	• A coleta convencional abrange praticamente 100% das zonas urbana e rural do município
	• O município possui contrato válido com empresa terceirizada, responsável por realizar a coleta e transporte para o local de disposição atual de praticamente 100% dos RDO gerados no município, e parte do RPU caracterizado pelos resíduos de varrição
	• O município realiza a cobrança de taxa para a coleta de resíduos junto ao IPTU, buscando a sustentabilidade econômico-financeira pela prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos
	• Alto potencial de geração de renda e apoio aos catadores a partir de recuperação dos resíduos recicláveis secos e úmidos (matéria orgânica)
	• Todos os caminhões utilizados na coleta convencional utilizam tecnologia GPS “Global Positioning System”, para o controle das rotas realizadas
	• Há campanhas de informação e sensibilização, com objetivo de orientar a população sobre o processo de coleta convencional de resíduos
	• O local de disposição atual possui vigilância armada 24 horas e cercamento, para evitar a entrada de animais e de pessoas não autorizadas
	• Todo o resíduo destinado ao local de disposição atual é pesado para posterior controle e monitoramento
	• O local de disposição atual possui um viveiro e realizou a plantação de espécies frutíferas, exóticas e nativas com o intuito de recuperar a flora e fauna do local através de um “cinturão-verde”
	• O município deverá implantar um novo aterro sanitário
	• A implantação de aterro sanitário em Divinópolis (MG) é passível de geração de renda acessória a partir do recebimento de resíduos dos municípios vizinhos

	• O município tem interesse em implantar rotas tecnológicas que promovam o tratamento, com possibilidade de recuperação energética. Através desta tecnologia, será possível diminuir o volume de resíduo a ser encaminhado para a disposição final em aterro sanitário, elevando a vida útil
CONDICIONANTES	• Lei Federal nº 12.305/2010 - institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos
	• Lei Estadual nº 18.031/2009 - institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos

Fonte: SERENCO.

15.2.1. Metas para o gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) determinou metas legais para diferentes regiões do Brasil, dividindo-as em metas de curto, médio e longo prazo para os anos de 2010, 2018, 2023 e 2033. A Tabela 22 apresenta as metas legais estabelecidas para a região em que Divinópolis (MG) está inserida.

Tabela 22 - Metas do PLANSAB para os RDO.

Indicador	Sudeste			
	ano			
	2010	2018	2023	2033
R1. % de domicílios urbanos e rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	95	95,8	97,4	99,4
R2. % de domicílios urbanos atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	98,8	98,9	100	100
R3. % de domicílios rurais atendidos por coleta direta ou indireta de resíduos sólidos	40,5	45,5	62,9	92
R6. % de municípios que cobram taxa de resíduos sólidos	-	50,3	76,4	100
R7. % da massa de resíduos sólidos com disposição final ambientalmente inadequada	-	11,6	8,8	0

Fonte: PLANSAB, 2019.

Com relação as metas regionais estabelecidas pelo PLANSAB, o município já atingiu as metas R1, R2, R3 e R6. Todavia, o município não atende a meta R7 uma vez que Divinópolis (MG) possui a destinação dos resíduos em local inadequado, considerado como uma rota de disposição final de resíduos ambientalmente inadequada.

Além do PLANSAB, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) representa a estratégia de longo prazo para metas relacionadas aos resíduos sólidos em âmbito nacional para os anos de 2024, 2028, 2032, 2036 e 2040. A Tabela 23 apresenta as metas legais estabelecidas para a região em que Divinópolis (MG) está inserida.

Tabela 23 - Metas do PLANARES para os RDO.

Indicador	Sudeste				
	ano				
	2024	2028	2032	2036	2040
% dos municípios que cobram pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos por instrumento de remuneração específica	100	100	100	100	100
% dos municípios com equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de manejo de resíduos sólidos	8	15,1	28,3	53	99,4
% dos municípios com planos intermunicipais, microrregionais ou municipais de gestão de resíduos	62,9	79,2	100	100	100
% dos municípios integrantes de consórcios públicos para a gestão de RSU	51,4	59,3	68,4	79	91,1
Quantidade de lixões e aterros controlados que ainda recebem resíduos	0	0	0	0	0
% de cobertura de coleta de RSU	98	99,2	100	100	100
% da massa total com disposição final inadequada	0	0	0	0	0
% da massa total recuperada	14,3	26,7	39,1	51,5	63,9
% da massa total destinada para tratamento biológico	3,6	7,2	10,8	14,4	18,1

Fonte: PLANARES, 2022.

Considerando as metas estabelecidas pelo PLANARES, o município demonstra pendências com relação a:

- Destinação final dos RSU (RDO + varrição), por ser realizada em local inadequado;
- Massa total recuperada;
- Massa total destinada para tratamento biológico.

Através do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 2018, são apresentadas metas e ações para curto, médio e longo prazo (Quadro 36), que estarão alinhadas com as metas desta atualização.

Quadro 36 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os RDO.

Plano	Metas
PMGIRS	Dotar o Município de Divinópolis (MG) de um sistema adequado de disposição final dos resíduos sólidos urbanos
	Universalizar o atendimento dos serviços de limpeza pública a todos os munícipes
	Preservar o meio ambiente através de projetos com características de elegibilidade quanto ao MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo) previsto no Protocolo de Kyoto
	Após o 5º ano de operação a massa dos resíduos sólidos coletados deverá ter uma redução em volume de 50% e a partir do 10º ano em mais 25%
PMSB (2018)	Elaborar o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS, para integrar o sistema de gestão ambiental de Divinópolis (MG)
	Elaborar PGRS, de acordo com a legislação vigente, com vistas a reaproveitamento máximo dos materiais e otimização do espaço a ser utilizado na destinação final para: resíduos orgânicos domiciliares, de poda, de capina e de feiras livres; resíduos dos serviços de saúde; resíduos inservíveis (móveis e sucatas) de grande porte; resíduos de materiais recicláveis; e resíduos da construção civil
	Realizar a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares no município, favorecendo um maior detalhamento da problemática, para permitir a análise do sistema de gerenciamento como um todo e servir como subsídio para a formação de políticas mais efetivas de intervenção, educação e gestão
	Escolher um local apropriado para construção de um aterro sanitário, levando em consideração todos os critérios determinados pelas normativas vigentes, ou buscar alternativas que possibilite a contratação de empresa
	Não havendo recursos financeiros para implantação de um novo aterro sanitário, a Prefeitura deve buscar alternativas que possibilite a contratação de empresa que implante o empreendimento em parceria, como por exemplo pela contratação de Parceria Público-Privada, na modalidade concessão administrativa
	Levantar possíveis fontes de recursos para execução dos projetos em andamento
	Após a seleção e aquisição da área e a obtenção das licenças ambientais específicas, iniciar a construção do aterro sanitário objetivando a disposição adequada dos resíduos
	Criar um programa de reciclagem da matéria orgânica através do sistema de compostagem com objetivo de diminuir o envio desta para o aterro, utilizando-a para a produção de composto orgânico
	Criar programa participativo incentivando a participação popular em tomadas de decisões relativas a melhorias e ampliações do Sistema de Limpeza Urbana

Fonte: PMGIRS, 2013 e PMSB, 2018.

Sendo assim, considerando as metas do PLANSAB, PMGIRS e PMSB (2018) não atendidas, bem como os levantamentos realizados no Diagnóstico para as demandas futuras do município, foram propostas metas para os próximos 35 (trinta e cinco) anos, apresentadas no Quadro 37.

Quadro 37 - Metas para os RDO.

Descrição	Prazo		
	Curto Prazo (1 a 4 anos) até 2027	Médio Prazo (5 a 8 anos) até 2031	Longo Prazo (9 a 35 anos) até 2058
Estabelecer critérios para o devido acondicionamento dos RDO por parte dos geradores		Realizar a substituição e ampliação das lixeiras e contêineres do município, para atender às demandas de disposição de lixo nos espaços públicos de interesse	
Desenvolver ações direcionadas à melhoria e aperfeiçoamento dos processos a serem realizados no local de disposição atual	Implementar um plano de ação voltado para a otimização e aprimoramento das operações do local de disposição atual, visando resolver os problemas operacionais identificados e garantir um funcionamento mais eficiente e sustentável.		
Encerrar as atividades do local de disposição atual e executar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Iniciar o processo de encerramento do local de disposição atual através de procedimento para garantir um processo viável unindo benefícios ambientais, sociais, políticos e econômicos para o município		
Providenciar local adequado para a implantação de aterro sanitário e/ou realizar a destinação final em uma estrutura ambientalmente adequada.	Implantar aterro sanitário moderno e adequado, projetado para atender às normas ambientais vigentes		
Providenciar uma usina com o objetivo de beneficiar e	Avalia e implantar rota tecnológica como estratégia para a destinação e a		

Descrição	Prazo		
	Curto Prazo (1 a 4 anos) até 2027	Médio Prazo (5 a 8 anos) até 2031	Longo Prazo (9 a 35 anos) até 2058
aproveitar os RSU gerados no município	disposição final ambientalmente adequada dos resíduos gerados no município		
Atualizar a análise gravimétrica para uma melhor caracterização dos resíduos	Realizar monitoramento qualitativo e quantitativo de RSU como ferramenta para auxiliar no planejamento, desenvolvimento de políticas públicas e decisões para a gestão integrada dos resíduos gerados no município		

Fonte: SERENCO.

15.2.2. Análise de cenários

A análise de cenários auxilia na identificação de soluções futuras para o município através de metas propostas, permitindo uma visão clara da situação atual. A identificação de fatores, premissas e variáveis podem se tornar reais de acordo com os prazos propostos.

O Quadro 38 apresenta 2 (dois) cenários alternativos para o município como “Cenário desejável” caracterizado pelas projeções e hipóteses das situações possíveis com base nas metas propostas e melhoria dos serviços, e “Cenário tendencial”, projetado com base na continuidade dos serviços identificados no diagnóstico.

Quadro 38 - Cenários para o manejo dos RDO.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Acondicionamento dos Resíduos Domiciliares (RDO)	O acondicionamento dos resíduos é aprimorado resultando no bom cumprimento das etapas subsequentes	As lixeiras de responsabilidade da prefeitura para o acondicionamento dos resíduos em pontos estratégicos estão em más condições e subdimensionadas, afetando a etapa de coleta de resíduos
Cobertura dos serviços de coleta convencional	Os resíduos gerados são acondicionados de forma adequada sem que ocorra vazamento e/ou acúmulo de lixo nas vias públicas. A cobertura dos serviços de coleta convencional segue atendendo a todo o município, incluindo seu crescimento vegetativo	A coleta convencional ocorre de forma frequente e atende praticamente a 100% do município (zona urbana e rural). Toda a coleta é realizada por caminhões compactadores com sistema de contenção de vazamento de chorume

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Tratamento e Disposição Final	O município possui disposição final adequada para os RDO em aterro sanitário bem como o devido beneficiamento e aproveitamento visando a redução do quantitativo que será encaminhado ao aterro sanitário. O local de disposição atual foi encerrado assim como exige a legislação e uma comissão técnica com representantes é instaurada a fim de analisar alternativas viáveis para recuperação da área do local de disposição atual	Todo RDO coletado (seco e úmido) é destinado diretamente ao local de disposição atual, não passando por nenhum tratamento prévio para redução do volume a ser aterrado
Encerramento e recuperação da área do local de disposição atual	O município passa a realizar a disposição final dos RSU em aterro sanitário devidamente regularizado. O local de disposição atual do município é desativado e sua área passa por projeto de recuperação	A destinação final dos RSU gerados no município é realizado no local de disposição atual até a finalização da 4ª célula, contribuindo com o passível ambiental existente na área
Educação e sensibilização da população	As campanhas de educação e sensibilização ambiental são implementadas de forma permanente com o intuito de manter e aprimorar o gerenciamento dos resíduos através da própria população	A prefeitura, através de seu órgão responsável e em parceria com seus terceirizados, realizam de forma pontual campanhas informativas com o objetivo de orientar a população sobre o acondicionamento, coleta e disposição adequada para os resíduos gerados

Fonte: SERENCO.

15.2.3. Proposições

Como proposições, serão estabelecidos programas e subprogramas que irão permitir que o município consiga alcançar os cenários desejáveis no horizonte do plano proposto.

15.2.3.1. Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)

O Programa de Gestão de RDO tem como objetivo o aprimoramento das ações relacionadas ao gerenciamento, acondicionamento, manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos, considerando os atores envolvidos nas diferentes fases de suas atividades.

Atualmente, a Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMSUR) do município é responsável por realizar todo o gerenciamento do quantitativo de RDO, bem como o monitoramento e controle dos locais atendidos pelo serviço de coleta com a empresa responsável. Além disso, a SEMSUR ainda é responsável pela operação do local de disposição atual de Divinópolis (MG) e também pelo gerenciamento dos contratos das empresas terceirizadas que atuam na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O modelo de gestão utilizado apresenta práticas e procedimentos definidos para o controle das prestações de serviço, tornando-se algo positivo no gerenciamento dos resíduos do município.

O município já dispõe de uma ouvidoria eficiente que atende as demandas relacionadas aos resíduos sólidos. Essa plataforma tem sido eficaz em identificar problemas e receber feedback da população sobre os serviços prestados, contribuindo para melhorias contínuas. É crucial manter e fortalecer essa ouvidoria para uma gestão eficaz dos resíduos. Ela assegura que as necessidades da população sejam consideradas nas decisões sobre coleta, tratamento e disposição de resíduos, demonstrando o compromisso da administração com transparência e participação. Ampliar a conscientização sobre a ouvidoria é essencial para sua eficácia contínua. Divulgar sua existência motiva os cidadãos a se envolverem na resolução de problemas de resíduos, fomentando uma colaboração positiva entre a prefeitura e a comunidade.

De forma complementar a este plano de gestão, propõe-se os subprogramas listados abaixo.

15.2.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Implantação de novas lixeiras

Com o objetivo de otimizar a prestação de serviço de coleta de resíduos do município, é importante que os resíduos estejam dispostos em sacos resistentes, bem como acondicionados em locais apropriados.

O acondicionamento é a primeira etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos após a sua geração. Portanto, é essencial que seja realizado de maneira correta, para que os materiais descartados sejam devidamente preparados para as próximas etapas evitando acidentes, proliferação de vetores, poluição visual.

No diagnóstico realizado no município foi verificado que algumas lixeiras municipais se encontram em más condições ou apresentam capacidade abaixo da necessária para recebimento dos resíduos. Com destaque negativo para as lixeiras de praças e pontos turísticos do município.

É recomendado que o município através de um órgão responsável reavalie as lixeiras, para atender à demanda de disposição de lixo nos espaços públicos de interesse, além de realizar campanhas voltadas para o correto acondicionamento dos resíduos por parte da população.

Está sendo proposto, para o médio prazo, a implantação de cerca de 5.000 novas lixeiras para evitar a disposição de lixo nas vias públicas mais movimentadas (centro urbano e praças), e o descarte inadequado, prevenindo poluição visual, mau odor, atração de vetores e entupimento de bueiros. Estas lixeiras vão substituir aquelas antigas, além de ampliar os pontos de acondicionamento.

As novas lixeiras devem possuir haste para fixação e capacidade padrão de no mínimo 50 litros. Além disso elas devem ser posicionadas de forma que facilite o acesso dos funcionários de limpeza urbana, que permita a passagem de pessoas e veículos e devem possuir selo de identificação da Prefeitura e seus respectivos prestadores de serviço de limpeza, além de frases e imagens ilustrativas de campanhas de conscientização da população sobre o descarte adequado de resíduos nestas unidades. A Figura 99 apresenta o modelo de lixeira proposto.

Figura 99 - Modelo sugerido para a implantação de novas lixeiras.

Fonte: Prefeitura de Santa Luzia/MG, 2021.

Recomenda-se também que o município realize o mapeamento de todas as lixeiras novas e antigas, com objetivo de gerar um cadastro técnico do parque de lixeiras existentes. Esse cadastramento possibilitará a realização do monitoramento e fiscalização periódicos das unidades, facilitando o processo de reposição, caso alguma unidade seja vandalizada ou apresente qualquer tipo de problema.

Por fim, a vida útil deste tipo de equipamento é estimada em até 3 (três) anos para lixeiras em PEAD de alta densidade e até 5 (cinco) anos para lixeiras de metal. Portanto, ficará a cargo da Prefeitura realizar a renovação do parque de lixeiras ao término de sua vida útil.

15.2.3.1.2. SUPPROGRAMA 02 - Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos

Conforme demonstrado no Diagnóstico, o município não conta atualmente com a coleta de resíduos sólidos urbanos mecanizada. Este subprograma propõe o início do processo de conteinerização, com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis.

Este subprograma visa a otimização do processo de coleta além da geração de impactos positivos para a população de Divinópolis (MG) tendo em vista que a implantação de contêineres reduz o mau cheiro nas ruas, facilita o processo de limpeza, reduz a proliferação de vetores e diminui o risco de entupimento de bocas de lobo e galerias de drenagem pelo carreamento de resíduos com a chuva.

Outro aspecto positivo da implantação de contêineres para o acondicionamento é o fato de proporcionar aos moradores a opção do descarte de seus resíduos a qualquer hora do dia ou da noite. Como a unidade é vedada protege o resíduo disposto da ação do tempo e também do acesso de animais.

Sendo assim, é proposto que sejam instalados cerca de 400 contêineres na sede com capacidade de 1.000 L (1 m³) no médio prazo, sendo que a disposição estratégica dos contêineres será na sede. O número de contêineres deve atingir até 800 unidades no longo prazo, ampliando o acesso dos usuários. Os contêineres devem possuir rodas para facilitar

sua movimentação, tampa para evitar a entrada da água de chuva ou até mesmo a remoção do resíduo por animais. A Prefeitura deverá exigir que os caminhões compactadores possuam dispositivo hidráulico para realizar o basculamento de Contêineres (Figura 100).

Figura 100 - Coleta mecanizada de resíduos - carregamento traseiro.

Fonte: Ecourbis, 2014.

Os contêineres devem estar alocados em uma posição que ocupem uma vaga de estacionamento, próximo a calçada, não podem interferir no trânsito, nas vitrines de lojas e/ou na entrada e saída de pessoas. Além disso, devem possuir selo de identificação da Prefeitura e seus respectivos prestadores de serviço de coleta, além de frases e imagens ilustrativas de campanhas de conscientização da população sobre o descarte adequado de resíduos nestas unidades.

A vida útil deste tipo de equipamento é estimada em até em até 5 anos para contêineres de metal. Portanto, se faz necessário promover a renovação do parque de contêineres ao término de sua vida útil.

15.2.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual

O então lixão de Divinópolis (MG) passou por adequações ambientais. Atualmente a frente de operação do local de disposição atual é a quarta célula, que conta com os seguintes sistemas de controle: impermeabilização do fundo e laterais com geomembrana; sistema de drenagem do tipo espinha de peixe para coleta de chorume; sistema de drenagem e remoção de biogás; lagoas de tratamento de chorume; restrição do acesso de pessoas não autorizadas; proibição da disposição de resíduos não autorizados; sistema de pesagem; e segurança armada.

Todas as adequações realizadas devem, continuamente, passar por melhoria e monitoramento, para evitar maiores prejuízos ambientais na área diretamente afetada e seu

entorno. Dentre as adequações realizadas, foi implantada uma lagoa de tratamento próxima a célula do local de disposição atual com a finalidade de tratar o chorume coletado, porém, não há dados e análises relacionados à eficácia da técnica adotada para o tratamento do chorume.

Sendo assim, recomenda-se a adoção de análises semestrais com o objetivo de verificar o atendimento aos padrões de lançamento estipulados por legislação. Deverão ser realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas para o efluente coletado nas saídas das lagoas.

Além disso, notou-se que a área do local de disposição atual não possui projetos de drenagem externas à célula, podendo gerar a percolação de líquidos contaminados e ou partículas para córregos próximos. É de responsabilidade do município realizar todas as adequações necessárias para o bom funcionamento do local de disposição atual de forma a evitar outros impactos ambientais.

Ainda, para assegurar o bom desempenho ambiental da 4ª célula do local de disposição atual, é importante adotar outras medidas que contribuam com o devido monitoramento e controle dos aspectos ambientais, sendo:

- Executar o monitoramento das águas superficiais e subterrâneas no local de disposição atual próximo à sua delimitação;
- Elaborar relatórios descritivos com ART atestando as condições de estabilidade do maciço do local de disposição atual a partir de inspeções mensais nas células encerradas e célula em operação;
- Elaborar relatório descritivo quanto aos dutos de gases, diagnosticando as eventuais causas de não captura dos gases;
- Instalar placas de advertência nas células encerradas proibindo o depósito de lixo no local;
- Executar a revegetação dos taludes e células encerradas;
- Elaborar relatórios descritivos e fotográficos demonstrando a manutenção do sistema de drenagem pluvial e das cercas vivas de urbanização e paisagismo do local de disposição atual.

Ressalta-se que outro problema significativo encontrado diz respeito ao número de equipamentos utilizados na operação: 5 (cinco) caminhões caçambas, 1 (uma) retroescavadeira, 1 (uma) pá carregadeira e 1 (um) trator de esteira.

O trator de esteira existente é antigo e vem enfrentando problemas mecânicos, o que afeta a correta execução do processo de recobrimento e compactação de resíduos. Contar apenas com este equipamento para o manejo e aterramento dos resíduos que chegam à unidade, eleva os riscos de problemas operacionais, como foi visto durante a visita técnica de diagnóstico.

Sendo assim, sugere-se a realização de uma nova licitação para locação de veículos pesados a serem utilizados na operação do local de disposição atual, com exigência que sejam disponibilizados pelas empresas contratadas, equipamentos novos, que passem por revisão constantemente, para evitar a interrupção de qualquer processo necessário dentro do local de disposição atual.

Diante da possibilidade de impedimentos na execução do Subprograma 03 devido a questões ambientais ou operacionais, é fundamental considerar uma alternativa viável para lidar com a disposição de resíduos sólidos enquanto se busca a resolução dessas questões. Caso ocorra a impossibilidade de continuar operando a unidade de disposição atual a curto prazo, é sugerido que o município explore a implantação de uma unidade de transbordo como medida temporária. Nessa abordagem, os resíduos seriam transportados para um aterro devidamente licenciado em outro município.

No entanto, é importante enfatizar que essa opção deve ser vista como uma medida de curto prazo, uma solução temporária. O município deve continuar seus esforços para buscar uma solução definitiva dentro de seus próprios limites territoriais, conforme serão apresentados nos subprogramas na sequência do texto.

15.2.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Encerramento do local de disposição atual

Através da Lei Federal n° 14.026, de 15 de julho de 2020, ficou estabelecido que os lixões e/ou aterros controlados deveriam ter as suas atividades encerradas, e que os municípios, de acordo com a sua população, deveriam providenciar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em Aterros Sanitários, nos prazos estabelecidos por seu art. 54. No caso de Divinópolis (MG), por apresentar uma população superior a 100.000 habitantes (considerando o Censo 2010), o município deveria ter encerrado seu local de disposição em 02 de agosto de 2022.

Portanto, seguindo a legislação, é necessário que o município busque alternativas como a instalação de um aterro sanitário em áreas passíveis de seu recebimento, ou terceirize a destinação do RSU do município para um local regularizado e com todos os controles ambientais necessários.

A Cooperação para a Proteção do Clima na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (ProteGEEr), é um projeto de cooperação técnica entre o Brasil e a Alemanha com o intuito de promover uma gestão mais sustentável e integrada dos resíduos sólidos urbanos, que integre as políticas de proteção do clima.

Sendo assim, para auxiliar no processo de encerramento do local de disposição atual, o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, através da ProteGEEr, disponibilizou um “Roteiro para Encerramento de Lixões - Apoio para Tomada de Decisões”, onde apresenta um procedimento para garantir um processo viável unindo benefícios ambientais, sociais, políticos e econômicos para o município.

O encerramento do local de disposição atual deve ser realizado através da execução de um plano de ação ao qual devem ser identificados todos os problemas, intervenções emergenciais e as metas de curto, médio e longo prazo para recuperação da área degradada.

Seguindo o roteiro disponibilizado pelo ProteGEEr, as etapas necessárias com os principais aspectos do processo, podem ser observadas no Quadro 39.

Quadro 39 - Etapas para o encerramento do local de disposição atual.

ETAPA	DESCRIÇÃO
ETAPA 01 - Suporte Técnico	• Identificação dos profissionais dos órgãos que serão responsáveis pelo processo

ETAPA	DESCRIÇÃO
	• Avaliação da necessidade da contratação de profissionais habilitados que auxiliem no processo
ETAPA 02 - Conhecimento da situação	• Levantamento de todo o histórico do local de disposição atual • Identificação dos principais problemas existentes • Identificação de áreas passíveis do recebimento de aterros sanitários
ETAPA 03 - Construção seletiva	• Identificação dos responsáveis por cada ação a ser implantada • Formalização de equipes e atividades com metas e cronogramas de execução
ETAPA 04 - Participação social	• Envolvimento da comunidade local, instituições de ensino, religiosas, catadores, comerciantes e outras pessoas com interesse no processo
ETAPA 05 - Elaboração do Plano de Ação	• Definição do método mais adequado para o encerramento e recuperação da área do local de disposição atual • Planejamento da disposição dos rejeitos em aterro sanitário • Planejamento da reciclagem de secos e orgânicos • Projeção do investimento e elaboração do cronograma físico-financeiro
ETAPA 06 - Custos envolvidos	• Identificação dos fatores que influenciam nos custos do encerramento do local de disposição atual
ETAPA 07 - Processo de transição	• Implantação de ações emergenciais
ETAPA 08 - Implantação do Plano de Ação	• Destinação dos rejeitos para aterro sanitário • Ampliação da coleta seletiva • Validação de técnicas viáveis disponíveis para compostagem, Biodigestão e aproveitamento energético do biogás • Implantação de ações para a recuperação da área degradada

ETAPA	DESCRIÇÃO
ETAPA 09 - Destinação adequada dos outros resíduos	• Implantação de políticas especificas para os tipos de resíduos gerados no município.
ETAPA 10 - Monitoramento e avaliação	• Implantação de modelo de monitoramento e avaliação das metas e ações do Plano de Ação • Avaliação dos resultados e a execução de adequações necessárias

Fonte: Adaptado de ProteGEEr, 2021.

15.2.3.1.5. SUBPROGRAMA 05 - Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos

Com o fechamento do local de disposição atual existente, torna-se imprescindível que o município de Divinópolis (MG) providencie um novo local para a destinação adequada de seus resíduos sólidos urbanos. Diante dessa necessidade, o presente SUBPROGRAMA se concentra na avaliação das diferentes rotas tecnológicas disponíveis, visando definir a melhor estratégia para a destinação e a disposição final ambientalmente adequada desses resíduos.

As definições de destinação de resíduos e disposição final ambientalmente adequada, que serão seguidas neste documento, foram definidas pela ABNT NBR nº 17.100-1 de 14 de junho de 2023, a saber:

> ***"Destinação de resíduos**: operações realizadas a partir do descarte dos resíduos que incluem a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, a eliminação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição;*
>
> ***Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de resíduos em aterros, observando critérios técnicos de construção e normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos."*

As rotas tecnológicas representam os caminhos possíveis que o município pode seguir para tratar, recuperar ou destinar os resíduos urbanos, promovendo uma abordagem mais sustentável e eficiente.

Nesta etapa serão apresentadas e detalhadas duas principais rotas tecnológicas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, visando a definição da melhor estratégia de destinação e disposição final ambientalmente adequada, sendo elas:

- Rota 1: Aterro sanitário com recuperação do biogás;
- Rota 2: Central de Tratamento de Resíduos (CTR) e Aterro Sanitário com recuperação do biogás para disposição dos rejeitos da CTR.

A seguir, serão abordadas em profundidade as características, benefícios e considerações importantes referentes a cada uma das rotas propostas:

15.2.3.1.5.1. Implantação de um aterro sanitário com recuperação do biogás

Esta rota envolve a implantação de um aterro sanitário moderno e adequado, projetado para atender às normas ambientais vigentes. Nessa abordagem, os resíduos provenientes da coleta convencional seriam destinados exclusivamente ao aterro sanitário para a disposição final.

O aterro sanitário é uma técnica de disposição final ambientalmente adequada, que promove a minimização dos impactos ambientais e proteção da saúde pública. Os resíduos são dispostos em células controladas, seguindo critérios rigorosos de engenharia e monitoramento, garantindo a segurança e a mitigação dos riscos ambientais.

É importante ressaltar que o município já possui um sistema de coleta seletiva efetivo, e essa prática continuará a ser mantida dentro dessa concepção. Os resíduos da coleta seletiva municipal, serão encaminhados para o Centro Municipal de Triagem. No centro, será realizada a segregação daqueles materiais recicláveis com potencial de reaproveitamento, os quais serão destinados à venda e reciclagem. Ao passo que os materiais que não são passíveis de recuperação, considerados como rejeitos, serão destinados ao aterro sanitário. A Figura 101 apresenta o fluxograma da Rota 01.

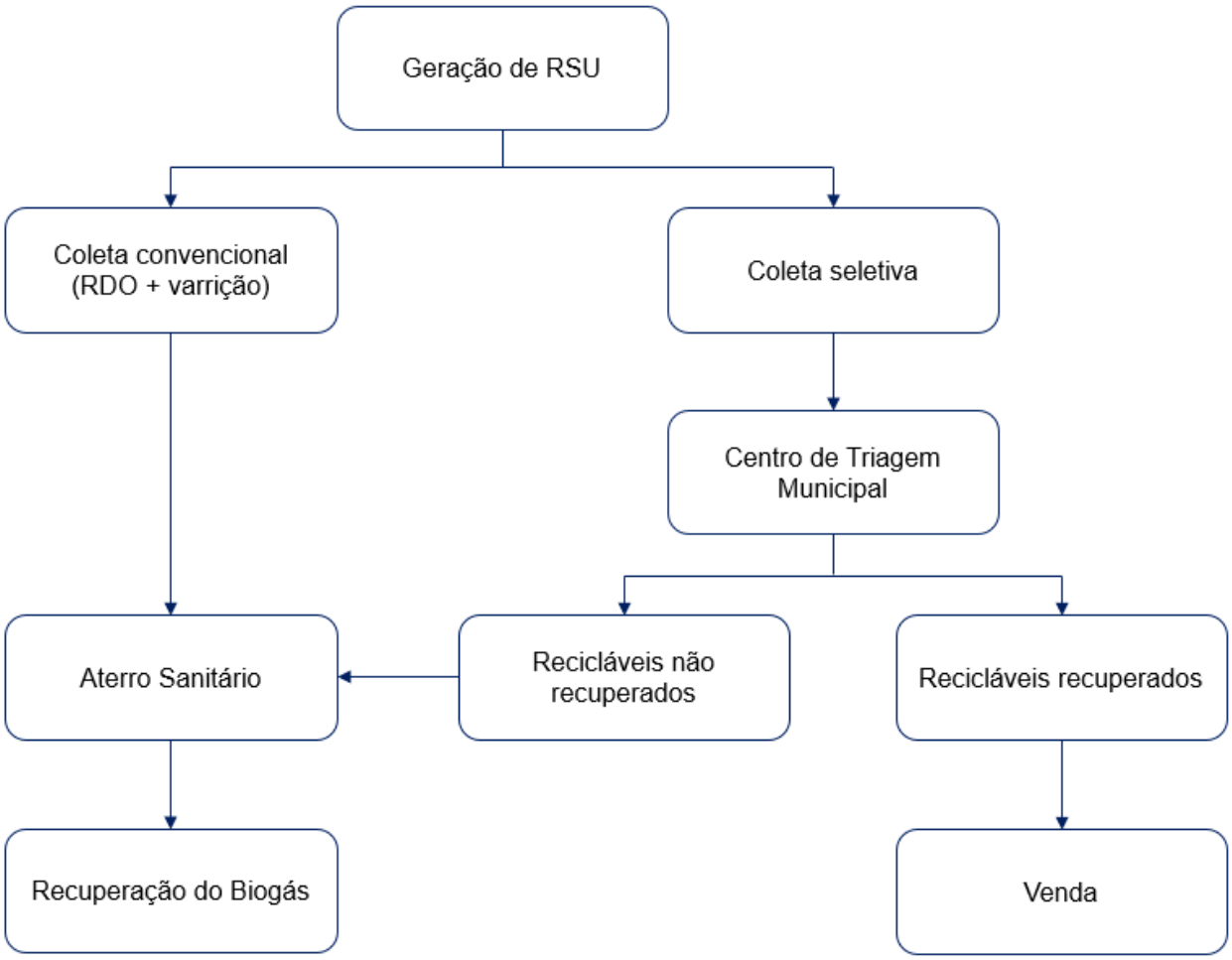


Figura 101 - Fluxograma da Rota 01 para o beneficiamento de resíduos.

Fonte: SERENCO.

Além da disposição final ambientalmente adequada dos resíduos, uma vantagem adicional desta rota tecnológica é a possibilidade de implantar um projeto para recuperação e aproveitamento do biogás gerado no aterro sanitário. O biogás é uma mistura de gases, principalmente metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), produzidos pela decomposição dos resíduos orgânicos no aterro.

Esse biogás, se não for tratado e utilizado, pode se tornar um agente poluente e contribuir para o efeito estufa. No entanto, com um projeto adequado de captação e tratamento do biogás, é possível convertê-lo em uma fonte de energia limpa e renovável.

A recuperação e aproveitamento do biogás podem ser realizados por meio de sistemas de captação que coletam o gás produzido no aterro e, em seguida, o tratam para remoção de impurezas, especialmente do metano. Após esse processo, o biogás pode ser utilizado como combustível em motores de geração de energia elétrica ou térmica.

A geração de energia a partir do biogás contribui para a redução da demanda por combustíveis fósseis e, consequentemente, para a diminuição das emissões de gases de efeito estufa. Além disso, a utilização do biogás como fonte energética contribui para a sustentabilidade do aterro sanitário, tornando-o uma instalação mais autossuficiente.

Um ponto negativo dessa rota está no fato de que todos os resíduos são destinados exclusivamente ao aterro sanitário, não é possível reduzir significativamente o tamanho da estrutura necessária para a disposição final dos rejeitos. Em outras rotas tecnológicas que contemplam o aproveitamento energético, é possível reduzir a quantidade de resíduos destinados ao aterro, pois parte dos materiais pode ser transformada em energia através de processos adequados. A não adoção dessas práticas pode resultar em maior demanda por espaço de aterramento no longo prazo, aumentando os custos operacionais e os impactos ambientais associados à operação contínua do aterro sanitário.

15.2.3.1.5.2. Implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos

A segunda opção sugerida consiste na implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR). Essa solução inovadora será composta por diferentes unidades que atuarão de forma integrada, visando a otimização da gestão dos resíduos sólidos urbanos. As unidades da CTR serão:

- Unidade de triagem de resíduos sólidos urbanos: responsável por realizar a seleção e separação de materiais recicláveis provenientes principalmente da coleta convencional, visando à maximização da reciclagem e redução da quantidade de resíduos encaminhados para o aterro sanitário;
- Unidade de tratamento de resíduos sólidos urbanos: compreende tecnologias de tratamento de resíduos, como o tratamento biológico por biosecagem e/ou por digestão anaeróbia, a valorização energética dos rejeitos da triagem via fabricação de CDR (combustível derivado de resíduos) com posterior queima em fornos de cimento ou outras tecnologias que forem viáveis técnica e economicamente;
- Aterro sanitário.

Destaca-se que mesmo nessa rota, o município deverá manter e ampliar a coleta seletiva, que encaminhará os recicláveis coletados para o Centro Municipal de Triagem. Assim como na rota 1, o Centro de Triagem será responsável por selecionar os materiais recicláveis com potencial de reaproveitamento, os quais serão devidamente separados e encaminhados para os processos de venda por parte dos catadores.

Os materiais não aproveitados no Centro de Triagem, seguirão para a CTR. Na Central, esses resíduos passarão por um novo processo de triagem, onde os materiais recicláveis remanescentes serão segregados.

Por sua vez, os resíduos provenientes da coleta convencional serão levados diretamente para a Central de Tratamento de Resíduos. Na Central, esses resíduos também passarão pelo processo de triagem, onde os materiais recicláveis serão segregados.

O restante dos resíduos provenientes da Central de Tratamento não aproveitados na triagem poderá ser tratado caso haja viabilidade econômica. Sua fração orgânica poderá ser tratada por biosecagem e/ou por digestão anaeróbia e os recicláveis não aproveitados enviados para valorização energética via fabricação de CDR (combustível derivado de

resíduos) com posterior queima em fornos de cimento, ou outras tecnologias que demonstrarem viabilidade técnica.

O subproduto desse tratamento, assim como possíveis rejeitos resultantes do processo de triagem, serão encaminhados para o aterro sanitário, onde receberão uma disposição final ambientalmente adequada. Todo o fluxo de etapas da rota 2 encontra-se detalhado na Figura 102.

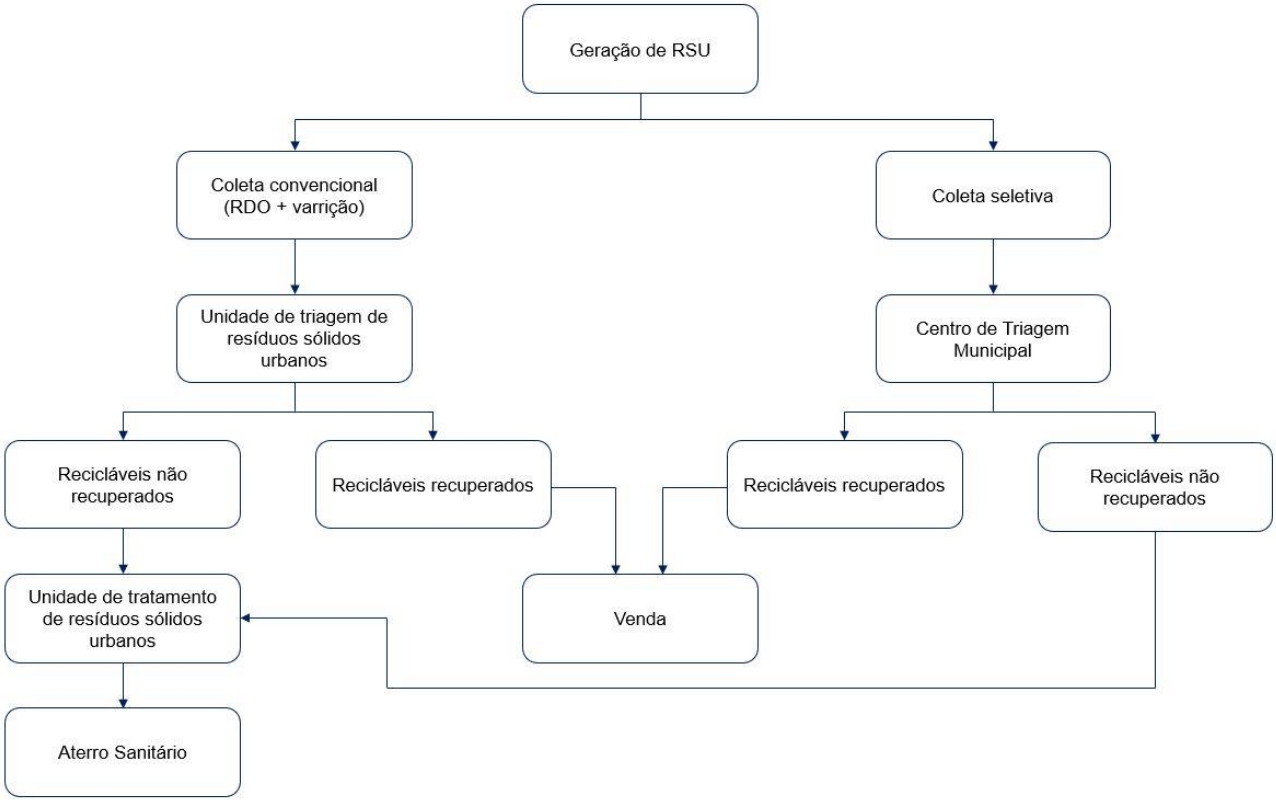


Figura 102 - Fluxograma da Rota 02 para o beneficiamento de resíduos.

Fonte: SERENCO.

O processo de tratamento na Central de Tratamento de Resíduos (CTR) representam uma importante estratégia para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, mas em função dos vultosos investimentos necessários é necessário que sejam uma solução regional, atendendo vários municípios para que haja viabilidade econômica.

15.2.3.1.5.3. Alternativas de operacionais para o Manejo de Resíduos Sólidos: Individual ou Consorciada

O município de Divinópolis (MG) busca alternativas para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, principalmente relacionado a destinação e disposição final ambientalmente adequada. Duas opções podem ser consideradas: a operação individual, onde o município define suas próprias rotas tecnológicas; e operação consorciada, em parceria com o CIAS Centro-Oeste. Ambas visam a destinação final ambientalmente

adequada dos resíduos, mas diferem na abordagem e nos impactos. Será demonstrada cada alternativa, conforme apresentado na Figura 103, destacando seus benefícios e desafios.

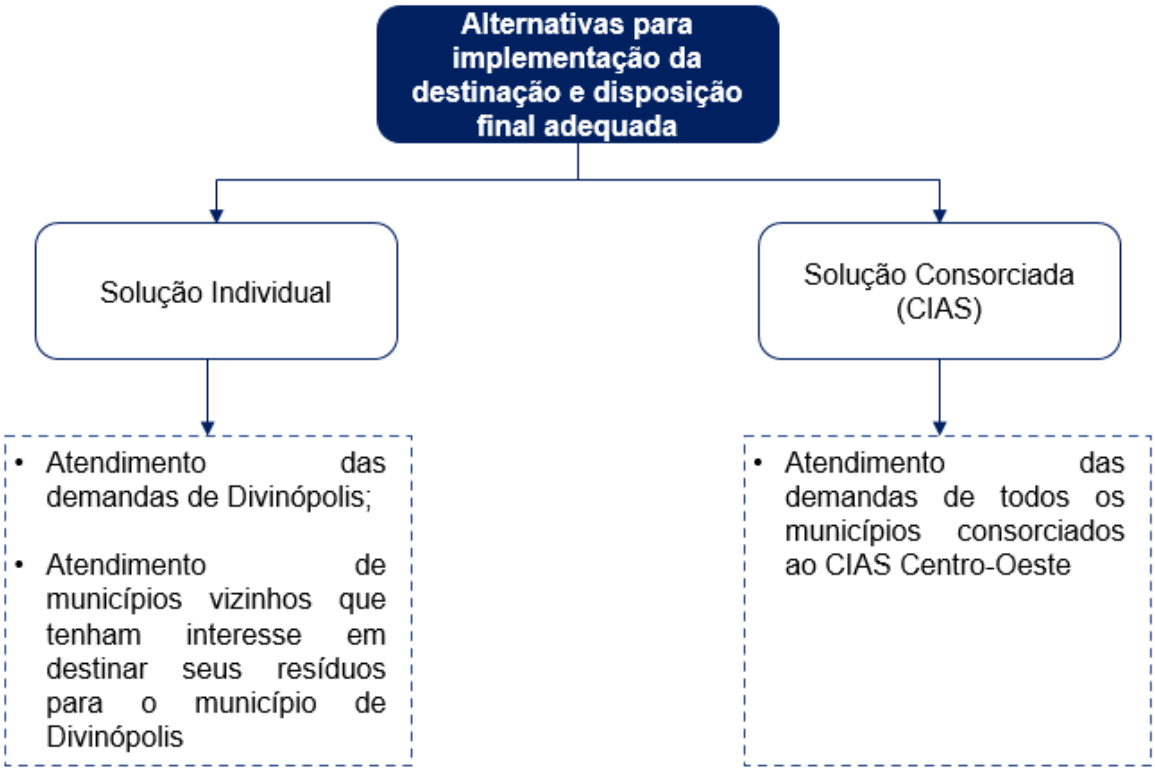


Figura 103 - Fluxograma de soluções propostas para a Implementação de Destinação Final Adequada para os resíduos gerados no município.

Fonte: SERENCO.

Como primeira alternativa, tem-se a implantação de solução individual. Neste cenário o município de maneira autônoma, define a melhor rota tecnológica para atendimento específico de suas demandas, embora saiba-se que para a quantidade de resíduos coletada em Divinópolis, impõe-se como mais viável a rota 1 pré-citada. Como titular dos serviços vinculados ao manejo de resíduos ficará a cargo do município realizar de forma direta ou indireta, todos os processos desde a recolha dos resíduos até a sua disposição final.

Neste cenário, municípios do entorno também poderão ser atendidos pelas estruturas e processos escolhidos por Divinópolis (MG) principalmente para a realização da destinação e disposição final de seus rejeitos, desde que arquem com os custos e despesas vinculados. Com um maior volume de resíduos a serem tratados, pode ser viável a implantação gradual da rota 2.

Como segunda alternativa, apresenta-se a possibilidade de estabelecer uma solução consorciada junto ao Consórcio Intermunicipal Multifinalitário do Centro Oeste Mineiro (CIAS Centro-Oeste), que engloba 34 municípios do centro-oeste de Minas Gerais, incluindo Divinópolis (MG). Neste cenário a definição das rotas tecnológicas deverão

considerar as particularidades e necessidades de todos os municípios integrantes do Consórcio.

Salienta-se que através de recursos do Fundo de Apoio à Estruturação de Projetos de Concessão e PPP (FEP CAIXA), o CIAS Centro-Oeste está desenvolvendo um projeto para estruturação de uma possível Concessão dos serviços de resíduos sólidos urbanos, que indicará soluções para o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos gerados pelos municípios que compõem o CIAS Centro-Oeste. Entretanto até o momento os estudos ainda não foram finalizados e apresentados para os municípios integrantes do consórcio.

Neste segundo cenário, apesar dos estudos ainda estarem sendo elaborados, a tendencia é que seja realizado uma concessão para a implantação e operação de uma Central de Tratamento de Resíduos Regional, que poderá contar com uma unidade de triagem e tratamento de resíduos sólidos urbanos. Espera-se que esta central de tratamento disponha também de um aterro sanitário regional para a disposição final dos rejeitos provenientes dos municípios e também dos processos internos de triagem e tratamento. Os estudos do CIAS Centro-Oeste poderão abarcar também a implantação de unidades de transbordo para armazenamento temporário de resíduos, além do transporte entre esta unidade e a central regional de triagem, tratamento e disposição final.

É importante salientar que a escolha pela solução final (individual ou consorciada) ficará a cargo da Prefeitura de Divinópolis (MG). As duas vias promoverão a mesma finalidade: promoção da destinação e disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Sendo assim, este estudo não tem como objetivo restringir ou engessar a escolha do município, mas tão somente orientar de forma técnica e estratégica que seja tomada a melhor decisão.

15.2.3.1.5.4. Recomendações para a tomada de decisão

Ressalta-se que os modelos apresentados são representações de concepções básicas que podem ser aplicadas ao município. Todavia, é de extrema importância que seja realizado um projeto específico contemplando as unidades necessárias para atendimento da demanda total de Divinópolis (MG), bem como para maior eficiência do beneficiamento dos resíduos, com o melhor custo-benefício.

É fundamental destacar que os modelos apresentados são apenas representações iniciais de concepções básicas e não devem ser encarados como soluções definitivas. Cada município possui particularidades e desafios específicos em relação à gestão de resíduos sólidos, e, portanto, é imprescindível realizar um projeto específico e detalhado que leve em consideração as necessidades e características do município.

O objetivo é fornecer uma base conceitual para a tomada de decisões e o desenvolvimento de estratégias mais eficientes no beneficiamento dos resíduos, levando em conta também o aspecto econômico. Portanto, é recomendável que o município faça uma avaliação cuidadosa das rotas tecnológicas propostas, considerando a viabilidade técnica, ambiental, econômica e social de cada uma.

O consórcio denominado CIAS Centro-Oeste está realizando um estudo técnico, econômico e jurídico para definir qual a melhor rota para atender as demandas de 34 municípios, incluindo Divinópolis (MG). Os estudos ainda estão em fase de elaboração e

também deverão ser avaliados minuciosamente pela prefeitura de Divinópolis, que deverá sempre optar pelas rotas que melhor atendam aos seguintes critérios:

- Atenda as metas estabelecidas pelas legislações pertinentes e também neste plano de gestão de resíduos sólidos;
- Apresente maior impacto positivo para o município e seu entorno, considerando aspectos ambientais, sociais e de saúde pública;
- Apresente melhor relação custo-benefício para a população divinopolitana, considerando a modicidade de taxas ou tarifas pelo manejo de resíduos.

Como este PMSB diz respeito somente a Divinópolis (MG), as rotas e concepções sugeridas seguirão o primeiro cenário, através de solução individual, onde o município de Divinópolis define de maneira autônoma, as melhores rotas tecnológicas a serem seguidas e assume a responsabilidade pela estruturação das ações, projetos e subprojetos, seja por meios próprios, ou através de alternativas que possibilite a estruturação de uma concessão comum ou parceria público-privada, na modalidade concessão administrativa.

Diante das informações apresentadas e com o intuito de dar continuidade ao presente estudo, a rota 2 (implantação de uma central de tratamento de resíduos) foi selecionada como referência. Contudo, reiteramos que a escolha final da rota tecnológica a ser adotada será de responsabilidade da prefeitura de Divinópolis (MG), embasada em uma análise criteriosa dos aspectos técnicos, ambientais, econômicos, sociais e de saúde pública. Acompanhar os estudos em andamento pelo consórcio CIAS Centro-Oeste também é fundamental para tomar decisões alinhadas com as melhores práticas e interesses do município.

Destaca-se inicialmente que independentemente do tipo de rota tecnológica ou de solução operacional a ser escolhida, seja ela individual ou consorciada, é de interesse do município, conforme repassado pela Prefeitura de Divinópolis (2023), que a infraestrutura vinculada a destinação e disposição final dos resíduos seja implementada dentro dos limites de Divinópolis ou de seu entorno imediato. Esta premissa também é reforçada por aspectos técnicos e logísticos, haja visto que Divinópolis é o mais populoso e por consequência, se configura como maior gerador de resíduos sólidos urbanos, dentre todos aqueles municípios consorciados.

15.2.3.1.6. SUBPROGRAMA 06 - Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR)

Neste subprograma, será apresentado a possibilidade de implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR) no município de Divinópolis (MG). Atualmente, a Prefeitura possui uma área denominada como “Complexo da Ferradura”, ao qual apresenta potencial para a implantação da CTR, para o recebimento de resíduos do município.

A decisão de implementação da CTR com seu respectivo aterro sanitário nesta área, deve ser respaldada por análise técnica rigorosa e detalhada, assegurando que esta seja a escolha mais apropriada para atender às necessidades de gestão de resíduos de

Divinópolis, com o compromisso de proteção ambiental e conformidade estrita com as normativas pertinentes.

A Figura 104 abaixo demonstra a localização da área denominada como “Complexo da Ferradura” próximo à sede do município de Divinópolis (MG).

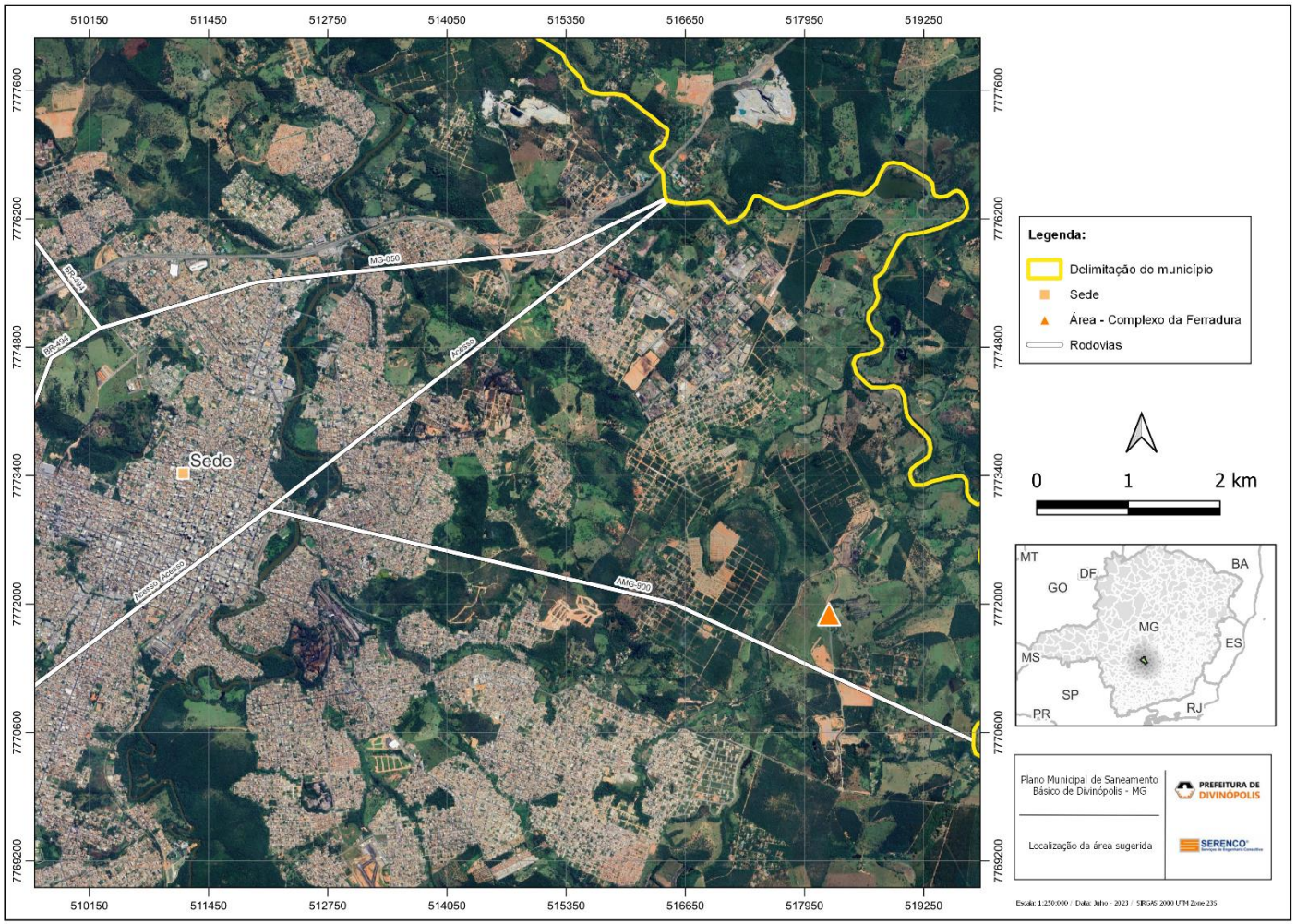


Figura 104 - Área denominada como "Complexo da Ferradura" sugerida pela Prefeitura de Divinópolis (MG).

Fonte: SERENCO.

15.2.3.1.7. SUBPROGRAMA 07 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município

Através da caracterização do resíduo sólido, é possível determinar os tipos de resíduos produzido no município. A caracterização ainda é utilizada como ferramenta para auxiliar no planejamento, desenvolvimento de políticas públicas e decisões para a gestão integrada dos resíduos gerados no município.

O monitoramento qualitativo ou composição gravimétrica dos resíduos do município pode ser realizado através da amostragem de resíduos sólidos determinada pela ABNT NBR 10.007/2004, ao qual apresenta os constituintes e suas respectivas porcentagens em peso e volume. As informações qualitativas dos resíduos gerados, permitem a avaliação quanto à evolução do aproveitamento dos resíduos no município.

Assim como evidenciado no diagnóstico, Divinópolis (MG) possui um diagnóstico qualitativo dos resíduos gerados no município realizado como parte integrante do PMGIRS elaborado em 2013, todavia, recomenda-se que a composição gravimétrica para os resíduos gerados, seja realizada periodicamente e sempre que houverem mudanças no município que afetem as suas condições econômicas e sociais ou quando há a necessidade da implantação de novos projetos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, essa análise auxilia em um dimensionamento mais assertivo para as unidades componentes do tratamento de resíduos.

15.2.3.1.8. SUBPROGRAMA 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município

Através da Lei Federal n° 14.026/2020, fica estabelecida a necessidade da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico através da cobrança pela prestação desses serviços por meio de tarifa ou taxa.

A Resolução ANA n° 79, de 14 de junho de 2021 - Norma de Referência ANA n° 01 (NR1), apresenta um roteiro orientativo dos instrumentos de cobrança para gestores municipais e entidades reguladoras do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, podendo ser utilizado para atualizações da taxa de cobrança em conformidade com o Novo Marco do Saneamento.

Apesar de Divinópolis (MG) já possuir taxa de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos, é de extrema importância que esta taxa seja devidamente atualizada, levando em consideração os novos níveis de abrangência e novas rotas tecnológicas adotadas. A atualização da taxa é essencial para garantir que o valor arrecadado seja suficiente para cobrir integralmente os custos operacionais e os investimentos realizados na ampliação, melhoria e modernização dos serviços de manejo de resíduos.

A Figura 105 apresenta o fluxograma com o passo a passo a ser seguido para adequação da política de cobrança pelo manejo de resíduos.

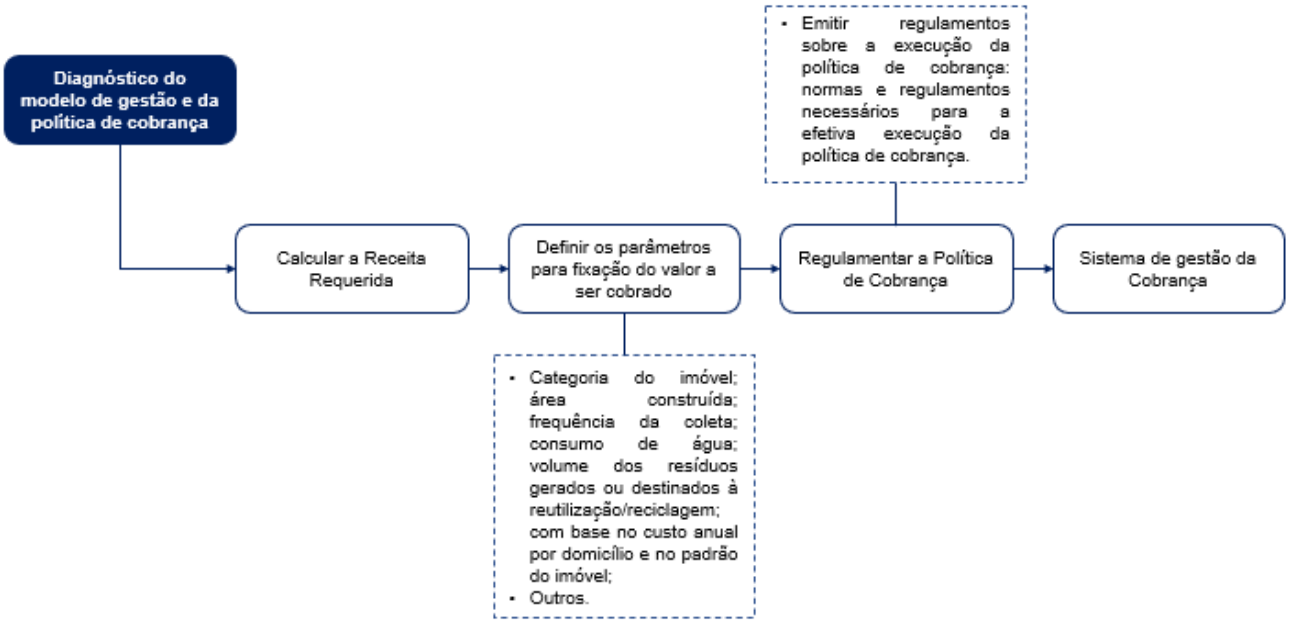


Figura 105 - Fluxograma de adequação de cobrança de RDO.

Fonte: SERENCO.

A medida visa assegurar a sustentabilidade econômico-financeira do município e a manutenção dos padrões de qualidade e eficiência na gestão dos resíduos sólidos urbanos. Com o avanço das tecnologias e a adoção de práticas mais sustentáveis no tratamento e disposição dos resíduos, é fundamental que a taxa seja revisada, considerando também os custos associados às novas exigências regulatórias e ambientais.

15.2.3.1.9. SUBPROGRAMA 09 - Incentivos para a redução da geração de resíduos

Além da reciclagem e reaproveitamento de resíduos sólidos, é essencial reconhecer que a redução dos impactos ambientais começa com o fomento e estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade. Ao priorizar práticas sustentáveis desde a origem, é possível diminuir significativamente o volume de resíduo gerado.

É crucial que esse estímulo à adoção de práticas sustentáveis seja contínuo e constante, de modo que a população internalize essas ações em seu cotidiano. Dessa forma, a conscientização e participação ativa da sociedade tornam-se fatores fundamentais para a redução da geração de resíduos e a promoção da sustentabilidade ambiental.

Ao trabalhar na conscientização das pessoas e no estímulo ao consumo responsável, é possível criar uma cultura mais consciente em relação ao descarte de resíduos e ao uso de recursos naturais. A conscientização pode ser promovida por meio de campanhas educativas, programas de sensibilização e políticas públicas que incentivem práticas sustentáveis.

15.3. RESÍDUOS RECICLÁVEIS SECOS

Considerando o Diagnóstico realizado para os resíduos recicláveis gerados no município, foram levantadas as principais ameaças, oportunidades e condicionantes relacionadas ao gerenciamento e manejo desse resíduo. O Quadro 40 demonstra os itens levantados, que serão utilizados posteriormente para a definição de metas, cenários, programas e subprogramas.

Quadro 40 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos recicláveis.

AMEAÇAS	• O Novo Centro de Triagem utilizado atualmente para a segregação dos resíduos recicláveis do município não possui Licenciamento Ambiental
	• Não há equipamentos suficientes para a operação do Novo Centro de Triagem
	• Os quantitativos dos resíduos por tipologia são apenas de controle interno dos catadores. Não há o gerenciamento desses dados pela prefeitura
	• Não há monitoramento dos resíduos efetivamente recuperados no processo de triagem e reciclagem
	• Apesar da coleta seletiva ser implantada, ela abrange apenas 20% da população
	• A renda dos catadores que trabalham no centro de triagem ainda é muito baixa, os posicionando de forma muito vulnerável em relação ao restante da sociedade
OPORTUNIDADES	• Há um Centro de Triagem e Reciclagem recém inaugurado no município, com estrutura em boas condições e dimensões
	• Os catadores do município recebem grande apoio e incentivo da Prefeitura de Divinópolis (MG) através da nova unidade de triagem e pretendem constituir uma cooperativa de trabalho
	• Todas as despesas vinculadas ao novo centro de triagem são custeadas pela Prefeitura que tem como o intuito a união e apoio aos catadores
	• O acompanhamento integral da operação do é realizado de perto pela Secretaria Municipal de Assistência Social (SEMAS)
	• A coleta de resíduos recicláveis (porta a porta), é realizada pela SEMSUR e possui dispositivo móvel que utilizada tecnologia GPS, para o devido acompanhamento das áreas do município atendidas com este serviço
	• Antes de ser encaminhado ao centro de triagem, todo o resíduo reciclável coletado é pesado (na balança do local de disposição atual) para o acompanhamento e gerenciamento

CONDICIONANTES	• Lei Municipal nº 8.644, de 21 de outubro de 2019 - conhecida como “Lei da Coleta Seletiva”, que lançou o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis do Município de Divinópolis (MG)
	• Lei Estadual n° 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos
	• Lei Estadual n° 14.128, de 19 de dezembro de 2001 - institui a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos

Fonte: SERENCO.

15.3.1. Metas para Resíduos Recicláveis

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) determinou metas para diferentes regiões do Brasil, dividindo as em metas de curto, médio e longo prazo para os anos de 2024, 2028, 2032, 2036 e 2040. A Tabela 24 apresenta as metas legais estabelecidas para a região em que Divinópolis (MG) está inserida.

Tabela 24 - Metas do PLANARES para resíduos recicláveis.

Indicador	Sudeste				
	ano				
	2024	2028	2032	2036	2040
% dos municípios com presença de catadores com contrato formalizado de prestação de serviços de manejo de materiais recicláveis por cooperativas e associações de catadores.	28,4	45	61,7	78,3	95
% de recuperação de materiais recicláveis.	6,6	11,4	16,2	21	25,8
% da população total com acesso à sistemas de coleta seletiva de resíduos secos	51,8	61,4	70,9	80,5	90

Fonte: PLANARES, 2022.

Considerando as metas apresentadas na Tabela 24, Divinópolis (MG) alcançou um significativo avanço em relação aos catadores do município, principalmente em função do suporte oferecido aos trabalhadores no novo centro de triagem. No entanto, é preciso reconhecer que ainda há desafios a serem superados nas metas relacionadas à recuperação dos materiais recicláveis e ao acesso a sistemas de coleta seletiva. Nesse contexto, é fundamental promover o aumento da abrangência do serviço de coleta seletiva, visando ampliar a participação da comunidade.

Através do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 2018, são apresentadas metas e ações para curto, médio e longo prazo (Quadro 41), que estarão alinhadas com as metas desse plano.

Quadro 41 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os resíduos recicláveis.

Plano	Metas
PMGIRS	Incentivar o reaproveitamento de resíduos, a sua valorização e a reintegração ambiental dos resíduos sólidos urbanos através de campanhas educacionais, minimizando a quantidade de resíduos a ser aterrada
	Dotar o Município de um sistema de coleta seletiva que privilegie a doação dos produtos recicláveis e coletados àqueles de baixa renda que vivem da comercialização do produto
PMSB (2018)	Implementar um programa de educação para mobilização social que englobe a implantação de coleta seletiva, mobilizações com carroceiros, oficinas de materiais recicláveis, mutirões contra a dengue, mutirões de limpeza de córregos, entre outras
	Suplementar o programa de coleta seletiva com ações de universalização do serviço, atendimento especializado a grandes geradores de recicláveis, atuação mais qualificada, apoio às associações e cooperativas de trabalho voltadas para a reciclagem e investimento na informação e conscientização através da mídia, escolas locais, associações de bairro e associação comercial do município
	Supervisionar e manter os programas em andamento, fazendo as adaptações necessárias de acordo com o avanço de seus resultados

Fonte: PMGIRS, 2013 e PMSB, 2018.

O Quadro 42 apresenta as metas e prazos estabelecidos para as ameaças identificadas e as metas não cumpridas do PMGIRS e PMSB (2018).

Quadro 42 - Metas para os resíduos recicláveis.

Descrição	Prazo		
	Curto Prazo (1 a 4 anos) até 2027	Médio Prazo (5 a 8 anos) até 2031	Longo Prazo (9 a 35 anos) até 2058
Regularizar o Novo Centro de Triagem do município	Realizar a regularização ambiental do novo centro de triagem		
Providenciar equipamentos que auxiliem na segregação, montagem dos fardos e pesagem dos resíduos	Provisão de equipamentos adequados que auxiliem os processos do novo centro de triagem		

Descrição	Prazo		
	Curto Prazo (1 a 4 anos) até 2027	Médio Prazo (5 a 8 anos) até 2031	Longo Prazo (9 a 35 anos) até 2058
Gerenciar as informações dos resíduos recicláveis por tipologia	Classificar e registrar detalhadamente os tipos de materiais recebidos e seus respectivos quantitativos, facilitando o monitoramento e controle operacional		
Universalizar o serviço de coleta seletiva	51,05% da população total	68,53% da população total	90,00% da população total (até 2040)
Implantar campanhas visando a conscientização e valoração do resíduo reciclável	Implantar campanhas educativas e de conscientização junto à comunidade, com o objetivo de promover a valorização do resíduo reciclável e incentivar práticas sustentáveis de descarte e reciclagem		
Apoio aos catadores do novo centro de triagem	Apoio contínuo aos catadores no novo centro de triagem, visando aprimorar o processo de reciclagem e proporcionar melhorias em suas vidas		
Inclusão dos catadores avulsos de materiais recicláveis, em situação de vulnerabilidade	Promover a inclusão e integração socioeconômica dos catadores avulsos de materiais recicláveis, que se encontram em situação de vulnerabilidade		

Fonte: SERENCO.

15.3.2. Análise de cenários

As situações previstas para os cenários tendencial e desejável, são realizadas baseadas nas metas detalhadas anteriormente, demonstrado no Quadro 43.

Quadro 43 - Cenários para os resíduos recicláveis.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Informações sistematizadas	Todo o resíduo destinado à triagem do município é pesado antes e após a segregação e posterior comercialização. A distinção do quantitativo para cada tipo de resíduo reciclável auxilia no entendimento de geração de resíduo reciclado no município e na adoção de novas práticas e equipamentos para facilitar a operação	O gerenciamento das informações é realizado por órgão responsável junto aos catadores. Os dados relacionados ao quantitativo de resíduos são monitorados apenas de forma global, o que impossibilita o planejamento e melhora dos equipamentos disponibilizados pela prefeitura
Melhoria dos maquinários e equipamentos da UTR	A melhoria dos equipamentos aprimora o trabalho dos colaboradores da usina de triagem, além de possibilitar o aumento da demanda, e atendimento da coleta seletiva em mais regiões do município	Os equipamentos existentes possibilitam o funcionamento do galpão de triagem pelos associados de forma simplificada com o atendimento de demandas menores

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Expansão da coleta seletiva no município	O município possui coleta coletiva implantada juntamente com campanhas de conscientização para incentivar a participação da população, e dispõe de condição adequada para elevar gradativamente a abrangência do serviço	Através da gestão dos catadores com o auxílio da prefeitura, a coleta seletiva passará a abranger novas regiões, todavia de forma gradual e lenta, devido à falta de planejamento

Fonte: SERENCO.

15.3.3. Proposições

Com o intuito de alcançar os cenários desejáveis propostos para os resíduos recicláveis, foi estabelecido um Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis e um subprograma para aprimoramento da coleta seletiva, que auxilie no desenvolvimento e aprimoramento das metas estipuladas anteriormente.

15.3.3.1. Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis Secos

A implantação da coleta seletiva, assim como demonstra a PNRS, é dever do município. As metas dispostas para o aprimoramento da gestão desse resíduo também integram o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos local.

A sistematização das informações relacionadas ao gerenciamento dos resíduos no centro de triagem deve ser realizada junto aos órgãos responsáveis do município. Para que a coleta seletiva seja ampliada de maneira efetiva, os órgãos responsáveis, catadores e a população devem trabalhar de forma integrada.

15.3.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Expansão da coleta seletiva do município

Para garantir a ampliação e manutenção efetiva do sistema de coleta seletiva em Divinópolis (MG), é crucial implementar ações contínuas e estratégicas. A mobilização da população deve ser estimulada de forma regular, por meio de campanhas e iniciativas que incentivem a participação ativa na coleta seletiva.

Para fortalecer o centro de triagem e a coleta porta-a-porta, é imprescindível a implantação de novos equipamentos e a aquisição de novos veículos. Essa iniciativa permitirá otimizar a operação do sistema e ampliar sua eficiência. Para assegurar o funcionamento contínuo e adequado dos equipamentos e veículos, é essencial estabelecer um programa de manutenção preventiva, que inclua inspeções regulares, reparos e cuidados necessários. A manutenção preventiva garantirá a longevidade dos equipamentos, a eficiência das operações e contribuirá para a sustentabilidade e sucesso do programa de coleta seletiva em Divinópolis (MG).

O programa de assistência técnica e suporte aos catadores deve ser contínuo, visando capacitar e apoiar esses profissionais em seu trabalho de triagem e reciclagem. A implementação integral da Lei da Coleta Seletiva no município é essencial, estabelecendo diretrizes e obrigações para o adequado descarte de resíduos recicláveis por parte da população e de empresas.

Para alcançar a meta de elevação da coleta seletiva porta a porta dos atuais 20% para 90% da população total até o ano de 2040, é necessário adotar um planejamento estratégico com foco na expansão da abrangência do serviço. A inclusão de novos bairros e regiões no programa de coleta seletiva porta-a-porta é essencial, identificando áreas de maior demanda e priorizando locais com grande geração de resíduos recicláveis. Além disso, é fundamental realizar parcerias com associações de moradores, empresas e instituições locais para fortalecer a adesão ao programa.

Outro pilar importante de ser trabalhado é com relação a ampliação da divulgação de informações sobre o serviço de coleta seletiva. Realizar campanhas de comunicação abrangentes e contínuas em diferentes meios de comunicação, como rádio, televisão, mídia digital e redes sociais, para aumentar a conscientização sobre a coleta seletiva e incentivar a participação da população.

A constante avaliação e monitoramento do sistema de coleta seletiva é indispensável para identificar possíveis ajustes e melhorias. A partir das análises periódicas, é possível replanejar estratégias e garantir a eficiência e eficácia da coleta seletiva em Divinópolis (MG). Ressalta-se que as ações relacionadas a campanhas voltadas à educação ambiental estarão em um tópico específico.

15.3.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Implantação de novos ecopontos

Para alcançar a meta de aumento da abrangência da coleta seletiva, e do aumento da fração de recuperação de materiais recicláveis, é essencial expandir a infraestrutura de coleta, aumentando o número de pontos de coleta seletiva em diferentes regiões do município. Isso inclui a instalação de mais lixeiras específicas para materiais recicláveis em áreas públicas, como parques, praças e ruas movimentadas, além dos ecopontos.

Conforme apontado no diagnóstico, em 2022 a SEMSUR, entrou com Processo Licitatório, nº 350/2022, para a compra de 10 contêineres modificados para serem utilizados como pontos de entrega. A princípio foram definidos 3 (três) locais, sendo, 1 no Centro Administrativo, 1 na Rodoviária e 1 na própria SEMSUR.

A implantação dos outros 7 ecopontos está prevista para ampliar a abrangência da coleta seletiva e facilitar o descarte correto de resíduos recicláveis em locais estratégicos no município.

Além dos 10 contêineres já contratados, é necessário realizar uma avaliação da demanda e das necessidades da população para verificar a possibilidade de implantar mais pontos de entrega em outros locais de grande circulação, como áreas comerciais, parques, escolas e unidades de saúde, visando incentivar ainda mais a participação dos cidadãos na separação adequada dos resíduos. Essa expansão contribuirá para tornar a coleta seletiva mais acessível e conveniente para a população.

15.3.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem

Conforme diagnosticado, Divinópolis (MG) possui um novo galpão de triagem que estabelece uma cadeia formal de reciclagem dos resíduos sólidos e têm como principal propósito maximizar a coleta de recicláveis no município. Os catadores são responsáveis

por recepcionar, triar, prensar, enfardar, armazenar e comercializar os materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva.

A melhoria na estrutura e operação do centro de triagem é imprescindível para aprimorar o modelo de trabalho dos colaboradores, bem como para garantir a eficiência e melhoria da qualidade do serviço prestado. Sendo assim, abaixo estão listadas ações necessárias para a melhoria na estrutura e operação do centro de triagem, sendo:

- Capacitação dos funcionários para eficiência no processo de triagem dos resíduos;
- Formalizar procedimento para o uso de equipamentos;
- Exigir a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários;
- Implantar controle e incentivo de pontualidade dos colaboradores;
- Implantar processo de valoração e precificação do produto final.

Para aprimorar a eficiência e capacidade do novo centro de triagem, é essencial a implantação de novos equipamentos. Dentre as medidas necessárias, destacam-se a instalação de uma esteira para otimizar o processo de triagem, a implementação de carrinhos para movimentação de fardos, a aquisição de empilhadeiras para facilitar o transporte interno, a incorporação de uma picotadeira de papel para melhor tratamento deste material, a aquisição de um triturador de vidro para facilitar o processo de reciclagem desse componente e a instalação de balanças eletrônicas de 1.000 Kg para melhor controle do fluxo de resíduos no centro, além de novas prensas, equipamentos essenciais para compactar os materiais recicláveis . Essas medidas contribuirão significativamente para o aprimoramento das operações de triagem, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, tornando o centro de triagem mais eficiente e produtivo.

É imprescindível que o novo centro de triagem obtenha o licenciamento ambiental adequado. Para isso, será necessário providenciar todos os documentos e estudos necessários para atender às exigências legais e regulamentares relacionadas à operação da unidade. O processo de licenciamento ambiental envolve a análise criteriosa de impactos ambientais, medidas mitigadoras e ações de controle para garantir que a operação do centro de triagem seja realizada de forma ambientalmente adequada e sustentável.

Além das ações mencionadas, destaca-se a necessidade do projeto de segurança coletiva em atendimento às normas de proteção coletiva de equipamentos (NR12) e instalação de sinalizações e extintores, conforme projeto aprovado por bombeiros.

15.3.3.1.3.1. Recebimento de resíduos volumosos no centro de triagem

A crescente demanda por um sistema eficiente de coleta, desmonte e tratamento dos resíduos volumosos requer uma abordagem estratégica que envolva a participação da comunidade, a otimização dos recursos disponíveis e o alinhamento às diretrizes ambientais.

Com o início das atividades do novo Centro Municipal de Triagem, a SEMSUR planeja encaminhar os resíduos volumosos coletados para uma área localizada na Avenida

Brasil s/n, esquina com Rodovia MG 050, anexo ao novo Centro de Triagem Municipal no bairro Icaraí. Nesta nova área será possível proceder com o desmonte destes materiais e em seguida, promover a destinação adequada para cada material extraído.

Sendo assim, está sendo proposto um plano de ação para concretizar este objetivo da SEMSUR. Este plano de ação visa fornecer um roteiro claro e eficaz para implementar o gerenciamento sustentável dos resíduos volumosos no novo Centro Municipal de Triagem, assegurando a maximização dos resultados positivos e minimização dos impactos ambientais negativos.

Para a implementação do ponto de recebimento de resíduos volumosos na área anexa ao novo centro de triagem, assim como planejado pela SEMSUR, deverá ser realizado o seguinte plano de ação:

- Levantamento de Recursos:
  - Identificar a quantidade de resíduos volumosos coletados atualmente;
  - Avaliar a disponibilidade de espaço na nova área de destinação.
- Preparação da Área:
  - Realizar adequações necessárias na área de destinação para receber os resíduos;
  - Garantir a instalação de estruturas para o desmonte e separação dos materiais.
- Treinamento e Capacitação:
  - Capacitar os colaboradores responsáveis pela operação de desmonte e separação;
  - Fornecer informações sobre os procedimentos corretos de manipulação e destinação dos materiais.
- Implementação do Agendamento:
  - Estabelecer um sistema de agendamento para que os munícipes possam programar a entrega dos resíduos volumosos;
  - Divulgar amplamente o novo sistema de agendamento por meio de canais de comunicação da prefeitura.
- Coleta e Desmonte:
  - Realizar a coleta quinzenal dos resíduos volumosos conforme agendamento prévio;
  - Realizar o desmonte e separação dos materiais na nova área de destinação.
- Destinação Adequada:
  - Encaminhar os materiais desmontados para os respectivos locais de destinação, como reciclagem de componentes e disposição final ambientalmente adequada.

- Monitoramento e Avaliação:
    - Realizar acompanhamento constante das atividades de destinação;
    - Avaliar o volume de resíduos coletados, a eficácia do agendamento e a qualidade da separação dos materiais.
- Educação e Conscientização:
    - Promover campanhas educativas para conscientizar os munícipes sobre a importância da destinação adequada dos resíduos volumosos;
    - Fornecer orientações sobre o agendamento e os benefícios do novo sistema.
- Avaliação de Impacto Ambiental:
    - Realizar avaliações periódicas do impacto ambiental da operação de destinação de resíduos volumosos;
    - Implementar medidas corretivas se necessário.
- Avaliação e Aprimoramento:
    - Avaliar regularmente o desempenho do plano de ação;
    - Realizar ajustes e melhorias com base nos resultados obtidos.

Esse plano de ação busca estabelecer as etapas iniciais para a eficaz destinação de resíduos volumosos no novo Centro Municipal de Triagem, promovendo a organização, o correto desmonte e a destinação adequada desses materiais, contribuindo para a gestão sustentável dos resíduos no município.

15.3.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconhece a relevância dos catadores na gestão integrada dos resíduos sólidos e estabelece o resíduo como um bem econômico, socialmente valioso, gerador de trabalho e renda, e um promotor da cidadania. Em Divinópolis (MG), essa realidade é evidenciada pela presença de várias associações atuantes na coleta e triagem de materiais recicláveis, além dos catadores, tanto autônomos quanto os que já fazem parte do centro de triagem municipal, sendo que estes estão trabalhando de forma significativa na formação de uma cooperativa para fortalecer sua atuação no setor de reciclagem.

Para garantir o fortalecimento e a expansão dessas iniciativas, é fundamental que a Prefeitura adote políticas de apoio e fomento aos catadores e suas organizações produtivas, de acordo com os princípios da PNRS. O incentivo deve englobar ações como o fornecimento de capacitação técnica e empreendedora, a disponibilização de infraestrutura adequada para triagem e armazenamento dos resíduos, o acesso a

equipamentos modernos e eficientes, além de suporte na comercialização dos materiais recicláveis.

O fortalecimento das cooperativas e associações de catadores é um passo significativo para a ampliação do trabalho desses profissionais e para a consolidação da cadeia produtiva da reciclagem no município. Além dos benefícios sociais, a inclusão dos catadores em atividades formais de coleta e reciclagem contribui para a redução da quantidade de resíduos destinados inadequadamente, minimizando os impactos ambientais negativos.

15.3.3.1.5. SUBPROGRAMA 05 - Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município

Durante a etapa de visita diagnóstico realizou-se uma pesquisa através da aplicação de um questionário com o objetivo de diagnosticar o perfil socioeconômico dos colaboradores que atuam no centro de triagem. Observou-se alguns aspectos preocupantes:

- Grau de escolaridade: Mais da metade dos catadores que participaram da entrevista possuem ensino fundamental incompleto e nenhum dos catadores estava frequentando a escola no momento em que participaram das entrevistas. Cerca de 40% manifestaram o desejo de retomar os estudos;
- Renda familiar: 93,3% dos catadores do centro de triagem que participaram da entrevista, responderam que possuem renda familiar inferior a R$ 350,00 mensais e que não possuem outra fonte de renda, além daquela proveniente da atividade de reciclagem;
- Seguridade social: nenhum dos catadores de material reciclável que participou, contribui com a aposentadoria do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

Em função destes problemas observados, que também deve ser comum aos demais catadores do município que atuam de forma autônoma, este SUBPROGRAMA tem como objetivo promover o fortalecimento e a integração socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis atuantes no município, por meio de ações que visam melhorar o perfil socioeconômico desses colaboradores. O programa será dividido em três principais frentes, apresentadas no Quadro 44.

Quadro 44 - Ações para valorização e capacitação dos catadores do município.

Frentes	Detalhamento
Educação e Capacitação	Serão oferecidos cursos de educação básica e de capacitação profissional, visando elevar o grau de escolaridade dos catadores e aprimorar suas habilidades técnicas em relação à triagem e reciclagem de materiais. Além disso, serão promovidas oficinas e palestras voltadas para o desenvolvimento pessoal e profissional dos catadores, incentivando o empreendedorismo e a gestão financeira
Renda e Seguridade Social	Serão implementadas ações para aumentar a renda dos catadores, por meio da melhoria do processo de triagem e da busca por novos mercados para a venda dos materiais recicláveis. Além disso, será promovida a regularização da contribuição previdenciária ao Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), garantindo a seguridade social dos catadores e sua futura aposentadoria
Inclusão Produtiva	Serão estabelecidas parcerias com empresas e indústrias locais, visando a contratação de catadores como fornecedores de materiais recicláveis, promovendo assim a inclusão produtiva e aumentando as oportunidades de geração de renda para essa categoria profissional

Fonte: SERENCO.

16. RESÍDUOS DIFERENCIAIS

16.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Com relação aos Resíduos de Serviço de Saúde, é notável o significativo avanço no município quanto à coleta, tratamento e destinação adequada deste tipo de resíduos. Atualmente, quase a totalidade do resíduo de serviço de saúde das unidades públicas e privadas é coletada, tratada e destinada de forma adequada, demonstrando um grande progresso nesse aspecto.

De acordo com as informações levantadas no diagnóstico para esse segmento, o Quadro 45 demonstra as principais ameaças, oportunidades e condicionantes que serão consideradas para o estabelecimento de metas e proposições para o município.

Quadro 45 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos RSS.

AMEAÇAS	• Não foi diagnosticada a diferenciação entre o quantitativo dos geradores públicos e privados
	• Não há controle e verificação de PGRSS dos estabelecimentos geradores desse tipo de resíduo
	• Não há Taxa ou Tarifa de Manejo para os Resíduos de Serviço de Saúde produzidos por entes privados
	• O município arca com todas as despesas vinculadas pelo manejo dos RSS (coleta, transporte, tratamento e disposição final) dos estabelecimentos privados
OPORTUNIDADES	• O município possui contrato de prestação para coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada de RSS gerados nos estabelecimentos públicos e privados
	• O município possui controle sobre o quantitativo geral de RSS gerado
CONDICIONANTES	• Resolução CONAMA nº 358/05 e RDC 222/18 da ANVISA
	• Deliberação Normativa COPAM nº 171, de 2011 e Deliberação Normativa COPAM Nº 242, de 24 de fevereiro de 2021 - diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no estado de Minas Gerais

Fonte: SERENCO.

16.1.1. Metas para os RSS

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) determinou metas legais para diferentes regiões do Brasil, dividindo-as em metas de curto, médio e longo prazo para os anos de 2024, 2028, 2032, 2036 e 2040. A Tabela 25 apresenta as metas legais estabelecidas para a região em que Divinópolis (MG) está inserida.

Tabela 25 - Metas do PLANARES para os RSS.

Indicador	Sudeste				
	ano				
	2024	2028	2032	2036	2040
% de municípios que destinam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde a sistemas de tratamento licenciados	100	100	100	100	100

Fonte: PLANARES, 2022.

Através do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), O Quadro 46 apresenta a meta estimada para os Resíduos de Serviço de Saúde.

Quadro 46 - Metas estabelecidas no PMGIRS para os RDO.

Plano	Metas
PMGIRS	Adotar sistemas de tratamento de resíduos dos serviços de saúde e disposição final que utilizem técnicas de engenharia sanitária e ambiental, de forma a possibilitar o cumprimento integral da legislação ambiental e sanitária, eliminando assim, qualquer possibilidade de prejuízo à saúde da população e de contaminação do solo, dos recursos hídricos e da atmosfera

Fonte: Adaptado de PMGIRS, 2013.

De acordo com o levantamento de ameaças identificadas através do diagnóstico, o Quadro 47 apresenta as metas específicas para os RSS.

Quadro 47 - Metas para os RSS.

Descrição	Prazo
Realizar a diferenciação dos RSS públicos e privados para controle e monitoramento do quantitativo gerado.	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2024
Estabelecer critérios mínimos para elaboração de PGRSS, bem como do prazo de atualização para as unidades públicas e privadas.	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2025
Implantar rede de recebimento de medicamentos vencidos ou em desuso em redes de farmácias, drogarias, hospitais e demais unidades de saúde públicas.	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Manter o gerenciamento, bem como a destinação final adequada dos resíduos.	Ação contínua

Descrição	Prazo
Repassar os custos vinculados ao manejo de RSS (coleta, transporte, tratamento e disposição final) dos estabelecimentos privados para os respectivos geradores	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027

Fonte: SERENCO.

16.1.2. Análise de cenários

Para a análise dos cenários desejável e tendencial, o Quadro 48 apresenta a descrição com as situações previstas para o atendimento das metas propostas para os RSS.

Quadro 48 - Cenários para os RSS.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Monitoramento qualitativo e quantitativo	Através do conhecimento das informações quali-quantitativas, são realizadas ações de reutilização, reciclagem e valorização energética e orgânica dos RSS gerados no município	Sem o diagnóstico quali-quantitativo, o planejamento de ações para a devida gestão dos RSS é dificultado
Informações sistematizadas	O quantitativo de RSS é monitorado através das unidades geradoras de forma segregada	O controle de RSS é realizado de forma global, não havendo diferenciação quanto aos resíduos dos estabelecimentos públicos e privados, onerando o município e gerando dificuldade no controle e monitoramento do quantitativo
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS)	O estabelecimento gerador de RSS é responsável pela elaboração, implantação, monitoramento e atualização do seu PGRSS. Esse documento descreve todo o gerenciamento bem como os tipos de resíduos gerados de acordo com sua origem. O município através de órgão definido, é responsável por fiscalizar e monitorar as unidades geradoras	Os estabelecimentos possuem normas quanto ao acondicionamento dos resíduos para posterior destinação, todavia, não possuem PGRSS. A ausência desse documento implica na falta de informações do estabelecimento de forma unitária, bem como da caracterização e quantificação do resíduo gerado
Destinação adequada para medicamentos	O município realiza fiscalização e estabelece pontos de recolhimentos de medicamentos vencidos ou em desusos em unidades que comercializem medicamentos ou unidades de saúde	Não existem pontos de recebimento de medicamentos vencidos ou em desuso, ocasionando o descarte inadequado dos mesmos

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Gestão de RSS das unidades públicas	A unidades geradoras possuem padronização de procedimentos de gestão, com práticas de manejo que busquem a redução dos resíduos gerados, manejo adequado e fortalecimento de gestão das unidades geradoras	Ausência de diretrizes e controle acerca das práticas de gestão dos resíduos do serviço de saúde
Definição de Taxa e/ou Tarifa de Cobrança diferenciada	Os custos com coleta, tratamento e disposição final dos RSS, é regulamentado e previsto no sistema de gestão de cobrança do município ou fica a cargo do próprio gerador realizar a contratação de empresa especializada no manejo de seus RSS	Com a contribuição apenas do município para o pagamento da coleta, tratamento e destinação dos RSS, causa oneração e prejudica a sustentabilidade econômico-financeira do município

Fonte: SERENCO.

16.1.3. Proposições

Considerando o cenário desejável para o atendimento às metas para os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), foi previsto um Programa de Gestão Integrada dos RSS de forma a garantir a eficiência da implementação da gestão do resíduo.

16.1.3.1. Programa de Gestão dos Resíduos de Serviços de Saúde

O atendimento aos cenários desejáveis estimados para as premissas adotadas aos RSS está diretamente ligado à correta gestão desses resíduos. No modelo de concepção deste plano a proposta é que os geradores sejam eles públicos ou privados, sejam responsáveis pelo próprio gerenciamento dos resíduos gerados.

A sistematização das informações junto aos controles de cada estabelecimento, permite que os órgãos responsáveis realizem uma fiscalização e controle mais promissores, simplificando e uniformizando os processos.

A Figura 106 demonstra o modelo ideal proposto para a gestão dos RSS a ser assumido por todos os estabelecimentos públicos e privados geradores desses resíduos.

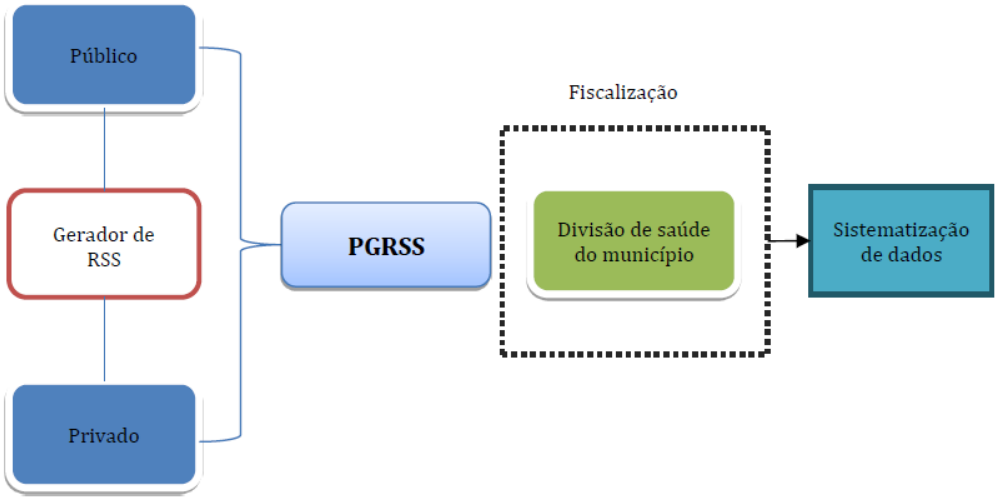


Figura 106 - Concepção do modelo de gestão dos RSS.

Fonte: SERENCO.

A implementação do programa de forma efetiva, será realizado através da implantação dos seguintes subprogramas:

16.1.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS

Através do diagnóstico quali-quantitativo dos RSS gerados no município, é possível determinar os resíduos gerados a partir das atividades relacionadas à saúde realizadas no município, bem como suas respectivas quantidades.

O gerenciamento dos resíduos gerados por unidades de saúdes, é de responsabilidade do próprio gerador e disponibilizadas para os órgãos responsáveis para controle e fiscalização.

Através do monitoramento dos quantitativos das unidades geradoras de RSS e a sistematização das informações, o aprimoramento para a definição de melhorias para o manejo dos resíduos de serviço de saúde são mais assertivos. Fica como responsabilidade do município controlar e fiscalizar as unidades geradoras bem como monitorar as informações disponibilizadas.

16.1.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Sistematização Integrada de Informação

O sistema integrado de informação permite que todos os dados quantitativos e qualitativos de determinado resíduo sejam incorporados em um único sistema para o acesso dos órgãos envolvidos por unidade geradora. Salienta-se que as informações desses resíduos deverão ser posteriormente encaminhadas ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

A utilização do sistema fica a critério do órgão responsável, podendo o seu controle ser realizado nos moldes atuais das gerencias, de forma a considerar dados relacionados à quantidade, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos

gerados, além de outras informações pertinentes que estejam estabelecidas dentro dos seus respectivos PGRSS.

16.1.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público

Seguindo o Art. 9 da PNRS, é determinado que a gestão de resíduos seja realizada respeitando a ordem de prioridade, sendo: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Portanto, as ações estabelecidas para gestão dos resíduos devem atender a ordem de prioridade proposta pela legislação.

É de extrema importância que os procedimentos adotados para a gestão dos resíduos nas unidades sejam padronizados desde o manejo ao acondicionamento dos RSS, com isso, é fundamental a comunicação social quanto ao correto manejo e responsabilidades do gerador.

Os grandes geradores como hospitais e unidades de pronto atendimento devem definir comissões ou organização para o controle e gestão de RSS devido à grande demanda, devendo ser compostas por coordenador, responsável técnico e demais membros de apoio. Fica a comissão e/ou organização, responsáveis por elaborar, implementar, manter e avaliar o PGRSS, além de realizar treinamentos internos para o gerenciamento dos resíduos na unidade.

Além disso, é importante que os estabelecimentos públicos geradores de RSS realizem atividades voltadas para a capacitação dos funcionários envolvidos com o manejo dos RSS, com um criterioso processo educativo para conscientização da redução da geração dos resíduos e minimização de riscos dos profissionais envolvidos. A redução de geração de RSS está diretamente ligada ao gerenciamento adequado desse tipo de resíduo.

16.1.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS)

O PGRSS é uma obrigatoriedade das unidades geradoras de RSS, todavia, notou-se no município de Divinópolis (MG) a falta desse documento nos estabelecimentos públicos e privados, bem como a padronização da gestão desses resíduos no município.

A Vigilância Sanitária, como setor responsável do município, deverá apresentar diretrizes mínimas para a apresentação desse documento por parte dos geradores, bem como condições para a implementação do plano e o gerenciamento interno dos resíduos.

A Prefeitura através da Vigilância Sanitária de forma integrada à Secretaria de Saúde, deve desenvolver um manual e Termo de Referência (TR) municipal, que estabeleça as diretrizes, metas, objetivos e estratégias de maneira abrangente. Esse plano macro servirá como referência para os geradores ao elaborar seus próprios planos de gerenciamento, garantindo uma abordagem unificada e eficaz na gestão dos resíduos de saúde no município.

Além disso, fica a Vigilância Sanitária responsável por fiscalizar, controlar e monitorar as unidades geradoras de forma a instrui-las sobre os procedimentos corretos para a geração, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos.

A Lei Federal n° 12.305/2010, estabelece o conteúdo mínimo para o plano de gerenciamento de resíduos, sendo:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos RSS gerados, contendo a origem, volume e a caraterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos RSS;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos RSS, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos RSS, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos RSS;
- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença.

A elaboração, implementação operacionalização e monitoramento de todas as etapas do gerenciamento dos RSS, deverá ser realizada por responsável técnico habilitado. Ressalta-se que o PGRSS deve ser elaborado, atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.

16.1.3.1.5. SUBPROGRAMA 05 - Pontos de recebimento de medicamentos

Através do Decreto Federal n° 10.388, de 05 de junho de 2020 fica instituído o sistema de logística reversa para medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, sejam eles industrializados ou manipulados, bem como as suas embalagens após o uso. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida de medicamentos acontece desde a sua produção ao descarte, envolvendo os consumidores, fabricantes, distribuidores, comerciantes, importadores e governo.

É necessário que redes de farmácias, drogarias, hospitais e demais unidades de saúde implementem um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) através de Termo de Compromisso de participação compartilhada com critérios estabelecidos para o recolhimento desses medicamentos e suas embalagens. Os PEVs a serem implantados deverão fazer parte da rota de coleta dos RSS para tratamento e destinação final adequada.

A eficácia da implementação dos pontos de logística reversa deverá ser monitorada através do controle realizado pela Secretaria de Saúde junto à Vigilância Sanitária, cumprindo com as demandas do Decreto Federal nº 10.388/2020.

16.1.3.1.6. SUBPROGRAMA 06 - Estudo para modelo de cobrança

Apesar de Divinópolis (MG) apresentar um sistema eficiente de coleta, tratamento e destinação final para os resíduos de serviço de saúde (RSS) gerados pelos estabelecimentos, atualmente, o município ainda não possui uma política de cobrança específica para esse tipo de resíduo, resultando em ônus financeiro para a administração municipal.

Diante dessa situação, o município de Divinópolis (MG) tem duas alternativas para solucionar a questão do pagamento pelo manejo dos resíduos de serviço de saúde (RSS). A primeira opção é realizar um estudo para implementar uma taxa ou tarifa específica para os RSS e arrecadar diretamente dos geradores privados com base nos volumes de resíduos gerados por cada um deles.

É recomendado que seja realizado o processo de instituição da política de cobrança, por meio da elaboração de um cronograma de atividades seguindo o fluxograma (Figura 107) apresentado abaixo.

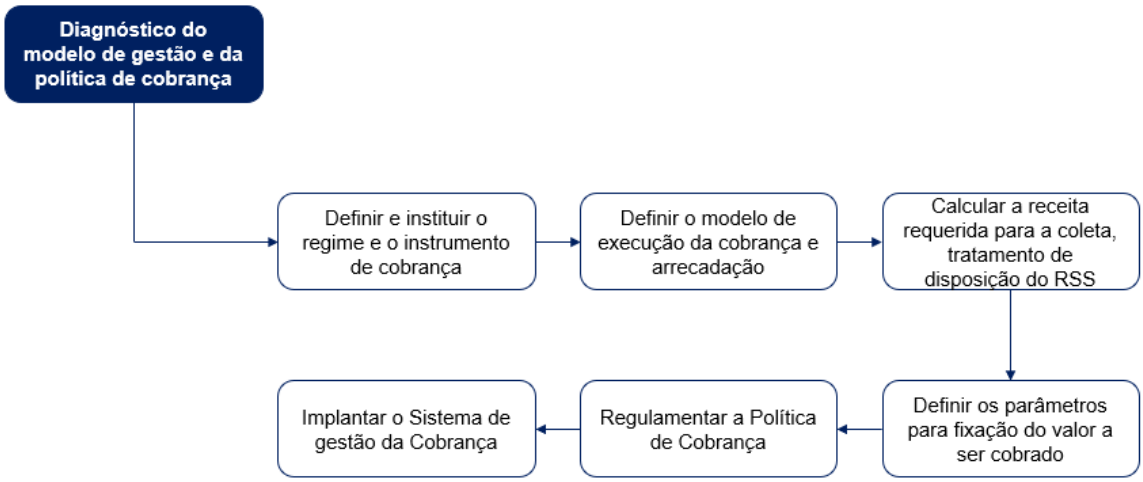


Figura 107 - Fluxograma para Política de Cobrança de RSS.

Fonte: SERENCO.

É importante que seja considerada na receita requerida todos os custos vinculados à coleta, tratamento e disposição final dos RSS para recuperação integral para a devida sustentabilidade financeira do município.

A segunda alternativa consiste em repassar a responsabilidade para os próprios geradores, onde o município contrataria uma empresa especializada para coletar apenas os RSS das unidades públicas, e os geradores privados seriam responsáveis por contratar uma empresa para coletar e destinar adequadamente seus resíduos, arcando diretamente com os custos.

Caso a opção de repassar a responsabilidade aos geradores seja adotada, é essencial que o município elabore um programa de transição, em que um comitê de discussão seja criado em conjunto com os geradores de RSS. Esse comitê terá como objetivo estabelecer um cronograma de adequação para os geradores, definindo prazos e diretrizes para a correta coleta e destinação dos resíduos, garantindo uma transição suave e efetiva para o novo modelo de gestão dos RSS.

Para garantir uma transição bem-sucedida e eficiente para o novo modelo de gestão dos resíduos de serviço de saúde (RSS), é fundamental que o programa de transição seja cuidadosamente planejado e executado. O comitê de discussão, composto por representantes do município e dos geradores privados, deve trabalhar em conjunto para elaborar um cronograma detalhado de adequação. Esse cronograma deve definir prazos para a contratação de empresas especializadas na coleta e destinação adequada dos RSS por parte dos geradores, bem como estabelecer diretrizes para o correto manuseio e segregação dos resíduos nas unidades geradoras.

Além disso, o programa de transição deve incluir ações de capacitação e treinamento para os geradores e seus colaboradores, garantindo que eles estejam devidamente preparados para seguir as novas diretrizes e práticas relacionadas aos resíduos de serviço de saúde. Isso inclui orientações sobre a segregação correta dos resíduos, uso adequado dos recipientes de coleta, e a importância de adotar medidas de prevenção e controle de infecções.

O comitê de discussão também deve realizar avaliações periódicas do progresso da transição, para garantir que os prazos estejam sendo cumpridos e que as ações planejadas estejam sendo implementadas de forma efetiva. Caso surjam desafios ou obstáculos ao longo do processo, o comitê deve trabalhar em conjunto para encontrar soluções adequadas e ajustar o cronograma, se necessário.

É de suma importância que os geradores de resíduos de serviço de saúde (RSS) elaborem e implementem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS). Esses planos são fundamentais para assegurar a correta segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados em suas unidades. Por sua vez, a Prefeitura de Divinópolis (MG) assume um papel fundamental na fiscalização e acompanhamento da adequada implementação dos PGRSS pelos geradores.

A fiscalização atuante garantirá que os planos estejam sendo seguidos corretamente, com base em critérios ambientais e de saúde pública. Esse controle rigoroso é essencial para assegurar que a transição para o novo modelo de gestão dos resíduos de serviço de saúde ocorra de forma responsável e segura, protegendo a saúde dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

16.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

A partir do diagnóstico realizado em Divinópolis (MG), foi possível avaliar que atualmente o município não conta com o correto gerenciamento, controle e monitoramento dos resíduos de construção civil gerados, onde o resíduo é destinado de forma inadequada em locais sem a devida regularização ambiental. Ressalta-se que o transporte e a

destinação dos resíduos ficam sob responsabilidade dos caçambeiros que atuam no município.

Sendo assim, o presente tópico tem como enfoque avaliar as principais ameaças e oportunidades do município, para o planejamento da gestão integrada e correto manejo dos RCCs gerados. O Quadro 49 apresenta as condicionantes, ameaças e oportunidades vinculadas aos RCC.

Quadro 49 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos RCCs.

AMEAÇAS	• Não há no município nenhum Aterro de RCC ou central de tratamento regularizados para o recebimento dos resíduos
	• Os RCCs não possuem nenhum tipo de gerenciamento, controle e monitoramento quanto ao quantitativo e qualitativo gerado
	• Os caçambeiros, bem como as obras públicas e privadas não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para o correto manejo dos resíduos
	• Foram identificados no município diversos focos de disposição irregular de RCC, entretanto, 3 (três) deles são os mais significativos, sendo 2 (dois) deles na sede de Divinópolis (MG) e 1 no distrito de Ermida
	• Não há iniciativas de recuperação por reciclagem ou outros métodos dos RCCs gerados
OPORTUNIDADES	• A Secretaria de Meio Ambiente do município, junto a caçambeiros está trabalhando em iniciativas para a regularização ambiental de uma área para o recebimento da atividade de Aterro de RCC de forma controlada e adequada
	• Há possibilidade de geração de renda acessória a partir do recebimento, coleta, tratamento dos RCCs particulares do município. A partir da instalação de uma central de tratamento, como uma usina de triagem e britagem por exemplo, é possível obter agregados a serem aplicados como base de estradas ou até mesmo comercializados, além da possibilidade de reutilização de materiais a partir da triagem dos mesmos
CONDICIONANTES	• Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações (CONAMA nº 348/2004; CONAMA nº 431/2011; e CONAMA nº 448/2012) - estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de RCC

Fonte: SERENCO.

16.2.1. Metas para Resíduos da Construção Civil (RCC)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) determinou metas legais para diferentes regiões do Brasil, dividindo-as em metas de curto, médio e longo prazo para os anos de 2024, 2028, 2032, 2036 e 2040. A Tabela 26 apresenta as metas legais estabelecidas para a região em que Divinópolis (MG) está inserida.

Tabela 26 - Metas do PLANARES para os RCC.

Indicador	Sudeste				
	ano				
	2024	2028	2032	2036	2040
% de reciclagem de resíduos da construção civil	5,56	7,43	9,30	11,17	13,05

Fonte: PLANARES, 2022.

Através do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de 2018. O Quadro 50 apresenta a meta estimada para os Resíduos de Construção Civil gerados no município.

Quadro 50 - Metas estabelecidas no PMGIRS e PMSB (2018) para os RCC.

Plano	Metas
PMSB (2018)	Criar um programa de reciclagem de entulho da construção civil com objetivo de eliminar a deposição clandestina, ampliar a vida útil do aterro e gerar material reciclado para uso em substituição ao convencional

Fonte: Adaptado de PMSB, 2018.

No Quadro 51 estão representadas as principais metas relacionadas aos RCCs com base nas ameaças verificadas no município durante a fase de diagnóstico.

Quadro 51 - Metas para os RCC.

Descrição	Prazo
Promover a sensibilização da população com relação disposição irregular de RCC no município	Ação contínua
Estabelecer os procedimentos mínimos para elaboração de PGRCC, bem como as práticas relacionadas ao devido acondicionamento, coleta e disposição final dos RCCs	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2025
Intensificar ações relacionadas à fiscalização quanto a disposição de RCC em áreas irregulares	Ação contínua
Providenciar o fechamento de áreas de descarte inadequadas, bem como a recuperação de seus passivos ambientais	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Realizar a regularização e adequação ambiental da área a receber o Aterro de RCC do município em parceria com os caçambeiros	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2025

Descrição	Prazo
Realizar a reciclagem de entulho para uso em substituição obras civis e promover o aumento da vida útil do aterro	Médio Prazo (5 a 8 anos) - até 2031
Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Exigir e fiscalizar a apresentação de PGRCC pelos geradores de RCC	Médio Prazo (5 a 8 anos) - até 2031
Manter as ações relacionadas ao gerenciamento de RCC conforme os planos de gerenciamento elaborados	Ação contínua

Fonte: SERENCO.

16.2.2. Análise de cenários

O Quadro 52 sintetiza os cenários desejável e tendencial para os RCC, relacionados com as premissas adotadas através das metas estabelecidas.

Quadro 52 - Cenários para os RCC.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Monitoramento quantitativo e qualitativo	Através do conhecimento das informações quali-quantitativas, são realizadas ações de reutilização, reciclagem e valorização dos RCCs gerados no município	Sem o diagnóstico quali-quantitativo, o planejamento de ações para a devida gestão dos RCCs é dificultado
Informações sistematizadas	Os dados relacionados ao quantitativo de geração e destinação dos RCCs são dispostos em sistemas de informações para o gerenciamento, monitoramento e controle no município	Não é realizado o gerenciamento, controle e monitoramento sobre os RCCs gerados e destinados no município
Destinação final	Todo RCC gerado no município é destinado a áreas de Aterro de RCC com as devidas regularizações e controles ambientais para a correta disposição final dos resíduos	As áreas utilizadas como bota-fora não possuem regularização ou controle ambiental, sendo os resíduos dispostos de forma irregular. As áreas não apresentam cercas e vigilância, propiciando o descarte de outros resíduos que não sejam RCC e o acesso de pessoas e animais
Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC	As obras públicas e/ou privadas possuem PGRCC de acordo com os padrões e diretrizes estabelecidas pelo município, com as corretas práticas de gerenciamento e manejo dos RCCs	Não há diretrizes e/ou planos para acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos RCCs, para o correto gerenciamento dos resíduos
Gestão de RCC	Os geradores e transportadores deverão ser regulamentados para que	O controle e fiscalização dos geradores e transportadores de RCC não são

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
	realizem a correta gestão dos RCCs, seguindo ainda as diretrizes municipais e PGRCC elaborado	realizados dificultando a correta gestão desses resíduos

Fonte: SERENCO.

16.2.3. Proposições

Considerando os cenários desejáveis para as premissas adotadas para os RCCs, propõe-se a implantação de um programa de gestão para estes resíduos de forma integrada, facilitando o controle, monitoramento e fiscalização.

16.2.3.1. Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil

Para que a gestão desses resíduos ocorra de forma promissora no município, é importante considerar a situação atual do município, onde todo a coleta, transporte e disposição final dos RCCs são realizadas através dos caçambeiros que atuam no município. Sendo assim, todo o gerador de RCC, independentemente da quantidade, tem como responsabilidade o gerenciamento adequado do seu resíduo, bem como a contratação do profissional que será responsável pelo acondicionamento, transporte e disposição final, devendo este ser regulamentados.

Além disso, é importante que os geradores realizem a elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC) para o correto gerenciamento e manejo do seu resíduo, contemplando informações quanto a geração, segregação, transporte e destinação final.

O município através de departamento responsável, sintetizará as informações de obras e resíduos gerados, permitindo que haja o controle, monitoramento e fiscalização dos dados dos geradores públicos e privados.

Além de diretrizes relacionadas ao gerenciamento dos RCCs, é importante que sejam estabelecidas regras para a atividade de caçambeiros no município, incluindo a regularização da área ao qual é realizada a disposição final do resíduo coletado.

Os subprogramas abaixo, sintetizam as informações para cumprimento da proposição descrita.

16.2.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCCs

O diagnóstico quali-quantitativo possibilita o controle, monitoramento e fiscalização dos RCCs gerados no município, onde é possível saber os tipos de resíduos gerados para essa Classe, bem como as quantidades de forma segregada.

Através do monitoramento dos quantitativos das unidades geradoras de RCC e a sistematização das informações, o aprimoramento para a definição de melhorias para o manejo dos resíduos da construção civil são mais assertivos. Fica como responsabilidade

do município controlar e fiscalizar as unidades geradoras bem como monitorar as informações disponibilizadas.

16.2.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Sistematização Integrada de Informações

A Sistematização Integrada de Informações relacionadas aos RCC permite que todos os dados e processos sejam compilados em um único sistema, facilitando o seu controle, monitoramento e fiscalização. O sistema a atender os dados e informações deverá ser único e as suas informações deverão ser encaminhadas ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

O sistema a ser instaurado deverá ser monitorado pelos órgãos responsáveis. Os quantitativos de resíduos disponibilizados deverão ser visualizados por unidade geradora, além de trazer informações quanto ao responsável pelo transporte e destinação final, além de outras informações pertinentes ao PGRCC elaborado e implantado.

Ressalta-se que o sistema poderá ser estabelecido de acordo com o costume do órgão responsável, podendo ainda ser o mesmo utilizado pelo município para outros resíduos.

16.2.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Regularização de área de Aterro de RCC

Os resíduos de construção civil (RCCs) definidos pela Classe A, devem ter a sua destinação final ambientalmente adequada através de unidades de reaproveitamento ou aterros de RCC. De acordo com a Deliberação Normativa (DN) COPAM n° 217/2017, a atividade de aterro de RCC Classe A é passível de regularização ambiental por Licenciamento Ambiental. Vale destacar que o licenciamento deste tipo de atividade em Divinópolis (MG) é executado em nível municipal.

No município de Divinópolis (MG) a área conhecida como “Bota-fora do Itacolomi” recebe resíduos de construção civil através de vários caçambeiros. O local não conta com de Licença Ambiental e nenhum tipo de controle de passivos.

De acordo com as informações do diagnóstico, a área está passando por regularização através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Políticas de Mobilidade Urbana (SEPLAM), responsável por realizar o Licenciamento Ambiental dessa atividade. Em primeiro momento a SEPLAM está coletando assinaturas dos superficiários dos terrenos onde o bota-fora se localiza, para que posteriormente se iniciem os trâmites relacionados ao projeto básico executivo do aterro, para que seja dada continuidade na obtenção do Licenciamento Ambiental.

Salienta-se que deverão ser observadas todas as legislações pertinentes a implantação e operação do aterro, bem como programas e planos para recuperação e readequação da área que recebe o resíduo de forma irregular.

Através da NBR n° 15.113/2004 são definidas as diretrizes para projeto, implantação e operação de aterros de RCC. A norma apresenta critérios para a localização considerando a minimização do impacto ambiental gerado, a aceitação da instalação pela população e as legislações pertinentes aos usos do solo e questões ambientais.

Para a avaliação da adequabilidade do local em receber o aterro, é importante ainda que sejam consideradas a geologia e tipo de solo, hidrologia, passivo ambiental existente,

vegetação, vias de acesso, área e volume disponíveis, vida útil e distância de núcleos populacionais. O local ainda deve possuir acesso protegidos, cercamento em toda a área, portão de acesso, sinalização, faixa de proteção, iluminação, energia e comunicação estável para ações de emergência.

Além disso, os caçambeiros que utilizarão a estrutura da área deverão ser cadastrados e contribuir para o bom funcionamento do local, bem como para o monitoramento e controle do quantitativo de resíduos gerados e depositados no aterro.

A meta definida neste plano, é que a regularização da área seja realizada até o ano de 2025, representando um importante marco para o município de Divinópolis (MG) no gerenciamento dos RCCs. Com a obtenção da licença para a área do Itacolomi, é fundamental que o município inicie imediatamente o processo de fechamento e fiscalização das demais áreas de bota-fora irregulares. O encerramento das atividades nessas áreas informais é crucial para evitar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

A disposição correta dos resíduos no aterro licenciado garantirá a minimização dos impactos ambientais e possibilitará o acompanhamento e monitoramento adequados das atividades. Além disso, o fechamento das áreas de bota-fora irregulares contribuirá para a melhoria da qualidade de vida da população e para a preservação dos recursos naturais.

16.2.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Beneficiamento e aproveitamento dos RCCs

Após o licenciamento da área do aterro de RCC, bem como a execução dos controles ambientais para o monitoramento da atividade, a Prefeitura pode integralizar ao aterro, uma unidade de beneficiamento e aproveitamento dos resíduos de construção civil. Através do beneficiamento e aproveitamento dos RCCs, apenas uma pequena fração dos resíduos serão destinadas ao aterro, contribuindo com o aumento da sua vida útil. Importante destacar que se adotou como meta, que o município implemente infraestrutura para realizar o reaproveitamento e reciclagem de entulho até o ano de 2031.

Para o beneficiamento e aproveitamento desses resíduos, são realizadas etapas a fim de segregar o resíduo passível de reaproveitamento daqueles que possuem como destinação final o aterro de RCC, assim como demonstrado no fluxograma abaixo (Figura 108).

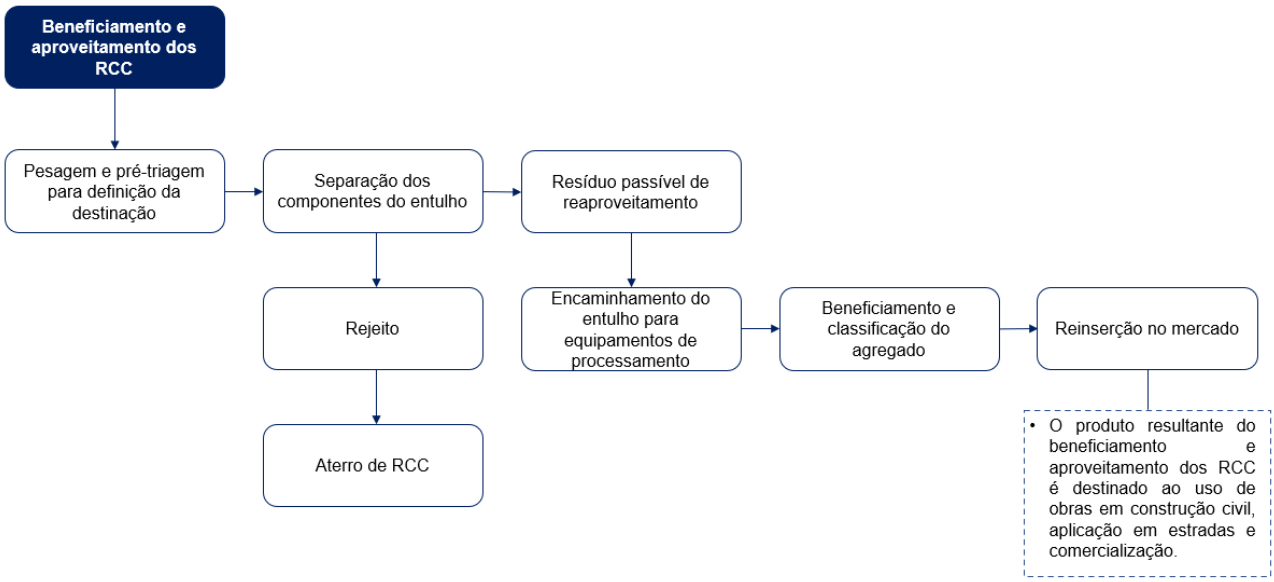


Figura 108 - Fluxograma de beneficiamento e reaproveitamento de RCC.

Fonte: SERENCO.

Os processos apresentados acima, ocorrem dentro de uma Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil. A usina é uma instalação especialmente projetada para processar e reciclar os resíduos provenientes de demolições, construções e reformas. Nessa unidade, os resíduos são recebidos e separados de acordo com suas características, como concreto, cerâmica, madeira, metais, entre outros materiais. A separação é fundamental para otimizar o processo de reciclagem, permitindo que cada tipo de resíduo seja tratado de maneira adequada.

Está sendo proposto a instalação de uma Usina de Reciclagem do tipo fixa nas dependências do aterro de construção civil a ser regularizado no município. O layout da Usina de Reciclagem de RCC sugerida para Divinópolis (MG) é apresentado na Figura 109.

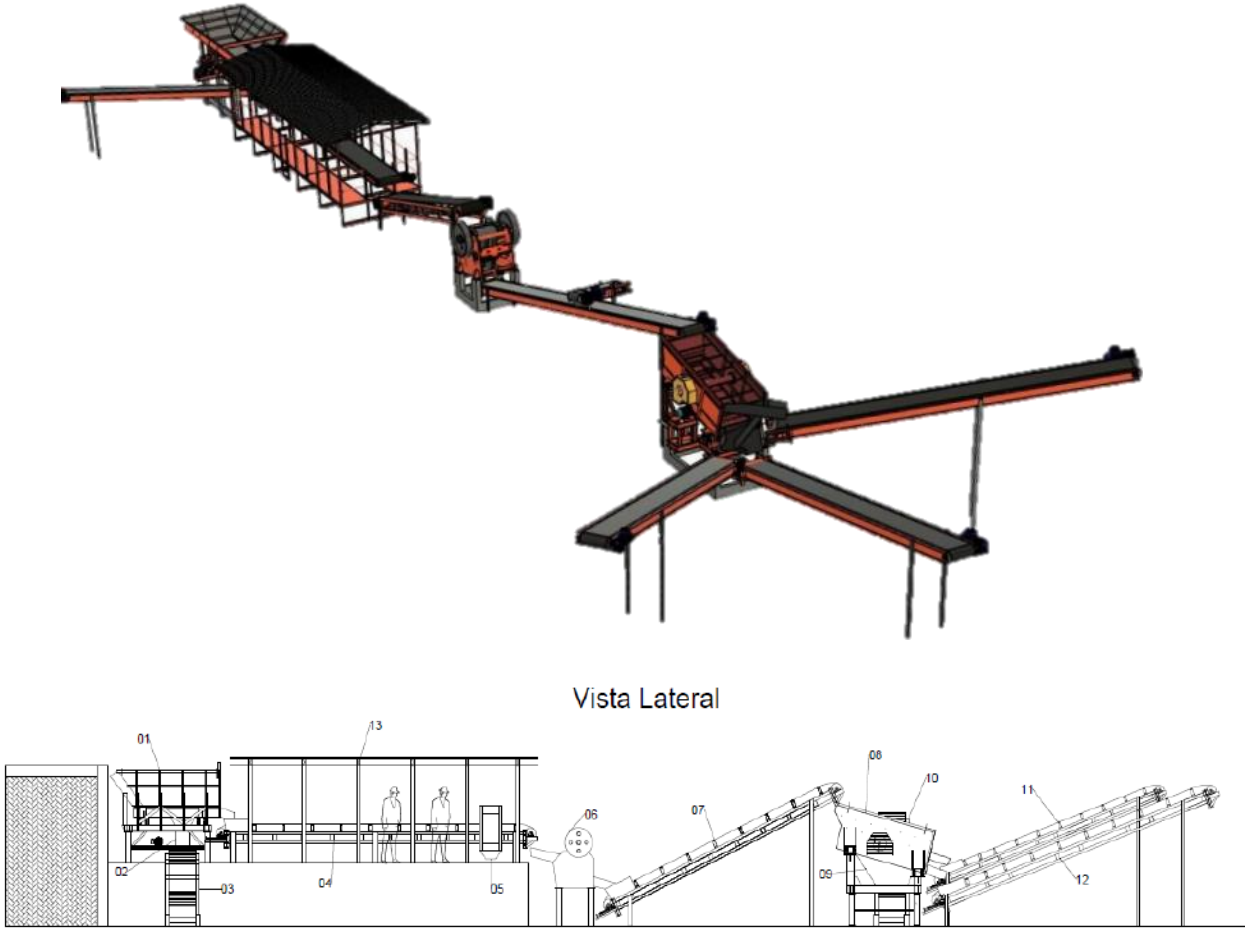


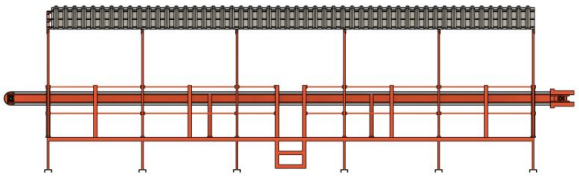
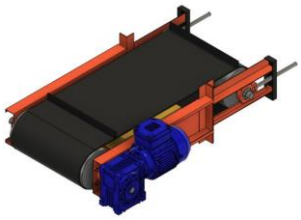
Figura 109 - Panorama geral e vista lateral de uma Usina de Reciclagem de RCC.

Fonte: Lumaq Industrial, 2023.

O Quadro 53 ilustra os principais equipamentos componentes da usina de reciclagem de RCC.

Quadro 53 - Equipamentos usados na usina de triagem.

Equipamento	Detalhamento	Função
Alimentador vibratório		Local onde o resíduo é depositado, tem a função de garantir a continuidade do processo por meio da descarga a granel do entulho, além disso ele realiza uma pré-triagem do resíduo separando os de menor granulometria dos de maior granulometria

Equipamento	Detalhamento	Função
Esteira de triagem		Separação de restos de outros tipos resíduos
Esteira magnética		Retenção de metais
Britador de mandíbula		Tritura os sólidos grosseiros
Peneira vibratória		Separa de acordo com a granulometria em brita e areia
Correia transportadora		Realiza o transporte do resíduo ao longo do processo

Fonte: Lumaq Industrial, 2023.

A reciclagem de resíduos da construção civil é uma forma de reaproveitar os resíduos gerados, transformando-os em agregados que podem substituir a brita e a areia usados nas obras do município.

16.2.3.1.5. SUBPROGRAMA 05 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)

As legislações e normas estabelecem a classe dos resíduos, bem como a segregação quanto a sua origem. O PGRCC é utilizado como forma de estabelecer os procedimentos que garantem o correto gerenciamento dos RCCs, bem como seu acondicionamento, transporte, tratamento (quando couber) e destinação final.

A Prefeitura através da SEMSUR, deve desenvolver um manual e Termo de Referência (TR) municipal, que estabeleça as diretrizes, metas, objetivos e estratégias de maneira abrangente. Esse plano macro servirá como referência para os geradores ao elaborar seus próprios planos de gerenciamento, garantindo uma abordagem unificada e eficaz na gestão dos resíduos de construção civil no município.

O conteúdo mínimo definido pela Lei Federal n° 12.305/2010, sendo:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos RCCs gerados, contendo a origem, volume e a caraterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos RCCs;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos RCCs, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos RCCs, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos RCCs;
- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença para execução da obra.

A elaboração, implementação operacionalização e monitoramento de todas as etapas do gerenciamento dos RCCs, deverá ser realizada por responsável técnico habilitado.

Ressalta-se que o PGRCC deve ser elaborado e apresentado durante a fase de licenciamento da obra e/ou atividade (no caso de empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelo órgão ambiental municipal), e deverá ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.

16.2.3.1.6. SUBPROGRAMA 06 - Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC

As obras públicas e privadas a serem realizadas no município devem ser regularizadas de forma a solicitar o PGRCC para posterior controle e fiscalização dos resíduos gerados.

Em contrapartida, deverá ser realizada a regulamentação das práticas de transporte e destinação final dos resíduos em especial, os caçambeiros do município. Todo o resíduo destinado através de terceiro deverá ser objeto de emissão do Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR) pelo sistema MTR-MG.

O MTR emitido apresentará informações responsáveis relacionadas ao responsável pela geração, transporte e destinação final do resíduo e deverá ser apresentado ao órgão responsável pelo licenciamento da obra e/ou fiscalização. A medida proposta possibilita o controle quanto a destinação em lugares inadequados.

16.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS

Esse tópico está relacionado aos resíduos que são de responsabilidade dos geradores, sendo assim, estão sendo tratados de forma conjunta para a identificação das “ameaças”, “oportunidades” e “condicionantes”, para o correto modelo e gestão apropriada dos resíduos.

Através do diagnóstico realizado para estes resíduos, as proposições estarão relacionadas à gestão integrada, de forma a garantir o manejo e controle adequado para estes serviços.

O Quadro 54 apresenta as principais “ameaças”, “oportunidades” e “condicionantes” identificadas para os resíduos de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais, que serão consideradas para a definição de decisões.

Quadro 54 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais.

AMEAÇAS	• A lixeira responsável por acondicionar os resíduos da rodoviária na área externa, não possui tamanho suficiente por receber resíduos de outros comércios e residências, devendo ser readequada
	• Os estabelecimentos não possuem PGRS
	• Os resíduos agrossilvipastoris e industriais não possuem inventário, assim como pede a PNRS
	• O município não dispõe de legislações relacionadas ao correto manejo dos resíduos de mineração e industrial
	• O município não realiza monitoramento e fiscalização adequados para os resíduos produzidos

OPORTUNIDADES	• Mitigação de potenciais impactos ambientais referentes ao gerenciamento inadequado dos resíduos, que podem apresentar componentes extremamente tóxicos ao meio ambiente e sociedade
CONDICIONANTES	• Resolução CONAMA 313/02 - dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
	• Código de Minas Decreto - Lei Federal nº 227/1967

Fonte: SERENCO.

16.3.1. Metas para Resíduos de Serviço de Transporte, Resíduos Agrossilvipastoris, Resíduos de Mineração e Resíduos Industriais

Os resíduos descritos, não possuem metas definidas por legislações específicas e pelo PMGIRS e PMSB (2018) realizados pelo município, sendo assim, o Quadro 55 apresenta as metas e prazos estabelecidos para as ameaças identificadas.

Quadro 55 - Metas para os resíduos de serviço de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais.

Descrição	Prazo
Elaborar e implantar o PGRS dos estabelecimentos geradores com destaque aos resíduos perigosos	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Elaborar inventário para estimativa de quantitativo dos resíduos agrossilvipastoris, de mineração e industriais	Médio Prazo (5 a 8 anos) - até 2031
Promover estudos de análise de viabilidade para os resíduos passíveis de reaproveitamento	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Manter o gerenciamento dos resíduos conforme os planos elaborados	Ação contínua

Fonte: SERENCO.

16.3.2. Análise de cenários

Para a análise dos cenários desejável e tendencial, o Quadro 56 apresenta a descrição com as situações previstas para o atendimento das metas propostas.

Quadro 56 - Cenários para os resíduos de serviço de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Informações sistematizadas	Há o controle através de informações sintetizadas quanto ao quantitativo dos resíduos gerados em cada segmento de forma a possibilitar o correto gerenciamento, controle e monitoramento	Os resíduos gerados não são gerenciados, não possibilitando o controle e monitoramento dos mesmos
Inventários e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Os estabelecimentos possuem inventário e PGRS definidos para o correto manejo dos resíduos gerados, bem como para facilitar a sintetização das informações do empreendimento para controle e monitoramento através dos órgãos públicos responsáveis	Não há a implementação da obrigatoriedade quanto a inventários e planos para os resíduos de cada empreendimento, gerando desconformidade quanto ao seu gerenciamento e manejo
Gestão	Há um ator de monitoramento e fiscalização, além de um procedimento padrão para o correto gerenciamento dos resíduos fiscalizados por órgão responsável	Não há órgãos ambientais a frente do correto monitoramento e controle dos resíduos gerados pelo empreendimento, bem como a gestão adotada por cada empresa geradora

Fonte: SERENCO.

16.3.3. Proposições

De forma a alcançar o cenário desejável proposto para os resíduos de serviço de transporte, agrossivilpastoril, de mineração e industrial, propõe-se a implantação de um programa de gestão para o atendimento de um modelo integrado com destaque para o controle, monitoramento e fiscalização dos resíduos provenientes das empresas geradoras.

16.3.3.1. Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais

Os resíduos dos serviços de transporte com características semelhantes aos resíduos domésticos, são objeto da coleta convencional, enquanto os resíduos perigosos dessas atividades e/ou os resíduos agrossilvipastoris, de mineração e industriais, característicos de suas atividades, são de total responsabilidade das próprias empresas geradoras.

Como visto no diagnóstico, essas atividades não possuem nenhum tipo de gerenciamento, bem como quantitativo acerca dos resíduos gerados e suas tipologias, sendo assim, será necessário que os empreendimentos realizem a elaboração do PGRS e do inventário (em especial às atividades agrossilvipastoris e industriais) de resíduos.

Os documentos podem ser solicitados durante o processo de regularização ambiental da atividade caracterizado pelo Licenciamento Ambiental, ou para os casos em que a atividade já se encontra operando e regular, a mesma poderá ser solicitada de forma complementar.

Os dados levantados a partir dos planos e inventários deverão ser sintetizados no sistema integrado de informações do município, com as informações relacionadas à geração, transporte e destinação final.

A Figura 110 demonstra o modelo de gestão bem como as exigências para as atividades mencionadas.

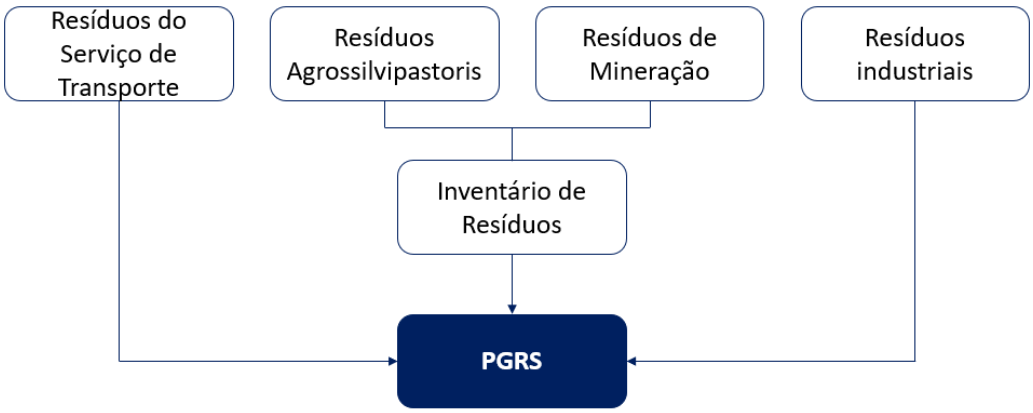


Figura 110 - Modelo de gestão dos resíduos de serviços de transportes, agrossilvipastoris, de mineração e industriais.

Fonte: SERENCO.

Através da gestão dos resíduos mencionados, serão exigidos dos geradores a elaboração de documentos como o PGRS, inventário de resíduos bem como outros instrumentos pertinentes de acordo com legislação. Sendo assim, o subprograma abaixo apresenta os documentos passíveis de apresentação pelas empresas.

16.3.3.1.1. SUBPROGRAMA 1 - Elaboração de documentos necessários

Os documentos a serem exigidos variam de acordo com a atividade da empresa geradora. Para os casos de resíduos provenientes de atividades agrossilvipastoris e industriais, é recomendada a elaboração do inventário de resíduos, conforme CONAMA n° 313/2012 bem como a utilização de sistemas declaratórios anuais de resíduos sólidos, assim como trata a PNRS e seus respectivos PGRS.

Ressalta-se que para as atividades industriais, deverá ainda ser considerada a apresentação de Cadastro Técnico Federal para Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF-APP), sendo registro obrigatório para pessoas físicas e jurídicas.

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) possuem valor jurídico ao qual demonstram a capacidade da empresa em gerir os seus resíduos bem como dar a disposição final adequada. A implantação desse documento na empresa estava diretamente ligada ao controle quanto a poluições ambientais.

Conforme exige o art. 20 da PNRS, os estabelecimentos que gerem os resíduos abaixo mencionados deverão elaborar seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS):

- Resíduos industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- Resíduos de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- Resíduos de atividades agrossilvipastoris: quando exigidos por órgão competente.

Recomenda-se também que estabelecimentos que gerem resíduos de serviço de transporte elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. No município de Divinópolis (MG), os principais geradores identificados são o aeroporto e a rodoviária.

O aeroporto, como gerador de resíduos de serviço de transporte, deve apresentar o seu PGRS de acordo com as normas e regulamentos vigentes. Esse plano tem como objetivo estabelecer diretrizes e ações para a correta gestão dos resíduos gerados em suas operações, garantindo a redução de impactos ambientais e o cumprimento das exigências legais. Já para a rodoviária, a responsabilidade pela elaboração do PGRS recai sobre a prefeitura de Divinópolis (MG). Cabe ao município desenvolver e implementar um plano específico para a rodoviária, considerando a natureza dos resíduos gerados nesse estabelecimento.

O poder público fica responsável por requerer a apresentação dos referidos planos, inventários e declarações anuais, bem como auxiliar e monitorar as informações prestadas pelas empresas geradoras.

Assim como definido pela Lei Federal n° 12.305/2010, o PGRS deverá apresentar o conteúdo mínimo listado a seguir:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, volume e a caraterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos resíduos sólidos, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença para execução da obra.

O PGRS elaborado deverá ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.

16.3.3.1.2. SUBPROGRAMA 2 - Implantação de contêineres externa para a Rodoviária

A lixeira externa que acondiciona os resíduos da rodoviária para coleta convencional apresenta péssimo estado de conservação. Destaca-se que esta lixeira também recebe resíduos dos moradores e comércios vizinhos, sendo assim, por muitas vezes o volume desta lixeira não é suficiente para acondicionar todo o resíduo do local.

Sendo assim, o objetivo deste SUBPROGRAMA consiste na implantação de nova unidade para acondicionamento externo dos resíduos da rodoviária e demais unidades comerciais da região.

16.4. RESÍDUOS DE SANEAMENTO

Os resíduos de saneamento são originados do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e de fossas existentes em determinados locais ou casas que não tenham acesso a rede coletora. Esses resíduos podem apresentar grande potencial de poluição e contaminação de recursos naturais, devendo ser dispostos de forma ambientalmente adequada.

Considerando o levantamento realizado no Diagnóstico acerca desses resíduos, o Quadro 57 apresenta as ameaças, oportunidades e condicionantes para os resíduos de saneamento do município.

Quadro 57 - Condicionantes, ameaças e oportunidades dos resíduos de saneamento.

AMEAÇAS	• As unidades de tratamento de água e de tratamento de esgoto do município não realizam a destinação correta dos resíduos provenientes dos seus respectivos tratamentos
	• O caminhão limpa fossa utilizado para determinados locais do município, realiza a disposição final do resíduo coletado em ETE, não havendo posteriormente a disposição adequada do resíduo gerado
	• Não há informações quantitativas confiáveis sobre os resíduos de saneamento gerados
	• As unidades de tratamento de água e esgoto não possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

OPORTUNIDADES	• Mitigação de potenciais impactos ambientais referentes ao gerenciamento inadequado dos resíduos, que podem apresentar componentes extremamente tóxicos ao meio ambiente e sociedade
	• Possibilidade de tratamento e recuperação do lodo proveniente dos tratamentos para reinserção no mercado como matéria prima para fabricação de tijolos e adubo, por exemplo
CONDICIONANTES	• Deliberação Normativa COPAM n° 245, de 24 de março de 2022 - estabelece prazos para a regularização ambiental de Sistemas de Tratamento de água e da outras providências

Fonte: SERENCO.

16.4.1. Meta para Resíduos de Saneamento

Os resíduos descritos, não possuem metas definidas pelo PMGIRS e PMSB (2018) realizados pelo município ou por legislações específicas, sendo assim, o Quadro 58 apresenta as metas e prazos estabelecidos para as ameaças identificadas.

Quadro 58 - Meta para os resíduos de saneamento.

Descrição	Prazo
Elaborar e implementar o PGRS nas unidades de tratamento de água e esgoto do município	Curto prazo (1 a 4 anos) - até 2027

Fonte: SERENCO.

16.4.2. Análise de cenários

Para a análise dos cenários desejável e tendencial, o Quadro 59 apresenta a descrição com as situações previstas para o atendimento das metas propostas.

Quadro 59 - Cenários para os resíduos de saneamento.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Monitoramento quantitativo e qualitativo	Através do conhecimento das informações quali-quantitativas, são realizadas ações de reutilização, reciclagem e valorização dos resíduos de saneamento gerados no município	Sem o diagnóstico quali-quantitativo, o planejamento de ações para a devida gestão dos resíduos de saneamento é dificultado
Informações sistematizadas	Há o controle através de informações sintetizadas quanto ao quantitativo dos resíduos gerados em cada unidade de	Não há o gerenciamento dos resíduos gerados pelas unidades de tratamento de água e esgoto, bem como das fossas

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
	forma a possibilitar o correto gerenciamento, controle e monitoramento	para a controle e monitoramento dos resíduos
Inventários e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	As unidades possuem inventário e PGRS definidos para o correto manejo dos resíduos gerados, bem como para facilitar a sintetização das informações do empreendimento para controle e monitoramento através dos órgãos públicos responsáveis	Não há a implementação da obrigatoriedade quanto ao PGRS para os resíduos gerados nas unidades
Destinação ambientalmente adequada do resíduo	A rede coletora atende todo o município. Todo o resíduo gerado nas ETAs é disposto em UTR e possui destinação ambientalmente adequada, assim como os resíduos gerados na ETEs	O lodo gerado através das ETA, ETEs e fossas do município possui destinação inadequada em cursos d'água próximos, podendo propiciar a poluição e contaminação dos recursos hídricos
Gestão dos resíduos de saneamento	Há um procedimento padrão para o correto gerenciamento dos resíduos fiscalizado por órgão responsável	Não há órgãos ambientais a frente do correto monitoramento e controle dos resíduos gerados pelo empreendimento, bem como a gestão adotada por cada empresa geradora

Fonte: SERENCO.

16.4.3. Proposições

O cenário desejável para as premissas adotadas com relação aos resíduos de saneamento, podem ser alcançados através de programas e subprogramas que auxiliem na correta gestão desses resíduos pelas unidades geradoras. A proposição de Programa de Gestão apresentada abaixo possibilita o modelo integrado com destaque ao controle, monitoramento e fiscalização dos resíduos.

16.4.3.1. Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento

As unidades de tratamento de água e esgoto denominadas como ETA e ETE, respectivamente, geram como resíduo lodo e sólidos grosseiros, assim como demonstrado na Figura 111.

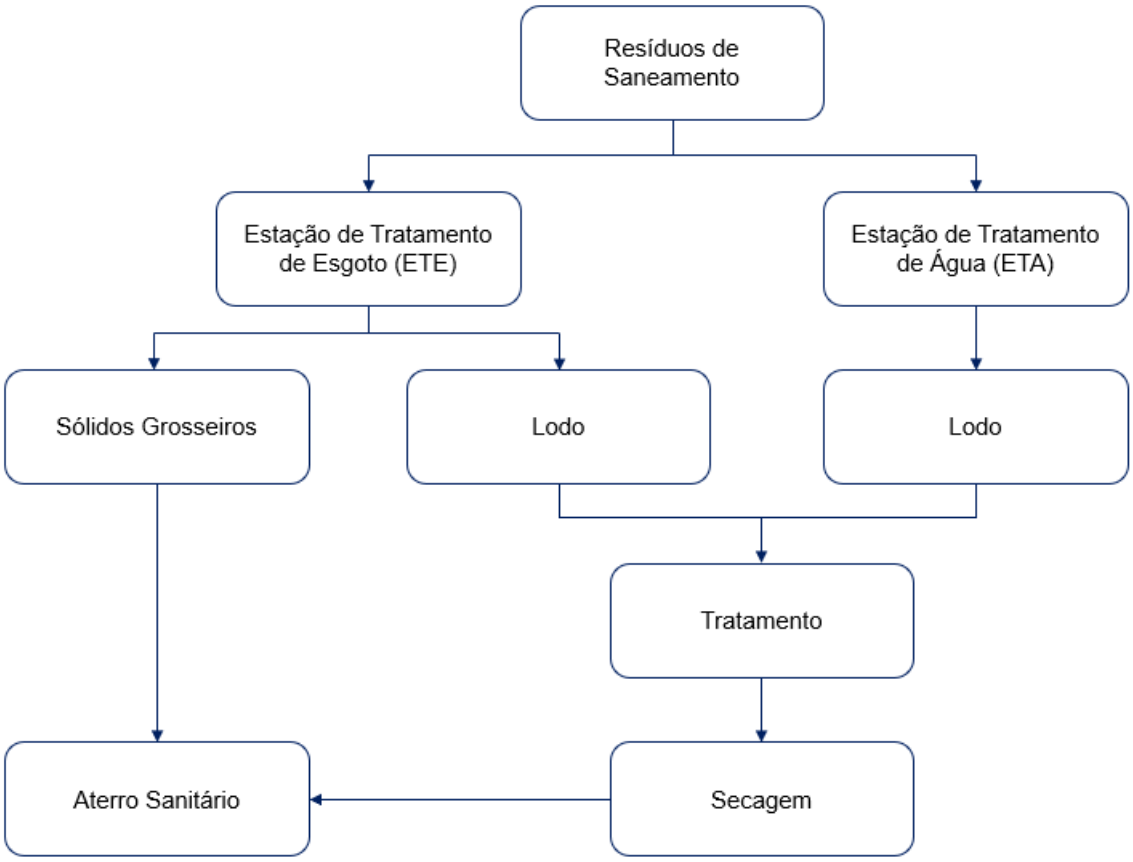


Figura 111 - Resíduos de Saneamento gerados nas unidades de tratamento de água e esgoto.

Fonte: SERENCO.

Por serem resíduos provenientes do tratamento, os mesmos devem ser dispostos de forma ambientalmente adequada, seja por unidade de tratamento própria ou por terceiros licenciados e regularizados.

Como visto no diagnóstico, as unidades de tratamento de água e esgoto do município não possuem gerenciamento sobre seus resíduos gerados, bem como destinação ambientalmente adequada, sendo de responsabilidade da concessionária local estabelecer o manejo adequado dos resíduos.

Para que ocorra a gestão dos resíduos de saneamento, é necessário que existam controles quanto aos quantitativos e qualitativos, planos para o correto gerenciamento e manejo e correto tratamento e disposição final dos resíduos gerados. Sendo assim, os subprogramas descritos abaixo sintetizam as informações necessárias para implantação do Programa de Gestão dos Resíduos de Saneamento.

16.4.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento

Assim como demonstrado no fluxograma, os resíduos de saneamento são provenientes da ETE (sólidos grosseiros e lodo) e da ETA (lodo). O monitoramento

qualitativo e quantitativo desses resíduos é necessário para o dimensionamento das unidades de tratamento e para a melhoria do manejo desses resíduos.

Fica a cargo da concessionária de água e esgoto promover o monitoramento quantitativo do material gerado, além de promover a caracterização laboratorial (monitoramento qualitativo) frequente do resíduo gerado pelas unidades de tratamento de água e esgoto.

16.4.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Sintetização integrada de informação

Para o devido controle do quantitativo dos resíduos gerados pelas unidades de tratamento de água e esgoto do município, deve-se implantar um sistema ao qual as informações relacionadas aos resíduos provenientes dessas atividades sejam sintetizadas.

O sistema integrado de informações permite que os dados quantitativos e qualitativos sejam acessados por órgãos envolvidos no controle e monitoramento dos mesmos, facilitando e unificando os processos. Toda a informação gerada através do sistema para os resíduos de saneamento deve ser encaminhada ao Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

A utilização do sistema fica a critério do órgão responsável, podendo o seu controle ser realizado nos moldes atuais das gerencias, considerando todas as informações pertinentes ao gerenciamento e manejo desse resíduo, além de outras informações estabelecidas dentro dos seus respectivos PGRS.

16.4.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

O PGRS, assim como utilizado para outras atividades, é um documento cuja finalidade é estabelecer procedimentos que garantam o correto manejo e gerenciamento dos resíduos gerados, além de determinar formas de acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Portanto, as unidades geradoras de resíduos de saneamento através da concessionária de água e esgoto deverão elaborar e implantar o PGRS de forma a facilitar o controle e gestão acerca de seus resíduos gerados, bem como o monitoramento e fiscalização por parte dos órgãos responsáveis.

A Prefeitura através da SEMSUR, deve desenvolver um manual e Termo de Referência (TR) municipal, que estabeleça as diretrizes, metas, objetivos e estratégias de maneira abrangente. Esse plano macro servirá como referência para a concessionária de água e esgoto elaborar seus próprios planos de gerenciamento, garantindo uma abordagem unificada e eficaz na gestão dos resíduos de saúde no município.

Assim como definido pela Lei Federal n° 12.305/2010, o PGRS deverá apresentar o conteúdo mínimo listado a seguir:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, volume e a caraterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos resíduos sólidos, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Periodicidade e sua revisão, se couber, o prazo de vigência e respectiva licença para execução da obra.

O PGRS elaborado deverá ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.

16.4.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Tratamento dos resíduos de saneamento

Por serem considerados resíduos passíveis de poluição e contaminação, os resíduos de saneamento devem ser tratados e destinados de forma ambientalmente adequada. Nos casos do lodo proveniente de Estação de Tratamento de Água (ETA), fica estabelecido através da Deliberação Normativa COPAM n° 245/2022 a necessidade de implantação de Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR) como etapa final do processo para tratar o resíduo gerado e posteriormente realizar a sua destinação final a um aterro sanitário.

Nos casos de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), todo o resíduo gerado, seja lodo ou sólidos grosseiros após a secagem, fica passível de destinação em Aterro Sanitário devidamente regularizado.

É de responsabilidade das concessionárias a construção de UTR para atendimento do lodo gerado no tratamento de água, bem como a devida disposição final do resíduo em local regularizado para ambas as unidades.

17. RESÍDUOS DE RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA - LOGÍSTICA REVERSA

A proposta para o manejo dos resíduos de responsabilidade compartilhada, sujeitos a logística reversa, busca a máxima recuperação, com o devido encaminhamento para os processos de tratamento e de reciclagem de seus componentes, considerando a responsabilidade dos setores envolvidos, produtores e importadores, distribuidores e comerciantes.

A Figura 112 apresenta a concepção geral do conceito de logística reversa.

Figura 112 - Fluxograma representando o conceito da Logística Reversa.

Fonte: SERENCO.

As entidades gestoras dos resíduos sujeitos à logística reversa, criadas pelos fabricantes e importadores, são responsáveis pelo gerenciamento adequado desses resíduos, mas tal obrigação não isenta o poder público de ter responsabilidades, principalmente no que se refere à verificação das ações visando assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e demais diretrizes, a saber:

> *No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:*
>
> *I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;*

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1o Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do caput, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação. (BRASIL, 2010c).

A nível federal tem-se o Ministério do Meio Ambiente como órgão fiscalizador, regulador, de gestão e definição de políticas relacionadas ao tema, e o Ministério Público, que tem atribuição de realizar ações e medidas de fiscalização.

A nível municipal, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana garantir que as atividades definidas por acordo setorial e/ou termo de compromisso sejam cumpridas bem como garantir o atendimento das metas do Plano Municipal de Saneamento (PMSB).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos previu o estabelecimento de atos que possam formalizar compromissos entre os setores envolvidos e definiu três instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamentos, acordos setoriais e termos de compromisso.

- Regulamento expedido pelo Poder Público

Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. No âmbito federal, antes da edição do regulamento, o Ministério do Meio Ambiente deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

- Acordos Setoriais

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

O processo de implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no art. 21 do Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

Os procedimentos para implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial estão listados no artigo 22 do referido decreto.

Por permitir grande participação dos atores envolvidos na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o acordo setorial tem sido o instrumento preferencial escolhido pelo Ministério do Meio Ambiente para a implantação da logística reversa.

- Termos de Compromisso

O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

- Nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022; ou
- Para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

Os termos de compromisso terão eficácia a partir de sua homologação pelo órgão ambiental competente do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), conforme sua abrangência territorial.

A articulação para esses acordos e termos tem que ser feita com todos os atores envolvidos e suas respectivas cadeias que, possuem diversos atores/responsáveis com interesses distintos.

Além dos instrumentos previstos na PNRS, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) também direciona projetos e ações para ampliar e consolidar sistemas de logística reversa, são eles:

1 - Implantar sistema consolidado de acompanhamento dos acordos setoriais, regulamentos e termos de compromisso referentes a sistemas de logística reversa para monitoramento da efetividade e transparência de dados e informações.

2 - Realizar ações direcionadas ao aumento da reciclabilidade, retornabilidade e conteúdo reciclado de produtos e embalagens.

3 - Ampliar sistema de logística reversa de embalagens em geral, com foco em resultados e integração de ações entre os vários entes envolvidos nesse fluxo de resíduos.

4 - Efetivar os sistemas de logística reversa de medicamentos vencidos e eletroeletrônicos.

5 - Viabilizar as bases para ampliação e aprimoramento de sistemas de logística reversa já em curso.

6 - Ampliar o escopo do sistema de logística reversa de lâmpadas, incluindo o recolhimento das lâmpadas de tecnologia LED e outras que vierem a substitui-la.

7 - Estabelecer a apresentação, nos rótulos de produtos, de informação acerca do sistema de logística reversa.

8 - Avaliar a ampliação de obrigatoriedade de logística reversa para outros produtos, além dos constantes no art. 33, da Lei Federal nº 12.305/10, por meio de cadastro simplificado voluntário de tecnologias de reciclagem existentes, preservadas as informações que possam configurar segredo industrial.

No município de Divinópolis (MG) a estratégia utilizada para incrementar a logística reversa será diferente para cada cadeia devido aos modelos distintos de acordo, visto que algumas cadeias ainda não possuem nenhum tipo de acordo, além da especificidade de cada resíduo.

A seguir, é apresentado o prognóstico para os resíduos sujeitos à logística reversa, de responsabilidade compartilhada. Tendo como premissa a universalização dos serviços, foram levantados aspectos, deficiências e potencialidades para cada tipo de resíduo, além do estabelecimento de ações e metas vislumbrando cenários possíveis programas e subprogramas para atingir o cenário desejável.

As ações graduais previstas neste plano quando implantadas, principalmente aquelas que direcionam à ampliação da infraestrutura de recebimento de resíduos, proporcionarão potencialidades econômicas na atividade de gestão.

Com base no Diagnóstico realizado, foram identificados os problemas críticos do sistema de logística reversa no município. E então foram propostas oportunidades para melhoria do sistema, bem como as condicionantes aplicáveis, que devem ser levadas em conta no planejamento e tomada de decisões. O Quadro 60 expõem estas informações.

Quadro 60 - Ameaças, oportunidades e condicionantes dos resíduos sujeitos a logística reversas.

Ameaças	Resíduos de logística reversa	A falta de exigência de PGRS e programas de educação ambiental, corroboram para o tratamento e destinação inadequada, reforçando os riscos de contaminação devido à disposição inadequada dos resíduos
		Ausência de monitoramento qualitativo e quantitativo dos resíduos gerados
		Pouca adesão da população a entrega no ponto de entrega voluntária, quando existentes

Oportunidades	Agrotóxicos	Programa Campo Limpo, gerenciado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV), que realiza a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas no Brasil
	Pilhas e baterias	Programa Green Recicla Pilhas, que estabeleceu diversos pontos de coleta de pilhas e baterias portáteis no país, normalmente instalados em supermercados e outros estabelecimentos comerciais. Em Divinópolis (MG) são cinco pontos de coleta que recebem os resíduos
		Programa Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) Recebe Pilhas (sociedade civil sem fins lucrativos que representa os setores elétrico e eletrônico de todo o Brasil). Trata-se de uma iniciativa conjunta de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, que se responsabilizam pelo pós-consumo do produto
	Pneus inservíveis	O município já dispõe de um galpão para recebimento e armazenamento dos pneus inservíveis
		Possibilidade de recuperação destes resíduos por meio da reutilização em estabilização de encostas, por exemplo, ou reciclagem para fabricação de asfalto, tijolas, dentre outros novos produtos
		Existência da RECICLANIP (entidade que tem como objetivo a coleta e destinação ambientalmente adequada de pneus irreversíveis no Brasil) e de empresas que realizam o aproveitamento dos pneus inservíveis
	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Existência da coleta do OLUC por transportadores registrados e autorizados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP para envio do óleo ao rerrefino, forma de destinação em que serão retirados os contaminantes do óleo lubrificante usado ou contaminado, permitindo a recuperação da máxima quantidade possível de óleo lubrificante básico
	Embalagem plástica de óleo	Existência do Programa Jogue Limpo - O Jogue Limpo é um sistema de logística reversa de embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas, estruturado e disponibilizado pelos fabricantes associados. Esse serviço é oferecido gratuitamente, para os pontos geradores cadastrados. O instituto é responsável pela logística de cadastramento e recebimento das embalagens e pela administração das centrais de armazenagem
	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	A Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) é uma associação sem fins lucrativos que reúne os principais produtores e importadores de lâmpadas. A associação é responsável por operacionalizar a Logística Reversa das lâmpadas que contém mercúrio em sua composição, e disponibiliza Pontos de Entrega em estabelecimentos comerciais em todo Brasil, para que pessoas físicas possam descartar suas lâmpadas usadas para posterior coleta segura, transporte e destinação correta em nossos recicladores homologados. Em Divinópolis (MG) são dois pontos de coleta que recebem os resíduos

	Eletroeletrônicos	Existência de pontos de entrega voluntárias de resíduos eletroeletrônicos
		Possibilidade de reciclagem e reutilização dos componentes dos materiais eletroeletrônicos
	Medicamentos de uso humano vencidos	Existência de diversos pontos (drogarias e farmácias) para aderir ao recebimento de medicamentos vencidos
Condicionantes	Agrotóxicos	Leis Federais nº 7.802/1989 e nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002, estabelece competências e responsabilidades compartilhadas entre fabricantes e revendedores de agrotóxicos, agricultores e poder público
		Resolução Conama 465/201: Estabelece que cada participante do sistema de logística reversa de embalagens de agrotóxicos tem o seu papel bem definido dentro das responsabilidades compartilhadas
	Pilhas e baterias	Resolução nº 424/2010: estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências
		Instrução Normativa Ibama n° 8 de 2012: Institui, para fabricantes nacionais e importadores, os procedimentos relativos ao controle do recebimento e da destinação final de pilhas e baterias ou de produtos que as incorporem
	Pneus inservíveis	Resolução CONAMA nº 416/2009: dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências
		Instrução Normativa Ibama nº 1 de 2010: procedimentos necessários ao cumprimento da Resolução CONAMA nº 416, pelos fabricantes e importadores de pneus novos, sobre coleta e destinação final de pneus inservíveis
	Óleo lubrificante usado ou contaminado	Resolução CONAMA nº 362/05: dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado e compreende o diploma legal que baliza a logística reversa de óleos combustíveis usados ou contaminados
		Portaria Interministerial MME/MMA nº 100/2016: dispõe que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado disponível deverá ser coletado, ou alternativamente, garantida sua coleta pelos produtores ou importadores de óleo lubrificante acabado, mesmo que superado o percentual mínimo fixado por esta Portaria, bem como sua destinação final de forma adequada
		Portaria Interministerial MME/MMA nº 475 de 19/12/2019 define percentuais mínimos de coleta de óleos lubrificantes usados ou contaminados coletados

	Embalagens plástica de óleo lubrificante	Termo de compromisso firmado entre a Feam e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMAD junto ao setor de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós consumo
	Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Acordo Setorial assinado no dia 27/11/2014 e extrato publicado no D.O.U em 12/03/2015
	Eletroeletrônicos	Decreto Federal n° 10240 de 12 de fevereiro de 2020
		Acordo Setorial assinado no dia 31/10/2019 e extrato publicado no D.O.U em 19/11/2019
	Medicamentos de uso humano vencidos	Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020
		NBR 16457 - Logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos e/ou em desuso

Fonte: SERENCO.

17.1. METAS PARA RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

As metas para os resíduos de logística reversa foram definidas com base nos acordos setoriais e termos de compromisso existentes. Também foram considerados o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), a análise de cenário exposta no tópico anterior e nos problemas críticos verificados no diagnóstico. No PMSB (2018) e no PMGIRS (2013) de Divinópolis, não foram estabelecidas metas para os resíduos de logística reversa.

O Quadro 61 apresenta as metas em comum para os resíduos: agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, OLUC, embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas, eletroeletrônicos e remédios de uso humano vencidos.

Quadro 61 - Metas para os resíduos de logística reversa.

Descrição	Prazo
Reunir com os envolvidos na logística reversa dos resíduos e articular formas de ampliação e operacionalização dos sistemas	Curto Prazo (1 a 4 anos) - até 2027
Publicação de Lei Municipal que determine a obrigatoriedade de elaboração de PGRS aos fabricantes, vendedores e grandes geradores do município	
Definição de um órgão fiscalizador da elaboração e cumprimento dos PGRS	
Incentivar a implantação de novos pontos de recebimento dos resíduos e melhoria dos pontos já existente	
Promover divulgação contínua das unidades de recebimento dos resíduos e boas práticas	

Descrição	Prazo
Promover programas de educação ambiental para conscientização e treinamento da população quanto aos programas implementação e legislação aplicável	
Promover a sistematização de informações e controle das atividades	Médio Prazo (5 a 8 anos) - até 2031
Atender o estabelecido nos acordos setoriais e termos de compromissos firmados	Ação contínua

Fonte: SERENCO.

Como meta específica aos resíduos de lâmpadas, sugere-se que a secretaria responsável pelas licitações, que as compras de lâmpadas para próprios públicos devem incluir a obrigatoriedade de a empresa vencedora realizar a logística reversa das lâmpadas usadas que forem substituídas, no prazo curto.

17.2. ANÁLISE DE CENÁRIOS

Foram considerados na avaliação 2 (dois) cenários, o cenário tendencial do município demonstrando sua situação atual e o cenário desejável, onde considera-se o alcance de todas as metas propostas.

O Quadro 62 apresenta a descrição dos cenários com as situações previstas para os resíduos sujeitos a logística reversa.

Quadro 62 - Cenários dos resíduos de logística reversa.

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Instrumentos de Implantação e Operacionalização da Logística Reversa	Município participando conjuntamente na discussão e solução dos gargalos, implantando e ampliando a coleta de resíduos de logística reversa, bem como fornecer subsídio para firmar termo de compromisso	Manutenção do atual Sistema de Logística Reversa, sem controle efetivo dos resíduos gerados no município
Implantação de novos pontos de recebimento e manutenção dos pontos já existentes	Município com ponto de coleta e logística estruturada	Pontos inexistentes e/ou insuficiente para atender a geração de resíduos no município
Informações sistematizadas	Há o controle através de informações sintetizadas quanto ao quantitativo dos resíduos gerados em cada segmento, de forma a possibilitar o correto gerenciamento, controle e monitoramento	Os resíduos gerados não são gerenciados, não possibilitando o controle e monitoramento dos mesmos

Premissas	Cenário desejável	Cenário tendencial
Gerenciamento por responsabilidade compartilhada	Consumidores ativamente participantes do sistema de logística, com treinamento para armazenamento temporário e destinação adequada em pontos de recebimento. Vendedores e distribuidores com pontos de recebimento dos resíduos e com conexão com as entidades/programas/empresas para a coleta e destinação final dos resíduos	Consumidores, vendedores e distribuidores sem gerenciamento integrado dos resíduos
Educação Ambiental e Mobilização Social	Ampla divulgação das unidades de recebimento de embalagens de agrotóxicos e boas práticas de acondicionamento e descarte das embalagens	Ausência de projetos de educação ambiental e capacitação a respeito das práticas adequadas de armazenamento e destinação final

Fonte: SERENCO.

17.3. PROPOSIÇÕES

O cenário desejável para as premissas adotadas com relação aos resíduos de logística reversa, podem ser alcançados através de um Programa de Gerenciamento de Resíduos e seus subprogramas. A proposição de Programa de Gerenciamento apresentada abaixo possibilita o modelo integrado com destaque ao controle, monitoramento e fiscalização dos resíduos.

17.3.1. Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa

Para alcançar as metas propostas para os resíduos sujeitos a logística reversa, sugere-se os subprogramas.

17.3.1.1. SUBPROGRAMA 01 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens

No âmbito federal e estadual não há acordo setorial e termo de compromisso que estabeleça metas para a gestão compartilhada dos agrotóxicos. Contudo, a Lei Federal nº 9.974/2000, definiu a obrigação das empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins realizarem a destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários.

Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos agrotóxicos faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. O agricultor, após utilização do produto, deverá realizar a lavagem das embalagens e armazená-las temporariamente em sua propriedade, para posterior encaminhamento até os postos ou central de recebimento. Os canais de distribuição e revendas devem indicar na nota fiscal o local onde as embalagens vazias podem ser devolvidas.

Caberá o município através do seu departamento responsável manter o programa de Recebimento Itinerante com a inpEV, a ação, que visa estimular a devolução do material pelos agricultores da região, consiste no recebimento temporário de embalagens vazias em locais próximos às propriedades rurais como forma de promover a devolução destes resíduos pós-consumo ao Sistema Campo Limpo (logística reversa de embalagens vazias de agrotóxicos). A Figura 113 apresenta o modelo proposto de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa de agrotóxicos no município.

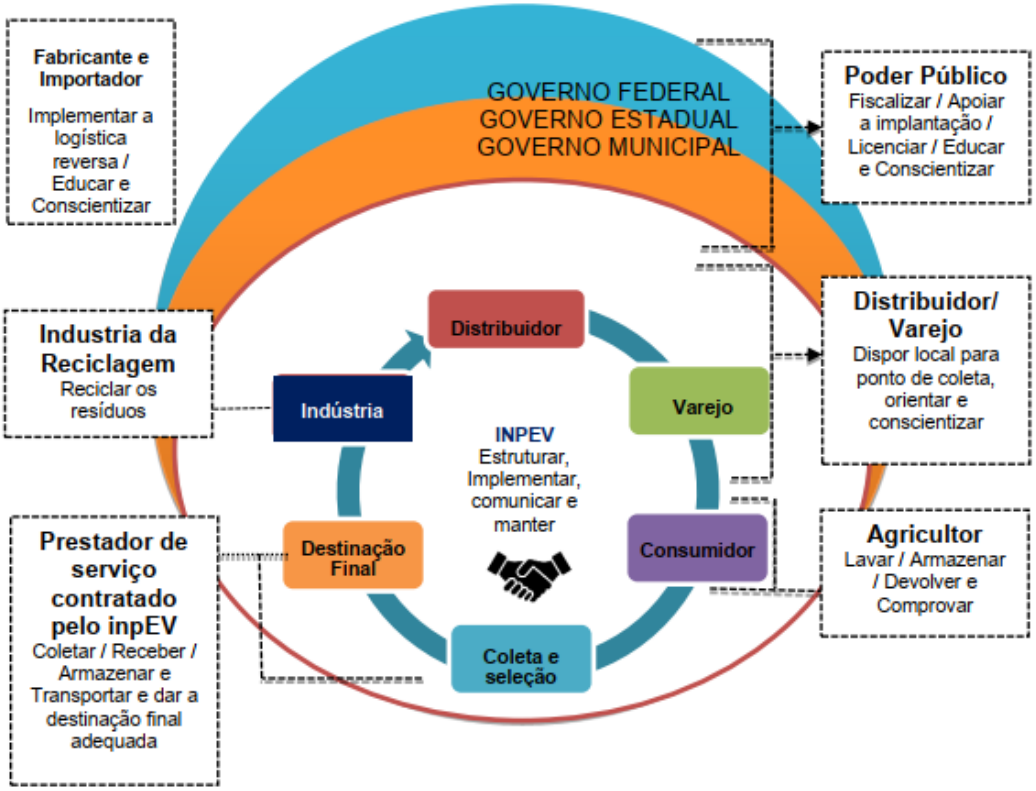


Figura 113 - Metas para os resíduos de agrotóxicos.

Fonte: SERENCO.

Deve-se definir, por meio do PGRS a obrigatoriedade de cada agente envolvido cumprir com seu papel na logística reversa das embalagens de agrotóxicos. Os custos que incidirão sobre o manejo dos resíduos serão exclusivamente das entidades setoriais envolvidas.

De acordo com o Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002, os usuários de agrotóxicos e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias, e respectivas tampas, aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, no prazo de até um ano, contado da data de sua compra.

Após o uso, antes da devolução, cabe ao agricultor realizar a lavagem das embalagens no campo, armazenando-as temporariamente para entrega posterior na unidade de recebimento indicada. A norma técnica NBR 13968 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define a chamada "tríplice lavagem" e a lavagem sob pressão, onde os resíduos contidos nas embalagens podem ser removidos e reutilizados na lavoura.

17.3.1.2. SUBPROGRAMA 02 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias

Em Minas Gerais, o edital de chamamento para apresentação de proposta de sistema de logística reversa de pilhas e baterias portáteis foi publicado em setembro de 2014, no qual foram recebidas três propostas de sistema de logística reversa. Contudo, ainda não existe um sistema implantado através de acordo setorial ou termo de compromisso para pilhas e baterias portáteis, fabricantes iniciaram programas de logística reversa no intuito de atender à Resolução CONAMA n° 401/2008, e à PNRS.

No âmbito federal não há acordo setorial que estabeleça metas para a gestão compartilhada dos resíduos de pilhas e baterias. Embora exista resolução do CONAMA, ela não define metas.

Para o cenário desejável da gestão integrada dos resíduos de pilhas e baterias, a responsabilidade pós-consumo inicia com participação do consumidor em depositar os resíduos nos pontos de coleta disponibilizados.

As indústrias fabricantes devem prosseguir com suas responsabilidades na contratação desse serviço respeitando o manejo diferenciado desses resíduos, para a sua máxima recuperação, com o devido encaminhamento para os processos de reciclagem de seus componentes.

A Figura 114 propõe o modelo de gestão ideal de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa de pilhas e baterias no município.

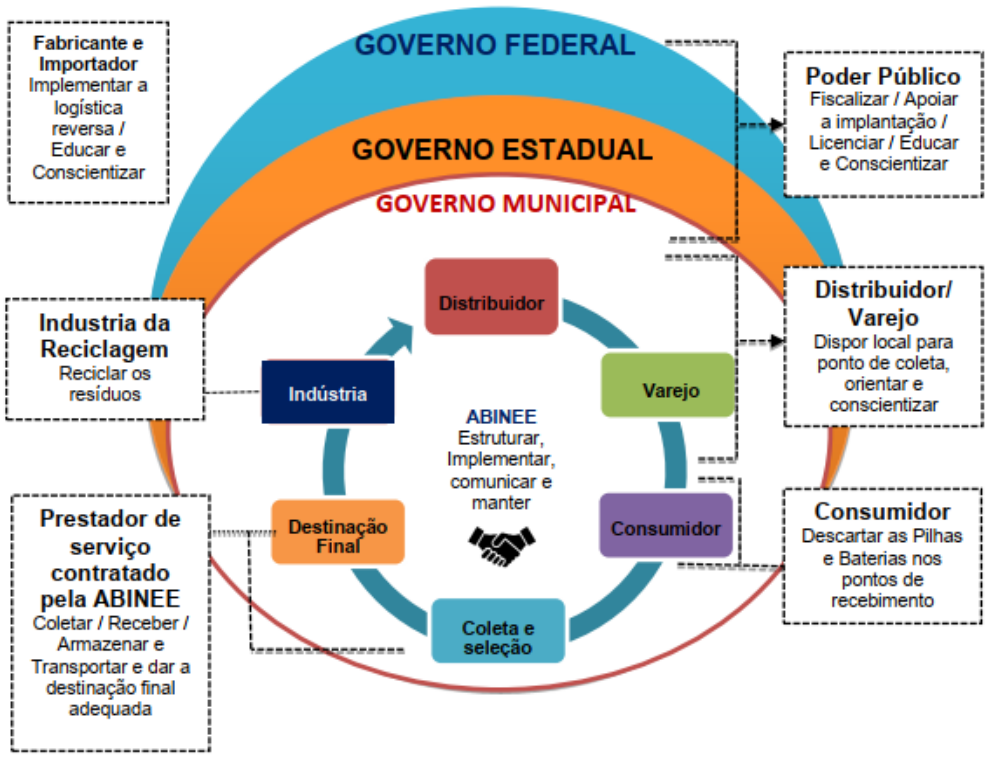


Figura 114 -Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Pilhas e Baterias.

Fonte: SERENCO.

Para atender o modelo ideal proposto do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de Pilhas e Baterias será necessária a promoção de reuniões com os gestores do sistema para intensificar o sistema de logística reversa. As reuniões deverão apontar para a obrigatoriedade de cada agente envolvido cumprir com seu papel na logística reversa de pilhas e baterias. As metas em legislações específicas e neste plano deverão servir de base para a tomada de decisões.

Como ponto de melhoria para atender o modelo do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de Pilhas e Baterias, os vendedores e distribuidores deverão disponibilizar pontos de coleta temporários nos estabelecimentos. Além da implantação de novos pontos, deve-se manter os pontos existentes. Para o funcionamento adequado de pontos de entrega, deve-se realizar a fiscalização e manutenção continua.

17.3.1.3. SUBPROGRAMA 03 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de pneus inservíveis

No âmbito federal não há acordo setorial que estabeleça metas para a gestão compartilhada dos pneus inservíveis. Apenas a Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, que estabelece que os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Em Minas Gerais, foi lançado edital de chamamento para apresentação de proposta de sistema de logística reversa de pneus em 2014. Contudo as propostas foram analisadas e discutidas, mas as tratativas foram paralisadas. Apesar do termo de compromisso ainda não estar oficializado, em Minas Gerais existem 206 pontos de coleta de pneus inservíveis, instalados em municípios ou pontos de comercialização conveniados com a Reciclanip. A Reciclanip é uma entidade gestora do sistema de logística reversa de pneus inservíveis da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP). Para desenvolver a concepção ideal da logística reversa dos resíduos de pneus faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos.

A responsabilidade compartilhada envolve, além dos fabricantes e importadores, os distribuidores, e comerciantes, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos e o consumidor que fica obrigado a deixar seu pneu usado no ato da troca nos pontos de coleta. Porém, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Assim, quando um pneu chega ao fim de sua vida útil, deve ser encaminhado para um distribuidor, comerciante, revenda ou diretamente para um ponto de coleta de pneus.

No município de Divinópolis (MG) há a possibilidade dos geradores, distribuidores e comerciantes enviarem os pneus para o galpão da prefeitura, onde são armazenados temporariamente e coletados pela Empresa Brasileira de Destinação de Resíduos (EMBRADER).

A Figura 115 apresenta o modelo ideal proposto de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa de pneus no município.

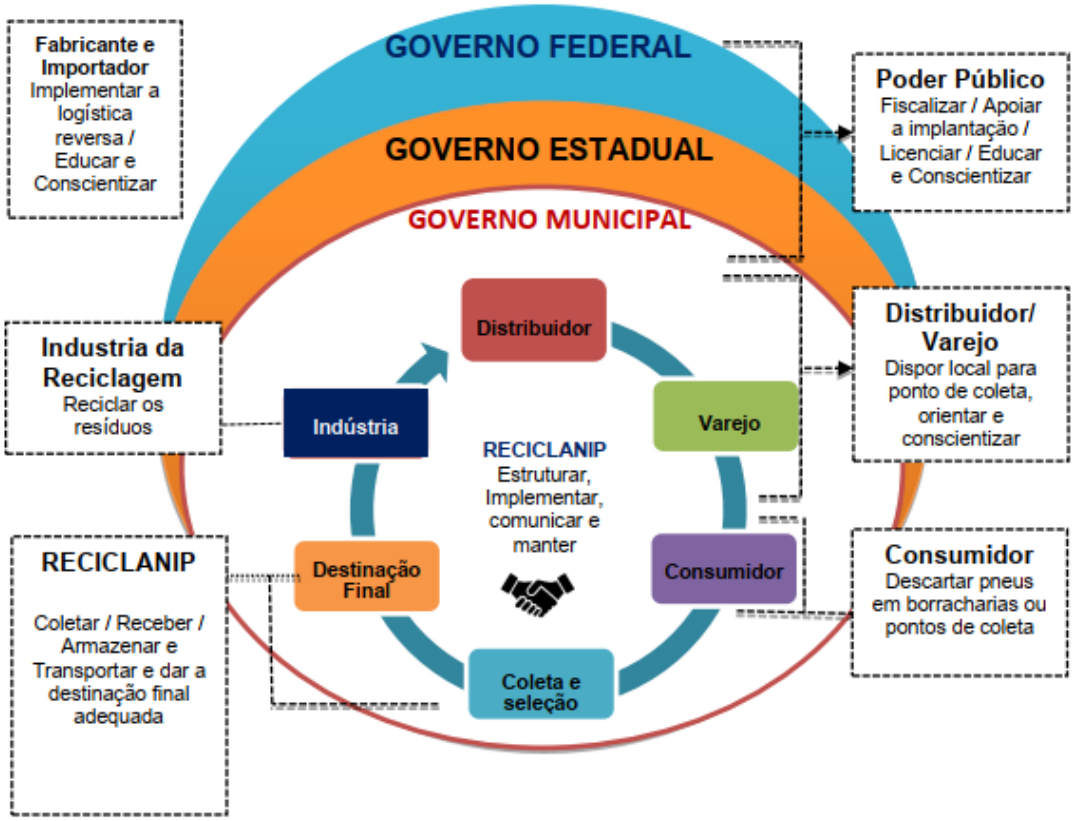


Figura 115 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Pneus.

Fonte: SERENCO.

Para atender ao modelo ideal proposto do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de Pneus, deverão ser realizadas reuniões entre a prefeitura e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneus. As reuniões deverão apontar para a obrigatoriedade de cada agente envolvido cumprir com seu papel na logística reversa dos pneus. Os custos que incidirão sobre o manejo dos resíduos serão exclusivamente das entidades setoriais envolvidas.

Como ponto de melhoria para atender ao modelo do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de Pneus, os vendedores e distribuidores deverão disponibilizar pontos de coleta temporários em seus estabelecimentos ou encaminhar diretamente os pneus ao ponto de entrega voluntária localizado no galpão da prefeitura. Nesse sentido, é essencial que o galpão seja reformado para garantir um armazenamento adequado dos pneus, evitando a entrada de água da chuva e o acúmulo de resíduos, assegurando a eficiência e segurança do sistema de coleta e destinação.

17.3.1.4. SUBPROGRAMA 04 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de OLUC

Com o propósito de atender a Lei Federal nº 12.305/2010 e estabelecer diretrizes para o recolhimento, coleta e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado. O Art.

1º da Portaria Interministerial MME/MMA nº 475 de 19/12/2019, dispõem que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC), ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada. E devem atender aos percentuais mínimos de coleta, de acordo com as suas participações no mercado de óleo lubrificante acabado, por região (Tabela 27).

Tabela 27 - Valores de referência para a coleta de óleos lubrificantes.

Ano	Nordeste	Norte	Centro Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
2020	37%	37%	38%	**45%**	42%	42,00%
2021	38%	38%	39%	**48%**	45%	44,00%
2022	39%	39%	39%	**50%**	48%	45,50%
2023	40%	40%	40%	**52%**	50%	47,50%

Fonte: BRASIL, 2019a.

O município de Divinópolis (MG) está localizado na região sudeste, sendo assim, está inserido na meta mínima de 52% de coleta em 2023.

Para elaboração de um modelo de gestão integrada dos resíduos de óleos lubrificantes, a entidade gestora da cadeia da logística reversa de OLUC é o Sindicato Nacional da Indústria de Refino de Óleos Minerais (SINDIRREFINO), responsável pela contração da empresa de coleta e transporte até a destinação final desses resíduos.

A coleta e destinação dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, de acordo com a Resolução nº 20/2009 da ANP, deve ser feita por empresas credenciadas juntamente ao órgão. As empresas devem cumprir uma série de obrigações, como emissão do certificado de coleta e Nota Fiscal de entrada, armazenagem e destinação corretas, entre outras.

O Ibama e a ANP em operação conjunta em nível nacional devem realizar a fiscalização das atividades relacionadas à coleta dos óleos lubrificantes usados ou contaminados, com objetivo de coibir a coleta ilegal, podendo notificar e embargar estabelecimentos irregulares.

O controle da documentação pertinente que envolva os produtores e importadores de OLUC:

- Registro na ANP como produtor e/ou importador de óleos lubrificantes acabados;
- Licenciamento ambiental das unidades produtoras e/ou armazenadoras, emitido pelo órgão ambiental competente;
- Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF) na categoria respectiva;
- Documentos comprobatórios da contratação de empresas coletoras (contrato), devidamente licenciadas, para realização da coleta e OLUC.

O controle da documentação pertinente às atividades que envolvam os revendedores de OLUC:

- Licenciamento ambiental dos estabelecimentos revendedores e/ou armazenadores do município emitidos pelo órgão licenciador estadual;
- Registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais na categoria respectiva quando aplicável, como no caso dos postos de gasolina;
- Certificados de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado emitidos por coletores autorizados.

A Figura 116 apresenta o modelo ideal proposto de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa de OLUC no município.

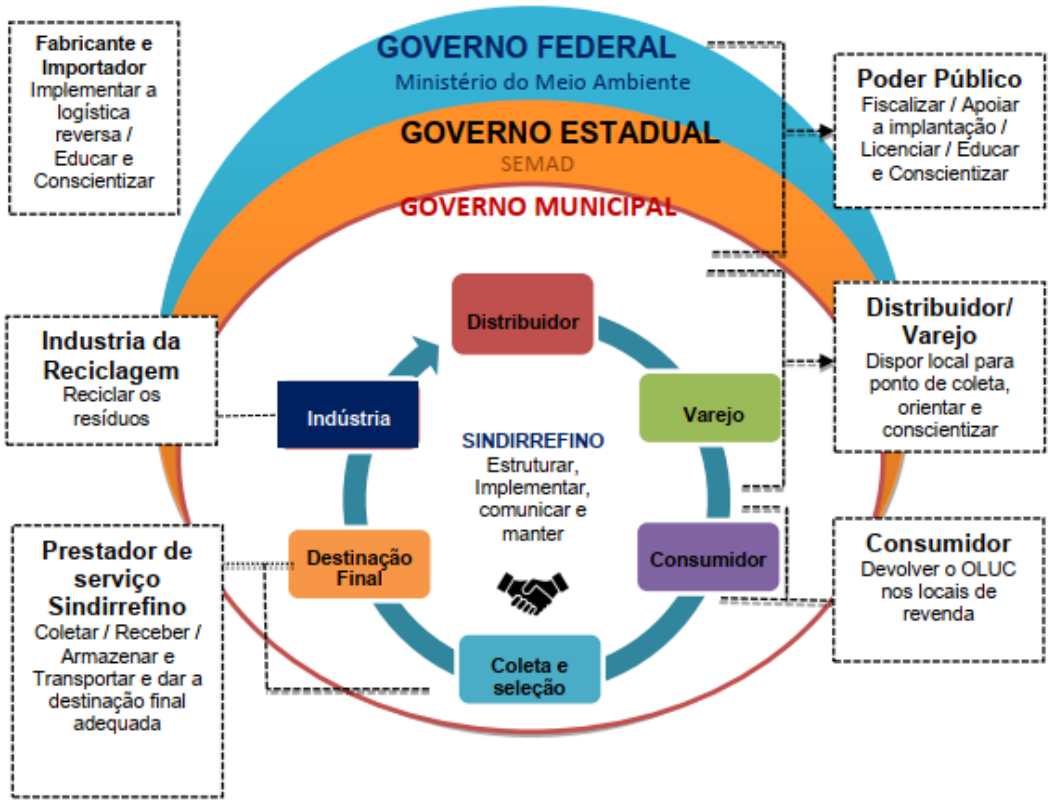


Figura 116 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados.

Fonte: SERENCO.

Para atender o modelo ideal proposto do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de OLUC deverão ser realizadas reuniões com os representantes do SINDIRREFINO. Os custos que incidirão sobre o manejo dos OLUC serão exclusivamente das entidades setoriais envolvidas. Com foco na ampliação do sistema de logística reversa dos OLUC é desejável promover uma estratégia de universalização do recolhimento de

óleos usados no município. Para isso, os vendedores e distribuidores de OLUC deverão disponibilizar pontos de coleta em seus empreendimentos.

17.3.1.5. SUBPROGRAMA 05 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de embalagens de óleos lubrificantes

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes foi assinado no dia 19/12/2013 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 07/02/2013. Ele tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada das embalagens plásticas usadas de óleos lubrificantes de um litro ou menos.

A meta deste Acordo Setorial era aumentar em 100% o peso total de embalagens plásticas de um litro ou menos destinadas à reciclagem no ano de 2011 chegando a 4.400 toneladas de embalagens plásticas destinadas à reciclagem até o final de 2016, em consonância com o plano e o cronograma de implantação definidos na cláusula quinta.

Em Minas Gerais, o termo de compromisso firmado entre a Feam e a SEMAD junto ao setor de embalagens plásticas de óleos lubrificantes pós-consumo foi assinado sem ter havido prévia publicação de edital de chamamento, após apresentação voluntária de proposta à Feam do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes (SINDICON), Sindicato Interestadual das Indústrias Misturadoras e Envasilhadoras de Produtos Derivados de Petróleo (SIMEPETRO) e Sindicato do Comércio Varejista de Derivados de Petróleo do Estado de Minas Gerais (MINASPETRO). Esse termo oficializou a implantação do sistema de logística reversa proposto no estado.

Apesar do prazo do termo de compromisso entre o Estado de Minas e o Instituto Jogue Limpo estar vencido, o sistema continua em operação. Segundo dados publicados pelo Jogue Limpo, em 2020, o sistema já atendia a totalidade dos municípios mineiros, coletando em 3.104 pontos geradores.

Os pontos de coleta estão alocados em geradores de embalagens de óleos lubrificantes - postos de combustível ou, em menor número, em estabelecimentos de troca de óleo - vinculados ao programa a partir da assinatura de um termo de adesão. As embalagens coletadas são transportadas para centrais de recebimento licenciadas, localizadas em Betim e Araguari. As unidades de destinação localizam-se também nestes mesmos dois municípios, destacando-se como forma de destinação a reciclagem. Em 2020, 373.772 kg de embalagens foram coletadas no âmbito do programa em Minas Gerais.

Considerando a concepção ideal da logística reversa dos resíduos de embalagens de óleos lubrificantes, foi estabelecida a obrigação de todos os agentes envolvidos.

O modelo de responsabilidade compartilhada consiste no consumidor devolver as embalagens de óleos lubrificantes nos estabelecimentos comerciais e os fabricantes, importadores e distribuidores responsabilizarem-se pela coleta, armazenamento, segregação e adequada destinação final.

A Figura 117 apresenta o modelo ideal proposto de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa de embalagens de óleos lubrificantes no município.

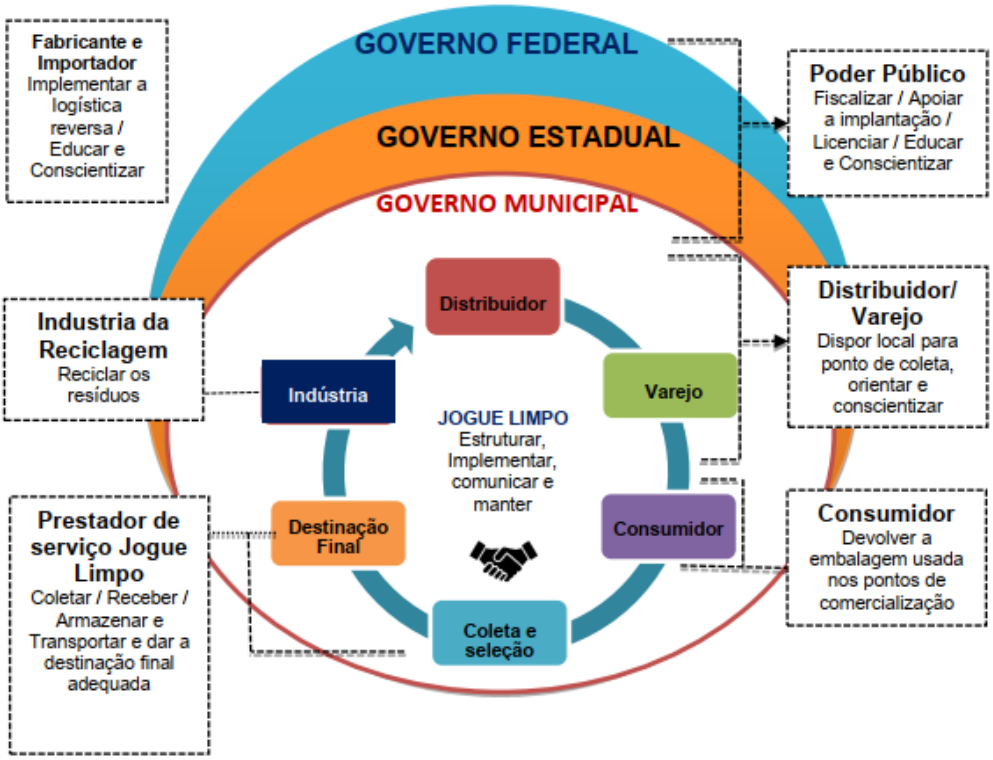


Figura 117 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de Embalagens de Óleos Lubrificantes.

Fonte: SERENCO.

Para eficiência e eficácia da gestão integrada dos resíduos de embalagens de óleo lubrificante, deverão ser realizadas reuniões entre a Secretaria de Estado, município e os representantes do Jogue Limpo. É necessário e importante estabelecer essa parceria entre as Secretarias de Estado e de Município para que haja uma cooperação e contribuição do município no cumprimento do acordo setorial. Os custos que incidirão sobre o manejo dos resíduos serão exclusivamente das entidades setoriais envolvidas.

Ademais, sugere-se que todos os locais que comercializem óleos lubrificantes sejam previamente cadastrados, facilitando assim o controle e a fiscalização. O acordo setorial define em seu parágrafo terceiro que é obrigação dos consumidores devolver as embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas, preferencialmente para o comerciante de quem comprou, no momento da troca do óleo ou posteriormente, caso a operação envolvendo o uso do produto tenha sido realizada pelo próprio consumidor fora do estabelecimento onde o adquiriu.

É de responsabilidade dos comerciantes varejistas e/ou atacadistas receber, na proporção por ele comercializada, independentemente de quais sejam os fabricantes e importadores, as embalagens plásticas de óleo lubrificante que lhe forem devolvidas pelos seus consumidores e demais clientes. Também devem drenar, acondicionar adequadamente, garantindo a segregação dos demais resíduos, e armazenar as embalagens plásticas de óleo lubrificante que receber, de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante, importador ou comerciante atacadista e, ainda, segundo as normas definidas pelos órgãos ambientais. O comerciante atacadista deverá emitir o

certificado de recebimento juntamente com informações pertinentes que disponibilizará no SINIR.

No âmbito municipal, caberá ao município estar em sinergia com a Secretaria de Estado de Ambiente a fim de que haja uma parceria conjunta para a eficiência do sistema de gestão integrada das embalagens de óleos lubrificantes.

A prefeitura precisará definir órgão ou secretaria responsável pela fiscalização, principalmente dos locais que comercializam óleos lubrificantes sobre o recebimento e acondicionamento de embalagens plásticas de óleos lubrificantes.

17.3.1.6. SUBPROGRAMA 06 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de lâmpadas

A meta nacional refere-se ao instrumento legal firmado em forma de acordo setorial. O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015. Seu objetivo é garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a PNRS.

O sistema de logística reversa de lâmpadas existente tem como entidade gestora a Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) e baseia-se na coleta das lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e de mercúrio e de luz mista geradas em domicílios em pontos de entrega alocados em locais de comercialização de lâmpadas, para posterior destinação à reciclagem. O sistema é resultado do acordo setorial de lâmpadas, assinado em 2014 por entidades representantes e empresas fabricantes, importadoras e comerciantes de lâmpadas junto ao Ministério do Meio Ambiente (MMA), e tinha como meta atingir, até 2017, o recolhimento e a destinação final ambientalmente adequada de 20% da quantidade de lâmpadas que foram inseridas no mercado nacional no ano de 2011. O acordo previa que em 5 anos a partir de sua publicação, portanto em março de 2020, 109 municípios de Minas Gerais com população acima de 25 mil habitantes possuiriam pontos de coleta de lâmpadas. Conforme informações constantes em MMA (2020), em 2017, o sistema possuía 27 pontos de coleta no estado, tendo sido coletadas 2,9 toneladas de lâmpadas neste mesmo ano. Já em 2018, aproximadamente 13,2 toneladas de lâmpadas foram coletadas em 59 pontos de coleta.

De acordo com a RECICLUS, duas transportadoras realizam a coleta e o transporte de lâmpadas no estado. Em 2019, o sistema de logística reversa de lâmpadas possuía 74 pontos de coleta, no ano cerca de 24 toneladas de lâmpadas foram coletadas

A responsabilidade compartilhada deverá iniciar com o consumidor que será responsável em devolver as lâmpadas inservíveis nos pontos de coleta. A implementação da logística reversa de lâmpadas deverá promover a responsabilidade pelo descarte das lâmpadas fluorescentes, a toda cadeia de sua distribuição, ou seja, os fabricantes/importadores, distribuidores e comerciantes, devem criar uma sistemática de retorno das lâmpadas inservíveis às empresas especializadas no seu tratamento.

A entidade gestora RECICLUS, representada pelos principais produtores e importadores de lâmpadas, deve gerir todo o sistema de logística reversa,

responsabilizando-se pela estruturação de coleta e destinação ambientalmente adequada das lâmpadas.

As redes de varejo e comerciantes de lâmpadas que ainda não possuem ponto de coleta, deverão informar e disponibilizar no local de recebimento através de folhetos, cartazes etc. e colocar à disposição dos consumidores coletores de lâmpadas quando descartadas ou inutilizadas. O Programa RECICLUS deve ser divulgado, reforçando o compromisso para o consumidor final, além de garantir o funcionamento adequado do ponto de entrega.

O Acordo Setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio de mercúrio e de luz mista foi assinado no ano de 2015.

A Figura 118 propõe o modelo de gestão ideal de responsabilidade compartilhada para a implementação da logística reversa lâmpadas em Divinópolis (MG).

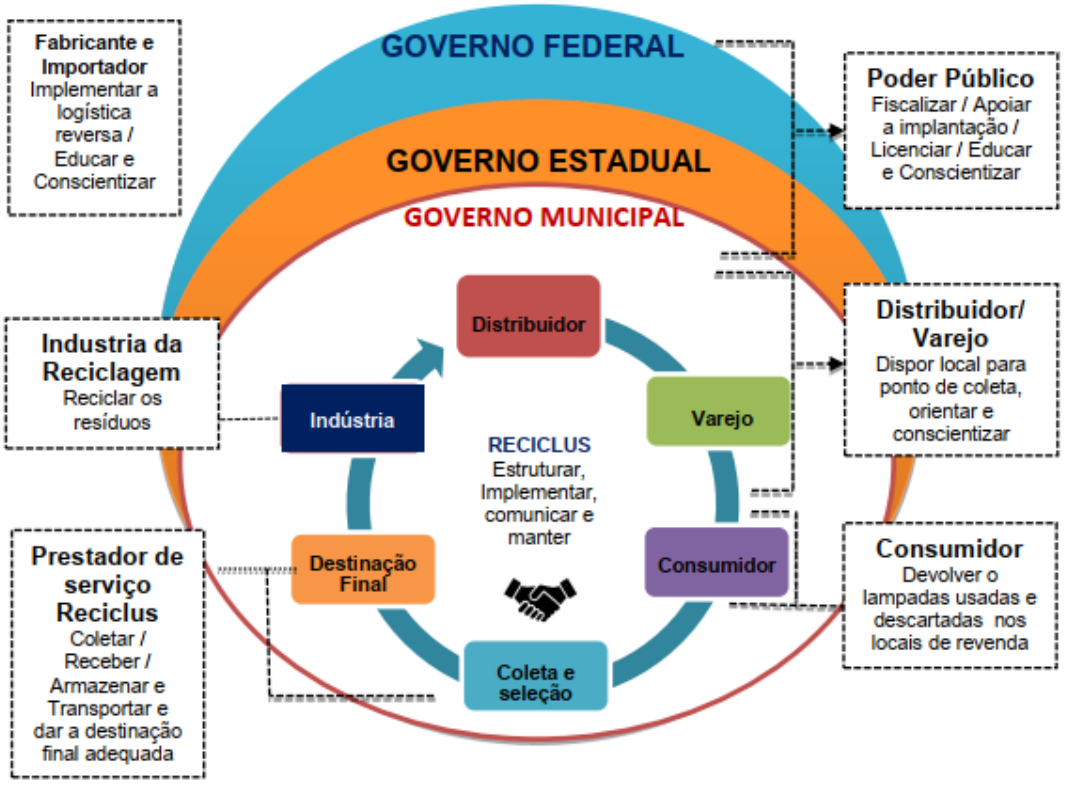


Figura 118 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos de lâmpadas.

Fonte: SERENCO.

Para atender o modelo ideal proposto do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de lâmpadas serão necessárias reuniões para planejamento das ações que balizem o gerenciamento de todo o processo pelos setores envolvidos: produtores, importadores e comerciantes, com acompanhamento da secretaria de meio ambiente. Os custos que incidirão sobre o manejo dos resíduos serão exclusivamente das entidades setoriais envolvidas.

Ainda, recomenda-se que as licitações para compra de lâmpadas de próprios públicos, como escolas por exemplo, sejam da tecnologia LED, que possuem uma

durabilidade maior. A aquisição, que deverá ser realizada de acordo com a legislação de licitações, pode determinar que a empresa vencedora realize a logística reversa, dando destino certo para as lâmpadas usadas que forem substituídas. Esta é uma prática que está cada vez mais sendo usada pelos municípios visando a redução do consumo de energia, como também garantir que as lâmpadas trocadas não ocasionem um passivo para o município.

17.3.1.7. SUBPROGRAMA 07 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de eletroeletrônicos

A meta nacional refere-se ao instrumento legal firmado em forma de acordo setorial. O Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31/10/2019 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 19/11/2019. O Decreto Federal nº 10.240, publicado em 12 de fevereiro de 2020, replicou o conteúdo do acordo setorial firmado em 31/10/2019.

O acordo setorial definiu fases para a implantação do sistema de logística reversa de eletroeletrônicos, sendo que o cronograma para atendimento da meta percentual a ser coletada está definido conforme Tabela 28.

Tabela 28 - Percentual a ser coletado e destinado a cada ano

Ano 1 - 2021	Ano 2 - 2022	Ano 3 - 2023	Ano 4 - 2024	Ano 5 - 2025
1%	3%	6%	12%	17%

Fonte: BRASIL, 2020

Em Minas Gerais, o edital de chamamento para apresentação de proposta de sistema de logística reversa de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, visando assinatura de termo de compromisso em âmbito estadual, foi publicado em 2017. As propostas recebidas foram analisadas e a Feam continua em discussão com o setor, visando assinar o termo de compromisso, para acelerar a implantação do sistema de logística reversa em Minas e atender maior gama de municípios.

Alguns fabricantes de eletroeletrônicos, especialmente de computadores e celulares, têm realizado iniciativas visando a logística reversa de seus produtos, disponibilizando possibilidades de entrega dos resíduos a lojas que comercializam seus produtos ou através dos correios. No site da FEAM consta uma listagem de fabricantes e comerciantes de produtos eletroeletrônicos que disponibilizam formas de encaminhamento dos produtos pós-consumo aos sistemas de logística reversa estabelecidos pelas empresas.

Para atingir a meta proposta no acordo setorial, propõe-se discutir termo de compromisso com as entidades envolvidas e secretaria de meio ambiente a fim de definir novas metas e ações para implantação deste serviço de coleta. A responsabilidade compartilhada inicia com o consumidor que deverá levar seu resíduo eletroeletrônico (de pequeno porte) ao ponto de descarte/recebimento.

É importante discutir e realizar parceria com o comércio de eletroeletrônicos, para que informem sobre o descarte adequado e disponibilizem contentores para o recebimento de resíduos eletroeletrônicos.

A Figura 119 propõe o modelo de gestão ideal de responsabilidade compartilhada para a ampliação da logística reversa de eletroeletrônicos no município.

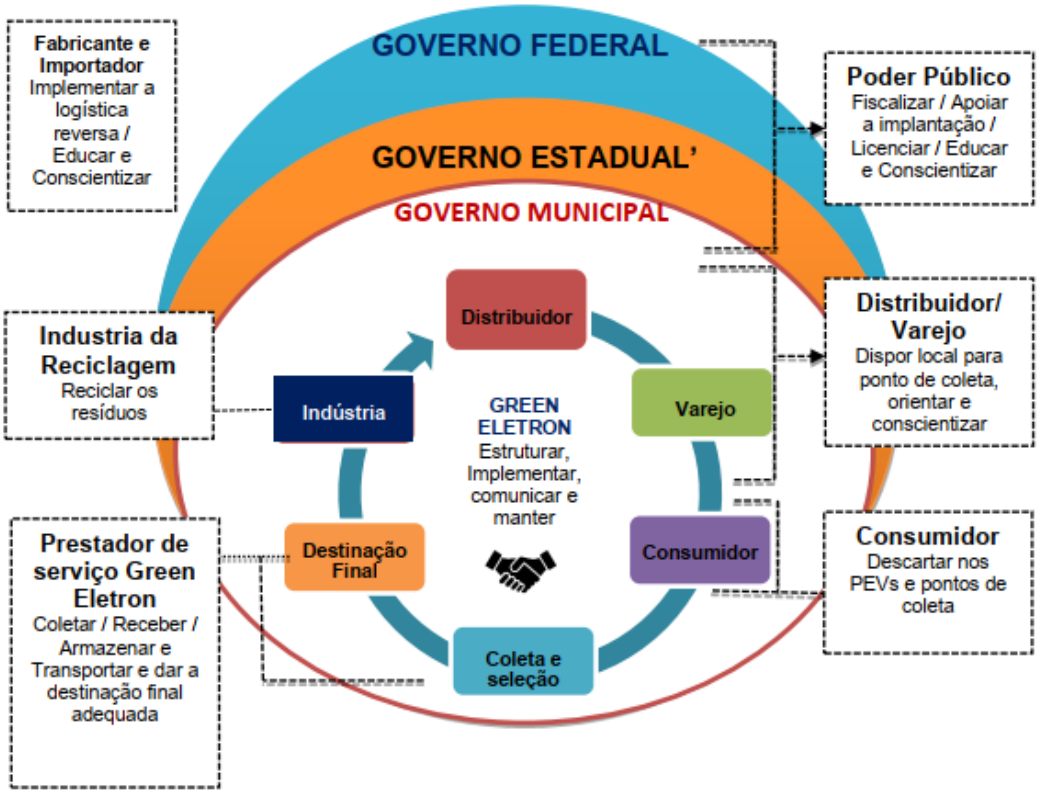


Figura 119 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para Resíduos Eletroeletrônicos.

Fonte: SERENCO.

Para atender o modelo ideal proposto do Programa de Gestão Integrada dos Resíduos de eletrônicas deverão ser realizadas reuniões entre a secretaria de meio ambiente e os representantes da entidade gestora.

É necessário também reuniões com representantes do comércio, especialmente os de produtos eletroeletrônicos, para que disponham contentores para recebimento destes resíduos. Além da implantação de novos pontos, deve-se manter os pontos existentes, como exemplo os PEVs, disponibilizado pelo Grupo Educação, Ética e Cidadania (GEEC), o qual é responsável por realizar a destinação correta do material. Para o funcionamento adequado do PEV, deve-se realizar a manutenção continua, para evitar a entrada de água da chuva ou de vetores.

Além das conversas com os representantes setoriais, a educação ambiental para a divulgação e informação aos consumidores sobre pontos de coleta e os impactos ambientais das disposições, são fundamentais para o início do ciclo de logística.

17.3.1.8. SUBPROGRAMA 08 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de Medicamentos de Uso Humano Vencidos

O Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020, prevê que drogarias e as farmácias terão de disponibilizar e manter, em seus estabelecimentos, pelo menos um ponto fixo de recebimento a cada 10 mil habitantes. No prazo de dois anos, todas as capitais do Brasil e os municípios com população superior a 500 mil habitantes deverão ser contemplados com os pontos de coleta. E em até cinco anos, os municípios com população superior a 100 mil moradores.

Para atingir a meta proposta, propõe-se discutir com as entidades envolvidas e secretaria de meio ambiente a fim de definir ações para implantação deste serviço de coleta.

A responsabilidade compartilhada inicia com o consumidor que deverá levar seu resíduo ao ponto de descarte/recebimento. As farmácias e drogarias deverão informar e disponibilizar no local através de folhetos, cartazes etc. e colocar à disposição dos consumidores coletores de medicamentos vencidos.

A Figura 120 propõe o modelo de gestão ideal de responsabilidade compartilhada para a ampliação da logística reversa de medicamentos de uso humano vencidos no município.

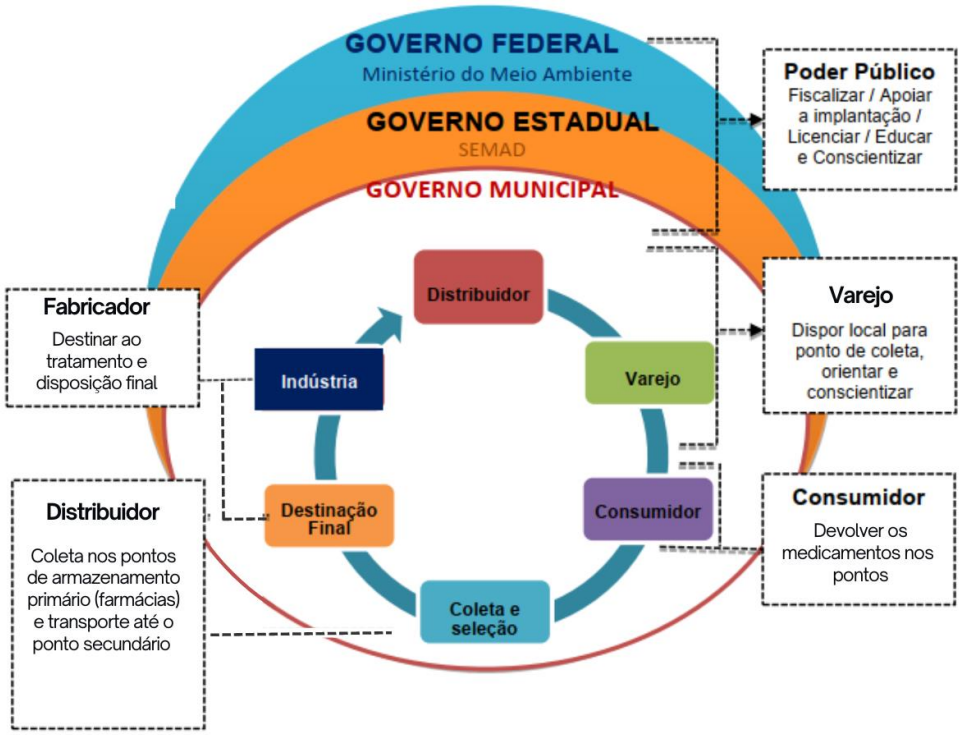


Figura 120 - Concepção do modelo de Gestão Integrada para dos resíduos de Medicamentos de Uso Humano Vencidos.

Fonte: SERENCO

São necessárias também reuniões com representantes do comércio, especialmente os do ramo de farmácias e drogarias, que ainda não possuem pontos de coleta, para que disponham pontos para recebimento dos resíduos.

Além das conversas com os representantes setoriais, a educação ambiental para a divulgação e informação aos consumidores, sobre pontos de coleta e os impactos ambientais das disposições são fundamentais para o início do ciclo de logística.

17.3.1.9. SUBPROGRAMA 09 - Exigência legal e órgão regulador de elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com a PNRS, os resíduos de logística reversa estão sujeitos à elaboração e implementação do PGRS.

O PGRS, assim como utilizado para outras atividades, é um documento cuja finalidade é estabelecer procedimentos que garantam o correto manejo e gerenciamento dos resíduos gerados, além de determinar formas de acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada.

Assim como definido pela Lei Federal n° 12.305/2010, o PGRS deverá apresentar o conteúdo mínimo listado a seguir:

- Descrição do empreendimento e da atividade;
- Diagnósticos dos resíduos sólidos gerados, contendo a origem, volume e a caraterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos, sob responsabilidade do gerador;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto e acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração dos resíduos sólidos, observadas a normas e legislações estabelecidas;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos.

O PGRS elaborado deverá ser atualizado sempre que necessário e disponibilizado ao órgão ambiental competente, ao órgão licenciador e outras autoridades que atuam no manejo de resíduos sólidos no município.

17.3.1.10. SUBPROGRAMA 10 - Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa

A Sistematização Integrada de Informações relacionada aos resíduos de logística reversa permite que todos os dados e processos sejam compilados em um único sistema, facilitando o seu controle, monitoramento e fiscalização. O sistema a atender os dados e informações deverá ser único e as suas informações deverão ser encaminhadas ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).

O sistema a ser instaurado deverá ser monitorado pelos órgãos responsáveis. Os quantitativos de resíduos disponibilizados deverão ser visualizados por unidade geradora, além de trazer informações quanto ao responsável pelo transporte e destinação final, além de outras informações pertinentes ao PGRS elaborado e implantado.

Ressalta-se que o sistema poderá ser estabelecido de acordo com o costume do órgão ambiental responsável, podendo ainda ser o mesmo utilizado atualmente pelo município para outros resíduos.

18. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Como citado anteriormente, a educação ambiental compreende eixo indispensável para a sustentabilidade da gestão integrada dos resíduos sólidos, tendo sua obrigatoriedade prevista em requisitos legais federais, estaduais e municipais.

Por ser fundamental na gestão de todos os resíduos abordados neste plano, é apresentado um capítulo específico com foco na educação, controle social, participação e comunicação acerca dos resíduos sólidos.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), aprovada pela Lei Federal nº 9.795/1999, prevê a garantia da educação ambiental, como um direito, devendo atender a todos os níveis e modalidades dos processos educativos, formais e não formais (BRASIL, 1999b).

Assim, a Educação Ambiental deve trazer uma perspectiva de ação entre sociedade e meio ambiente, remetendo ao fortalecimento da cidadania coletiva e a corresponsabilidade das ações executadas. Para isso, deve-se buscar a ampliação do envolvimento do poder público por meio de iniciativas que possibilitem um maior nível de consciência ambiental da população, garantindo o acesso à informação e a consolidação institucional dos canais já criados para participação da população. Cabe ao poder público repensar os meios de diálogos existentes e criar outros canais institucionais para que aumente a cooperação social, a participação em decisões e viabilize o controle social sobre propostas, estratégias e ações.

A participação da população é um dos grandes desafios nos programas de gestão de resíduos do plano de saneamento, visto que muitos programas dependem direta e indiretamente da sensibilização e adesão da população em contribuir com as atividades necessárias para as etapas dos programas, a exemplo: separação de resíduos na fonte geradora, acondicionamento adequado e disponibilização de resíduos de coleta seletiva nos dias e horários pré-determinados.

Assim, é necessário que seja implementado um programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação, voltado a informação e mobilização da população, seguindo as diretrizes de manejo propostas pela PNRS que priorizam a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de rejeitos.

Este programa deverá ter caráter permanente. Assim, ao Programa Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação, deverá ser garantida a sua sustentabilidade econômica a partir da provisão de despesas fonte da taxa de limpeza pública.

Esta condição que garantirá de forma contínua e eficiente a manutenção das ações de educação ambiental informal, mobilização social e comunicação.

18.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Como estratégia, o programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação deverá ser aplicado no âmbito formal e não formal, assim como dispõe a Lei nº 9.795, de 27de abril de 1999.

Conforme legislação, o poder público deverá incentivar a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente. É importante a ampla participação de escolas, universidades e de organizações não governamentais além de parcerias com empresas públicas e privadas na participação e execução de programas voltados à educação ambiental.

A seguir, são sugeridas estratégias para o programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação:

- Divulgação da coleta seletiva, com atuação massiva no âmbito da educação formal e não formal. Com divulgação através de mídias digitais, websites oficiais, folders, canais de comunicação;
- Divulgação de materiais com valor comercial agregado para estímulo à população para optar por produtos com materiais que possam retornar à cadeia de produção através da reciclagem, como por exemplo as latas de alumínio, que ao contrário das garrafas de vidro possuem valor comercial e são amplamente coletadas por catadores;
- Mapeamento dos atores e instituições com atuação na educação ambiental: Associações e/ou cooperativas, Organizações Não Governamentais (ONGs), instituições públicas;
- Incentivo e implantação de feiras sustentáveis, com incentivo à minimização de resíduos e à compostagem dos resíduos orgânicos gerados nas feiras livres e nos eventos oficiais anuais do município;
- Capacitação de professores para implantação de manejo diferenciado de resíduos nas unidades públicas educacionais, com incentivo à reutilização, reciclagem, combate ao desperdício, com campanhas, concursos, exposição com foco no reuso e compostagem caseira, com uso de composteiras e minhocários;
- Criar selo e/ou outra forma de reconhecimento para unidades públicas educacionais que praticam a reutilização, reciclagem e práticas adequadas de manejo de resíduos sólidos, criando um ranking daquelas com melhores resultados;
- Divulgar e estimular ações da Logística Reversa, com capacitação de professores da rede pública, sobre a gestão de resíduos da logística reversa;
- Divulgar e manter canais de comunicação, como páginas de internet atualizadas com informações quanto ao manejo dos resíduos, formas de participação do cidadão, locais para descarte de resíduos especiais e resíduos sujeitos a logística reversa;

- Articular a divulgação e indicação geográfica dos Pontos de Entregas e demais locais para descarte de resíduos, incluindo os locais para descarte de resíduos de logística reversa;
- Disponibilizar informação em websites e em locais de grande circulação - como pontos de ônibus, terminais rodoviários, unidades de ensino, murais públicos em unidades da prefeitura e comércio os horários de coleta convencional e coleta seletiva, e procedimentos para coleta de resíduos diferenciados;
- Discutir com os representantes dos setores de logística reversa campanhas de educação ambiental e divulgação dos procedimentos para coleta de resíduos sujeitos à logística reversa;
- Discutir com companhia de saneamento a intensificação nas campanhas de educação ambiental para programa municipal de coleta de óleo vegetal usado, com o intuito de conscientizar e coibir o descarte de óleo vegetal nas redes de esgoto e de águas pluviais;
- Incentivar campanha de sensibilização da sociedade quanto à valorização de espaços públicos com base no conceito da “teoria das janelas quebradas” de Wilson e Kelling, a qual tem demonstrado em muitos países resultados surpreendentes. De forma geral o conceito é bastante simples, porém muito eficiente. Os locais públicos quando mantidos limpos e organizados são mais facilmente preservados. A depredação dos próprios públicos é acelerada quando estes apresentam-se em condições de abandono. Vegetação sem corte, muros pichados, lixeiras quebradas, entre outros equipamentos públicos danificados, são motivadoras para a transformação dos espaços públicos em áreas degradadas.

Para os resíduos de coleta seletiva e resíduos sujeitos à logística reversa, o programa deverá ser executado com o seguinte foco:

- Coleta porta-a-porta - A coleta porta-a-porta consiste na operação de recolhimento dos materiais potencialmente recicláveis gerados em cada domicílio, numa atividade semelhante à da coleta domiciliar regular, em dias e/ou horários diferenciados, de modo a evitar a disponibilização simultânea pela população dos resíduos orgânicos (úmidos) e recicláveis (secos);
- Coleta em escolas e prédios públicos municipais - Diferente do sistema anterior, na coleta seletiva em escolas e próprios públicos municipais, não há o deslocamento contínuo de veículos coletores porta-a-porta, mas sim o recolhimento de resíduos adequadamente armazenados em estabelecimentos pré-estabelecidos. Para esses serviços deverão ser fornecidos contêineres ou contentores diferenciados para descarte de resíduos. Estes materiais poderão ser encaminhados para cooperativas ou coletados por elas, para posterior triagem, acondicionamento, armazenagem e finalmente comercialização e reciclagem;
- Coleta através de Ecopontos, Pontos de Entrega Voluntária ou Pontos de Entrega de Pequeno Volume - Não há o deslocamento contínuo de veículos

coletores porta-a-porta, mas sim o recolhimento de resíduos adequadamente armazenados em estabelecimentos pré-estabelecidos ou em PEVs.

Independente da forma de coleta a ser realizada, deverá ser definido:

- Planejamento de Frequência

A execução dos serviços deverá ser programada de modo a evitar a coincidência com os dias e horários da coleta domiciliar regular evitando assim, a disponibilização simultânea dos resíduos secos (recicláveis) e os úmidos (orgânicos) pela população. Em escolas e próprios públicos e em PEVs deverá ser definida a frequência de coleta conforme demanda.

- Equipamento a ser utilizado

Para a execução da coleta seletiva deverão ser especificados quais veículos serão utilizados. Importante que estes veículos contenham itens gráficos visuais que facilitem a identificação por parte do munícipe.

- Metodologia de trabalho

O serviço será realizado de maneira manual com recolhimento porta-a-porta dos resíduos disponibilizados pelos munícipes nos dias e horários pré-estabelecidos no plano de trabalho.

- Plano de trabalho

O plano de trabalho deverá ser estabelecido de acordo com a divisão setorial do plano de coleta de resíduos domiciliares devendo ser gradativamente implantado o plano de cada setor de coleta seletiva equivalente ao setor de coleta regular. Para escolas, prédios públicos e PEVs recomenda-se a o mapeamento geográfico dos pontos de coleta. O plano de trabalho deverá estar disponível para a população no website da prefeitura municipal.

Como estratégias comunicativas de divulgação e mobilização, poderão ser utilizados:

- Canais de comunicação e divulgação

Canais de comunicação são meios físicos ou visuais que asseguram a circulação da mensagem que deseja ser transmitida. Os canais de comunicação que poderão ser utilizados para divulgação do programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação são:

  - Veículos audiovisuais de mídia tradicional: Propagandas na televisão local;

- Veículos visuais: Jornais, outdoors, painéis luminosos, folders e/ou folhetos, lembrete em contas de água, luz, telefone e envelopamento de ônibus público;
- Veículos auditivos: Rádios e esperas telefônicas;
- Veículos funcionais: Feiras e concursos.

Além destes citados, torna-se de extrema importância a utilização de veículos chamados mídia alternativa, que é a veiculação da informação em locais fora do habitual, podendo interagir com o público, com o uso de mídia digital, como websites, redes sociais como facebook, instagram, twitter e youtube.

- Ciclo de debates

Sugere-se ainda, como parte deste programa, a realização de ciclos de palestras e debates sobre o tema, por isso é fundamental parcerias com universidades e instituições de ensino, para incorporação de novos conhecimentos e discussões por meio de intervenções educativas dirigidas, com o intuito de fomentar a reflexão, o diálogo e a ação.

19. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

Os valores de investimento programados para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos serão pormenorizados nas fichas dos PROGRAMAS e SUBPROGRAMAS no item PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES. Contudo, uma síntese do montante total de novos investimentos propostos para o município de Divinópolis (MG) ao longo dos próximos 35 (trinta e cinco) anos será apresentada de forma resumida na Tabela 29.

Tabela 29 - Resumo dos investimentos propostos para cada programa.

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	**PRAZOS**			
	CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	**TOTAL**
Programa 01: Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)	R$ 1.360.300,00	R$ 4.378.353,00	R$ 15.500.100,00	**R$ 21.238.753,00**
Programa 02: Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)	R$ 62.438.864,74	R$ 3.271.308,00	R$ 34.722.410,22	**R$ 100.432.582,96**
Programa 03: Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis	R$ 1.508.354,80	-	R$ 3.665.064,40	**R$ 5.173.419,20**
Programa 04: Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde	R$ 80.000,00	-	-	**R$ 80.000,00**
Programa 05: Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil	R$ 2.455.027,18	R$ 3.841.015,00	R$ 5.963.520,54	**R$ 12.259.562,72**
Programa 06: Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais	R$ 11.980,00	-	-	**R$ 11.980,00**
Programa 07: Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento	-	-	-	**-**
Programa 08: Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa	R$ 60.000,00	-	-	**R$ 60.000,00**
Programa 09: Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação	R$ 384.000,00	R$ 384.000,00	R$ 2.592.000,00	**R$ 3.360.000,00**
TOTAL	**R$ 68.298.526,72**	**R$ 11.874.676,00**	**R$ 62.443.095,16**	**R$ 142.616.297,88**

Fonte: SERENCO.

20. ANÁLISE INSTITUCIONAL

Como parte dos elementos que compõe as proposições para os serviços de saneamento básico, faz-se imprescindível tratar dos modelos institucionais para a prestação dos serviços, conforme dispõe a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020) e Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, consoante a necessidade de adequações de forma a garantir as bases para a execução do PMSB.

O Decreto Federal nº 11.599/2023 estabelece:

> *"Art. 1º Este Decreto dispõe sobre:*
>
> *I - a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico de que trata a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007;*
>
> *II - a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o art. 50 da Lei nº 11.445, de 2007; e*
>
> *III - o apoio técnico e financeiro de que trata o art. 13 da Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.*
>
> *Art. 2º O titular poderá prestar os serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta, ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta; ou*
>
> *II - indiretamente, por meio de concessão, em quaisquer das modalidades admitidas, mediante prévia licitação, conforme o disposto no art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007,* ***vedada a sua disciplina mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária****.*
>
> *§ 1º A prestação direta dos serviços públicos de saneamento básico, na forma prevista no inciso I do caput, não impede a contratação de terceiros sob os regimes previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, na Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016, ou na Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, conforme o caso, para determinadas atividades, observados os princípios e objetivos da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *§ 2º Os contratos de programa regulares vigentes permanecem em vigor até o advento do seu termo contratual, nos termos do disposto no § 3º do art. 10 da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *Art. 3º Nos serviços públicos de saneamento básico em que houver mais de um prestador executando atividade interdependente, a relação jurídica entre eles deverá ser regulada por contrato, na forma prevista no art. 12 da Lei nº 11.445, de 2007.*
>
> *Art. 4º Não constituem serviço público de saneamento básico:*
>
> *I - as ações de saneamento básico executadas por meio de soluções individuais, desde que o usuário não dependa de terceiros para operar os serviços;*
>
> *II - as ações e os serviços de saneamento básico de responsabilidade privada, incluído o manejo de resíduos de responsabilidade do gerador; e*
>
> *III - as ações e os serviços de saneamento básico operados pelos próprios usuários, por meio de associações comunitárias ou multicomunitárias, incluídas as que possuam competência na gestão do saneamento rural.*
>
> *Parágrafo único. Ficam excetuadas do disposto nos incisos I a III do caput as soluções individuais ou coletivas quando for atribuída ao Poder Público a responsabilidade por seu*

controle, disciplina ou operação, nos termos do disposto em norma específica. (BRASIL, 2023ª, grifo nosso)".

Com base nas premissas do Decreto Federal nº 11.599/2023, apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis, onde destacamos:

- Serviços de administração direta;
- Serviços de administração indireta:
- Serviços Contratados:
  - Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
  - Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública;
  - Serviços terceirizados no modelo de Parceria Público Privada (PPP).
- Prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico;

Destacamos que os serviços por "Contrato de Programa, Convênio e Termo de Parceria" entre entes federados foram vedados pelo Art. 2º do Decreto Federal nº 11.599/2023. A Figura 121 apresenta o fluxograma com o detalhamento das formas de prestação de serviço público.

Figura 121 - Formas de Prestação de Serviço Público.

Fonte: SERENCO.

Apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis.

20.1. SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO DIRETA

Segundo a Carta Magna de 1988, serviços de administração direta são aqueles cuja titularidade e responsabilidade são da administração pública, que pode ser a união, o estado ou o município. No caso dos serviços de saneamento básico em específico, o Marco do Saneamento estabelece que ele seja de responsabilidade local, por isso, a administração é de responsabilidade do município.

Nesse contexto, a administração pode ser realizada de forma centralizada ou descentralizada. A centralizada, no caso dos serviços de saneamento básico, é aquela em que a administração e operação do serviço é realizada pelo município, que pode ser, por exemplo, através das secretarias municipais. Já a descentralizada é aquela em que as atribuições governamentais são realizadas por intermédio de pessoas jurídicas de direito público, como as autarquias, fundações e empresas públicas.

O modelo de autarquia é comum em diversas cidades do país, tendo como vantagem a autonomia administrativa e financeira, com recursos arrecadados pela cobrança de tarifas de água e esgoto, e taxas ou tarifas de drenagem, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No modelo de autarquia, alguns serviços podem ser terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

Atividades não essenciais permitem ser contratadas mediante licitação pública.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja vista os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade a partir da cobrança dos serviços.

20.2. SERVIÇOS DE ADMINISTRAÇÃO INDIRETA

Segundo Lozano (2023), a administração indireta ocorre quando um ente federativo delega a responsabilidade da prestação de um serviço a terceiros, seguindo condições regulamentadas. A delegação pode ser feita por meio de contratação dos serviços, concessão ou PPP, mas independente da modalidade escolhida é necessário passar por um processo licitatório. Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada.

Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privada por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização - via contrato de prestação de serviços; concessão comum; parceria público-privada - modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais nº 8.987/1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores; 11.079/2004 (Lei das PPP’s) e suas alterações posteriores; 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações posteriores; e 11.445/2007 (marco regulatório - diretrizes nacionais para

o saneamento básico) e suas alterações posteriores (Lei Federal nº 14.026/2020 e Decreto Federal nº 11.599/2023).

Primeiramente, para compreender a qualificação dos serviços abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem pluvial enquanto serviços públicos municipais, faz-se necessária a abordagem de seu conceito.

O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por CELSO ANTONIO BANDEIRA DE MELLO, para quem o serviço público:

> *"(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça as vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo." - in Curso de Direito Administrativo. 14ª ed. São Paulo: Malheiros, 2002. p. 600.*

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública.

Considerando o exposto, inegável de que o saneamento básico, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do Art. 175 da Constituição Federal de 1988, in verbis:

> *"Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos."*

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o Artigo 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, in verbis:

> *"Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos."*

A Lei Federal nº 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, traz à baila claramente a qualidade de sérico público de que é revestida aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao impor:

> *"Art. 2 - É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei no 8.987, de 1995."*

Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de saneamento básico não necessitam, exclusiva e obrigatoriamente, serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal nº 11.445/2007, alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020, que estabelece as diretrizes nacionais e marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu Artigo 8º e o Inciso II do Artigo 9º, in verbis:

> *"CAPÍTULO II*
>
> *DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE*
>
> *Art. 8º Exercem a titularidade dos serviços públicos de saneamento básico:*
>
> *I - os Municípios e o Distrito Federal, no caso de interesse local;*
>
> *II - o Estado, em conjunto com os Municípios que compartilham efetivamente instalações operacionais integrantes de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, instituídas por lei complementar estadual, no caso de interesse comum.*
>
> *§ 1º O exercício da titularidade dos serviços de saneamento poderá ser realizado também por gestão associada, mediante consórcio público ou convênio de cooperação, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, observadas as seguintes disposições:*
>
> *I - fica admitida a formalização de consórcios intermunicipais de saneamento básico, exclusivamente composto de Municípios, que poderão prestar o serviço aos seus consorciados diretamente, pela instituição de autarquia intermunicipal;*
>
> *(...)*
>
> *Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:*
>
> *(...)*
>
> *II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. (BRASIL, 2007)"*

Desta forma, consoante o Artigo 8º da Lei Federal nº 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.

Em a Administração assumindo diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público.

Em se tratando de transferência da execução dos serviços de saneamento básico, entende-se serem viáveis as seguintes espécies de delegação, a saber:

Terceirização, por contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro

A contratação de terceiros está estabelecida sob os regimes previstos nas Leis Federais nº 8.666, de 21 junho de 1993 (alterada pela Lei Federal nº 9.648, de 27 de maio de 1998), nº 13.303, de 30 de junho de 2016, e nº 14.133, de 01 de abril de 2021.

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços.

A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal nº 8.666/93 (alterada pela Lei Federal nº 9.648/1998).

Concessão comum

A delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente.

A legislação que regula a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal nº 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório); Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico e alterou as Lei Federais nº 9.984/2000, nº 10.768/2003, nº 11.107/2005, nº 11.445/2007, nº 12.305/2010, nº 13.089/2015 e nº 13.529/2017; Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que estabeleceu normas gerais de licitação e contratação para as administrações públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; e Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo. É necessário determinar qual concessão de serviço público o Município pretende adotar.

As concessões de serviço público refletem a função e o papel do Estado e a sociedade reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Repita-se a disposição contida do art. 175 da Constituição Federal de 1988:

> *"Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos."*

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos, enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões (8.987/1995) cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por "serviço adequado":

> *"Art. 6 - Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.*
>
> *§ 1 - Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas. (BRASIL, 1995)"*

Em adotando o município um modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexiste alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

Porém, ao Município ainda restariam as obrigações e deveres de regular e fiscalizar os serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- Desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração Municipal, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária;
- Transfere à Concessionária a execução dos serviços públicos;

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto nas Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, e Decretos Federais nº 7.217/2010 e nº 11.599/2023, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, em especial, à obrigatoriedade de existência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

Parcerias público-privadas

Introduzidas pela Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, denominada de Lei das PPP's, foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprindo a escassez de recursos públicos para investimentos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública ou diálogo competitivo (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal nº 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores, além da nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos, nº 14.133/2021.

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

> *"a) concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);*
>
> *b) concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º). (BRASIL, 2004)"*

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade concessão administrativa difere da concessão patrocinada na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de concessão administrativa é ideal para os casos em que exista dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.

De acordo com o Art. 11-A da Lei Federal nº 14.026/2020, na hipótese de prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de contrato, o prestador de serviços poderá, além de realizar licitação e contratação de PPP, nos termos da Lei Federal nº 11.079/2004, e desde que haja previsão contratual ou autorização expressa do titular dos

serviços, subdelegar o objeto contratado, observado, para a referida subdelegação, o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor do contrato. A subdelegação deverá atender as seguintes regras:

- Ficará condicionada à comprovação técnica, por parte do prestador de serviços, do benefício em termos de eficiência e qualidade dos serviços públicos de saneamento básico;
- Os contratos disporão sobre os limites da sub-rogação de direitos e obrigações do prestador de serviços pelo subdelegatário e observarão, no que couber, o disposto no § 2º do Art. 11 da Lei nº 11.445/2007, bem como serão precedidos de procedimento licitatório;
- Para a observância do princípio da modicidade tarifária aos usuários e aos consumidores, na forma da Lei Federal nº 8.987/1995, ficam vedadas subconcessões ou subdelegações que impliquem sobreposição de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário final;
- Os Municípios com estudos para concessões ou PPPs em curso, pertencentes a uma região metropolitana, podem dar seguimento ao processo e efetivar a contratação respectiva, mesmo se ultrapassado o limite previsto no caput deste artigo, desde que tenham o contrato assinado em até 1 (um) ano;
- Para fins de aferição do limite de 25%, o critério para definição do valor do contrato do subdelegatário deverá ser o mesmo utilizado para definição do valor do contrato do prestador do serviço;
- Caso o contrato do prestador do serviço não tenha valor de contrato, o faturamento anual projetado para o subdelegatário não poderá ultrapassar 25% (vinte e cinco por cento) do faturamento anual projetado para o prestador do serviço.

Destacamos que foi estabelecido pelo Art. 5º do Decreto Federal nº 11.599/2023, que as subdelegações celebradas a partir da data de publicação da Lei Federal nº 14.026/2020 deverão obedecer ao limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor do contrato cujo objeto será subdelegado, atendendo as seguintes regras:

- Para fins de aferição do limite previsto de 25%, deverá ser considerado o valor do contrato de delegação do serviço celebrado com o prestador subdelegante;
- Caso o contrato do prestador subdelegante não tenha valor, o faturamento anual projetado para o subdelegatário não poderá ultrapassar vinte e cinco por cento do faturamento anual projetado para o prestador do serviço subdelegante;
- No caso de a subdelegação realizada por um mesmo prestador abranger dois ou mais contratos de delegação dos serviços públicos de saneamento básico, o valor do contrato sobre o qual será aplicado o limite de vinte e cinco por cento equivalerá à soma dos valores dos contratos de delegação abrangidos pela subdelegação;
- Nos termos do disposto no caput do art. 11-A da Lei nº 11.445, de 2007, o limite de vinte e cinco por cento previsto no caput deste artigo não se aplica a PPPs realizadas nos termos do disposto na Lei nº 11.079/2004, em quaisquer das

modalidades admitidas, ainda que sejam contratadas por prestador delegatário ou concessionário de serviços, desde que os ganhos de eficiência decorrentes da contratação sejam compartilhados com o usuário dos serviços;

- Os ganhos de eficiência de que trata o item anterior serão calculados a partir do diferencial entre o valor cobrado do usuário final e o valor da efetiva prestação do serviço pelo ente privado, conforme o disposto em normas do ente regulador.

20.3. PRESTAÇÃO REGIONALIZADA

De acordo com o Decreto Federal nº 11.599/2023, a prestação regionalizada de serviços de saneamento é a modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um Município, com uniformização da regulação e da fiscalização e com compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços, e poderá ser estruturada em:

- Região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião: unidade instituída pelos Estados mediante lei complementar, de acordo com o disposto no § 3º do Art. 25 da Constituição, composta de agrupamento de Municípios limítrofes e instituída nos termos do disposto na Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015;
- Unidade regional de saneamento básico: unidade instituída pelos Estados mediante lei ordinária, constituída pelo agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, para atender adequadamente às exigências de higiene e saúde pública, ou para dar viabilidade econômica e técnica aos Municípios menos favorecidos;
- Bloco de referência: agrupamento de Municípios não necessariamente limítrofes, estabelecido pela União nos termos do disposto no § 3º do Art. 52 da Lei Federal nº 11.445/2007, e formalmente criado por meio de gestão associada voluntária dos titulares;
- Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE): unidade análoga às regiões metropolitanas, porém, situada em mais de uma unidade federativa, instituída por lei complementar federal.

As unidades regionais de saneamento básico deverão apresentar sustentabilidade econômico-financeira e contemplar, preferencialmente, pelo menos uma região metropolitana, facultada a sua integração por titulares dos serviços de saneamento básico.

A estrutura de governança das unidades regionais de saneamento básico seguirá o disposto na Lei Federal nº 13.089/2015, e na hipótese de RIDE, a prestação regionalizada de serviço público de saneamento básico ficará condicionada à anuência dos Municípios que a integram.

A União estabelecerá por meio de resoluções do Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), de forma subsidiária aos Estados, os blocos de referência,

para a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, caso as unidades regionais de saneamento básico não sejam estabelecidas pelos Estados.

Enquanto a União não editar as resoluções, os convênios de cooperação e os consórcios intermunicipais de saneamento básico, formalizados na forma prevista na Lei Federal nº 11.107/2005, serão considerados estruturas de prestação regionalizada, desde que os Estados não tenham aprovado nenhuma das leis de criação de "Região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião" ou "Unidade regional de saneamento básico".

Com relação aos "Blocos de Referência" ou "RIDE", os Estados e a União deverão considerar os convênios de cooperação e os consórcios intermunicipais de saneamento básico existentes, de modo que os Municípios integrantes dessas estruturas de gestão associada de serviços públicos componham uma mesma estrutura de prestação regionalizada, sem prejuízo da inclusão de novos Municípios.

Os Chefes dos Poderes Executivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios poderão formalizar a gestão associada para o exercício de funções relativas aos serviços públicos de saneamento básico, dispensada, em caso de convênio de cooperação, a necessidade de autorização legal.

Os convênios de cooperação, mesmo sem dar origem a pessoa jurídica, poderão criar órgãos colegiados e outras estruturas de governança interfederativa.

Na estruturação de prestação regionalizada, os componentes de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário constarão, preferencialmente, do mesmo mecanismo de regionalização.

Já os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos urbanos ou de drenagem e manejo de águas pluviais poderão ser prestados na mesma unidade de prestação regionalizada de água e esgotamento sanitário ou em unidades de dimensões distintas para cada serviço.

A destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos consistirá em critério orientador para a definição das estruturas de prestação regionalizada.

A prestação integrada pressupõe uniformização da regulação e da fiscalização e a compatibilidade de planejamento entre os titulares, com vistas à universalização dos serviços, podendo, quando a legislação de criação da estrutura de prestação regionalizada prever, existir prestadores distintos dentro da mesma estrutura, a critério da respectiva entidade de governança interfederativa.

A prestação direta dos serviços em determinado Município da estrutura de prestação regionalizada por entidade que integre a administração do próprio Município poderá ser autorizada pela entidade de governança interfederativa, desde que haja previsão na legislação de criação da estrutura de prestação regionalizada, e estará condicionada à comprovação de efetivo cumprimento do disposto no Art. 9º da Lei Federal nº 11.445/2007, em especial a definição da entidade responsável pela regulação e fiscalização, que atestará o cumprimento das demais condicionantes.

Nos casos em que o Município integrante da estrutura de prestação regionalizada já tenha atingido as metas de universalização, ou as metas intermediárias correspondentes, nos termos do disposto no respectivo plano de saneamento, devidamente atestadas pela entidade reguladora competente, a eventual concessão da prestação do serviço neste Município estará sempre condicionada à anuência do Município.

Homologada a licitação para a concessão dos serviços em “unidade regional de saneamento básico”, fica vedada a adesão de outros Municípios ao mesmo procedimento licitatório, ainda que integrem a mesma estrutura de prestação regionalizada.

21. ANÁLISE ECONÔMICO-FINANCEIRA PRELIMINAR

O município manifesta um interesse claro para a estruturação de uma concessão destinada à prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Essa intenção abrange tanto a possibilidade de conduzir a concessão de maneira independente quanto a consideração de uma abordagem consorciada, indicando a disposição em avaliar ambas as opções.

Sendo assim, neste capítulo, é apresentado um estudo preliminar de viabilidade econômico-financeira para os serviços de manejo de resíduos sólidos no município de Divinópolis, Minas Gerais. Cumpre ressaltar que o presente estudo ostenta natureza estritamente referencial, desempenhando o papel de um alicerce preliminar para a análise da viabilidade econômico-financeira inerente à concessão dos referidos serviços. Recomenda-se enfaticamente que, à medida que se avançar na fase de estruturação da concessão, se proceda a um aprofundamento da análise, conferindo-lhe maior minúcia e aprimoramento.

Apesar da possibilidade de estruturação do projeto de forma consorciada, vale ressaltar que, como premissa fundamental, esta análise é conduzida de maneira focada e específica para Divinópolis, em função da abrangência dos estudos desenvolvidos na estruturação da atualização do plano de saneamento do município.

As proposições visam aprimorar a qualidade de vida dos cidadãos por meio de investimentos na gestão e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), incorporando tecnologias que sejam economicamente viáveis, socialmente responsáveis e ambientalmente sustentáveis. Essas abordagens também incentivam a participação da comunidade na conscientização da redução, esforços de reutilização e práticas de reciclagem.

A modelagem econômico-financeira apresentada considera o fortalecimento e a ampliação da coleta seletiva. Os recicláveis coletados por meio da coleta seletiva serão encaminhados ao Centro Municipal de Triagem existente, que exercerá a função de selecionar os materiais recicláveis passíveis de reaproveitamento, garantindo sua devida separação e posterior encaminhamento para venda pelos catadores, por parte do projeto já em andamento pelo município de apoio e valorização destes atores.

Considerou-se também a rota tecnológica que contempla a implantação de uma Central de Tratamento de Resíduos (CTR), contendo uma Unidade de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos, Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos e Aterro Sanitário para recebimento dos rejeitos do município. A rota adotada como premissa está representada novamente na Figura 122 abaixo.

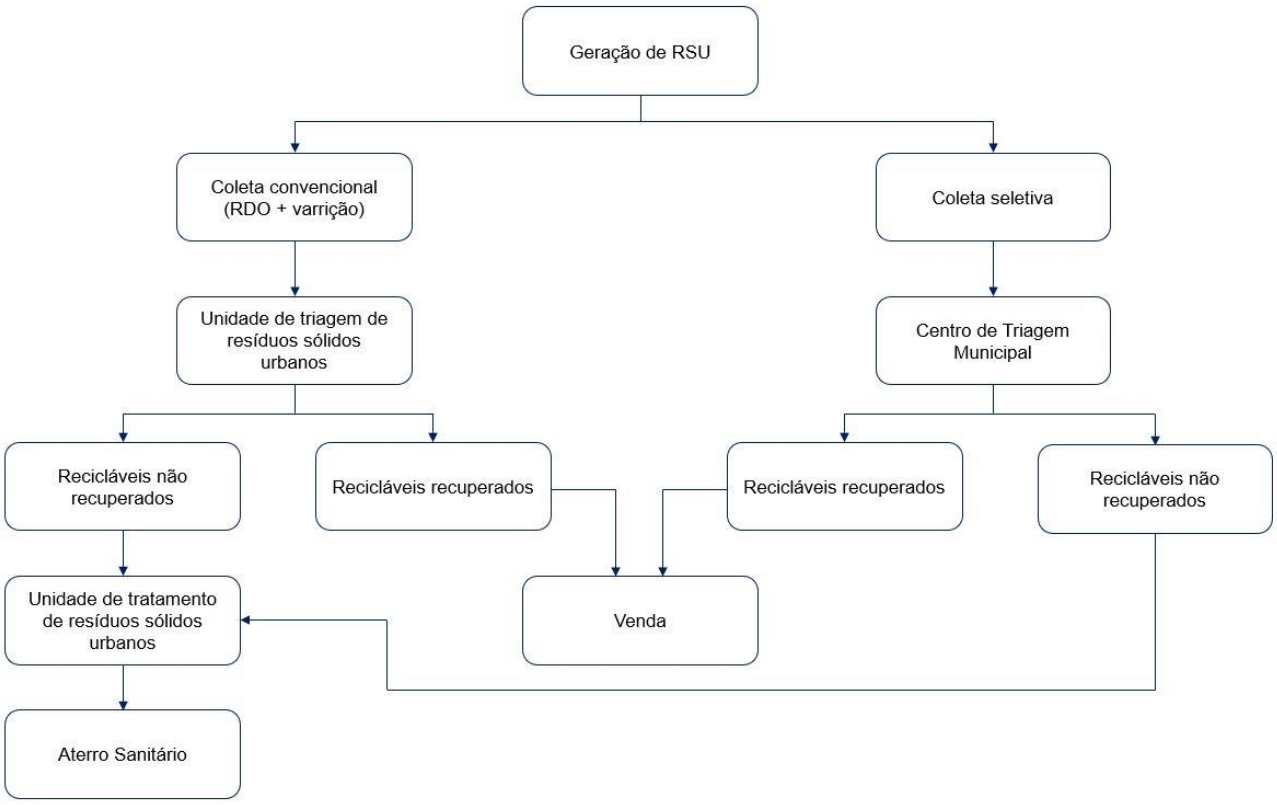


Figura 122 - Fluxograma para o beneficiamento de resíduos.

Fonte: SERENCO.

O estudo contempla um período de 35 (trinta e cinco) anos. Todas as projeções financeiras apresentadas neste estudo são expressas em termos reais, sem considerar os efeitos decorrentes de reajustes ou inflação. Na formulação deste estudo, foram empregados os seguintes recursos:

- Análises comparativas relacionadas aos índices macroeconômicos nacionais, visando estabelecer comparações com as práticas e os preços pertinentes aos mercados envolvidos;
- Emprego de análises comparativas (benchmarking) para a formulação do orçamento de referência, abrangendo custos de materiais, equipamentos e mão de obra;
- Aquisição de valores junto a fornecedores por meio de cotações diretas;
- Incorporação de composições originadas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e tabelas de referência disponibilizadas pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE).

21.1. PREMISSAS E PROJEÇÕES

Neste segmento, serão estabelecidas as premissas essenciais que fundamentam o presente estudo de viabilidade econômico-financeira. Serão apresentadas as considerações-chave relacionadas aos aspectos tributários, abrangendo tanto os tributos

diretos quanto os indiretos. Além disso, serão expostas as projeções técnicas de referência que fornecerão uma base sólida para as análises subsequentes.

21.1.1. Premissas gerais

No contexto deste estudo, optou-se por adotar o regime tributário de lucro presumido. Esse regime é uma modalidade simplificada de apuração de tributos, especialmente aplicável a determinadas categorias de empresas. Nesse regime, a base de cálculo dos impostos é determinada pela aplicação de percentuais pré-definidos sobre a receita bruta da empresa.

Os principais impostos que incidem sobre o lucro presumido são o Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Além disso, os tributos indiretos como o PIS (Programa de Integração Social) e COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) também são calculados sobre a receita bruta.

Na sequência a Tabela 30 apresenta os Impostos Indiretos que recairão sobre a operação, englobando também a apresentação do Imposto Sobre Serviços (ISS). Este tributo é competência municipal, o que significa que cada município tem autonomia para determinar as alíquotas e as regras específicas de cobrança desse imposto. Ele é uma importante fonte de receita para os municípios e é utilizado para financiar serviços públicos locais, como educação, saúde, infraestrutura, transporte e outras atividades de interesse da comunidade:

Tabela 30 - Tributos indiretos de referência.

Tributo	Alíquota (%)
PIS (Programa de Integração Social)	0,65%
Cofins (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social)	3,00%
ISS (Imposto Sobre Serviços) *	5,00%
Total	8,65%

* Para efeitos deste estudo, foi adotada a alíquota máxima permitida pela legislação Federal.

Fonte: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2023.

Já a Tabela 31 apresenta os impostos diretos que recairão sobre a operação. Destaca-se que para o regime tributário escolhido, a base de cálculo é a receita bruta multiplicada pela alíquota de 32%, a qual se refere à presunção de lucro.

Tabela 31 - Tributos diretos de referência.

Tributo	Alíquota (%)
IRPJ (Imposto sobre a Renda de Pessoas Jurídicas)	15%
IRPJ – lucro acima de R$ 20mil/mês	10%
CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido)	9%

Fonte: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2023.

21.1.2. Projeções

Cabe ressaltar que este tópico apresenta um detalhamento mais específico, uma vez que as projeções totais principais foram devidamente expostas no item 1. PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS. Sendo assim a Figura 123 apresenta o quantitativo a ser direcionado para a disposição final no município.

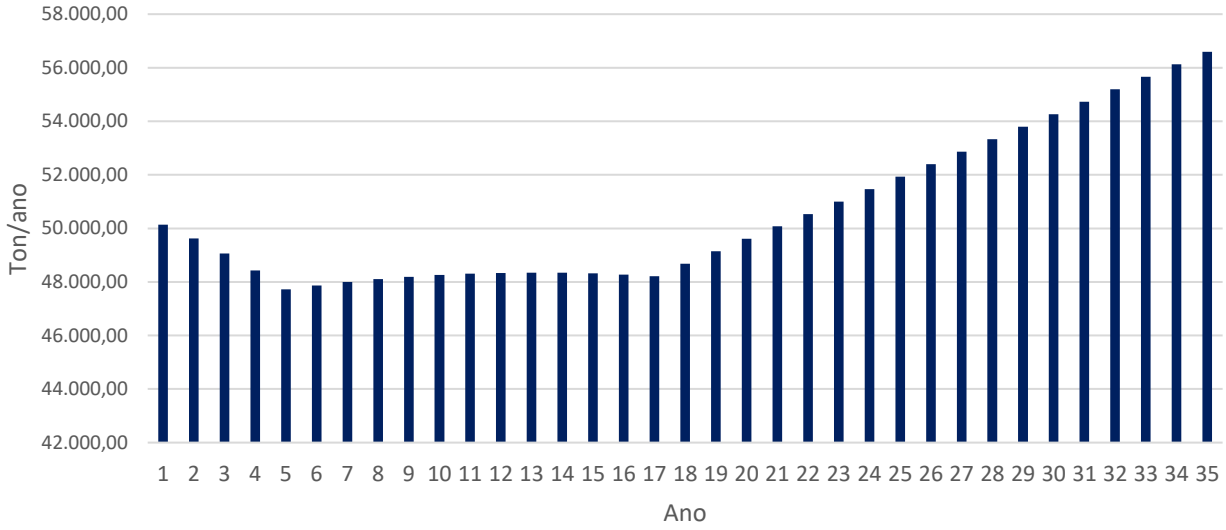


Figura 123 - Massa total de resíduos a ser destinada ao tratamento e/ou disposição final

Fonte: SERENCO.

É importante destacar que a projeção apresentada acima engloba aqueles resíduos provenientes da coleta convencional de todo o município, incluindo também aqueles resíduos não aproveitados no processo de reciclagem, principalmente no centro de triagem. O gráfico exibe uma variação, com uma redução nos primeiros anos. Essa diminuição é atribuída à expansão das metas da coleta seletiva. Consequentemente, uma parcela dos resíduos que anteriormente seriam incluídos na coleta convencional passará a ser recolhida pela coleta seletiva. Com a estabilização das metas de ampliação da coleta seletiva, ocorre o aumento global da fração a ser encaminhada para a destinação final, em função do crescimento vegetativo do município.

21.2. PROJEÇÃO DE RECEITA, INVESTIMENTO E DESPESAS

Serão apresentadas em detalhes na sequência, as projeções referentes à receita, investimento e despesas do projeto em análise. Cada uma dessas categorias desempenha um papel crucial na avaliação da viabilidade econômico-financeira do projeto, oferecendo uma visão abrangente das expectativas financeiras ao longo do prazo.

21.2.1. Receita operacional

As receitas projetadas têm como base a remuneração proveniente da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos. Cumpre ressaltar que, dado o caráter preliminar

deste estudo de viabilidade econômico-financeira, não será apresentado aqui, uma proposição para a atualização das taxas ou tarifas a serem utilizadas no município.

O escopo concentra-se na realização de uma avaliação abrangente da capacidade econômica do município, considerando as receitas provenientes das taxas atualmente aplicadas e arrecadadas junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) dos munícipes. Um dos objetivos específicos deste estudo é verificar se o montante atualmente arrecadado por meio desta taxa, associada ao IPTU, é suficiente para cobrir tanto as despesas quanto as demandas por investimentos de melhoria e expansão dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

O gráfico a seguir (Figura 124) apresenta a arrecadação estimadas na modelagem econômico-financeira:

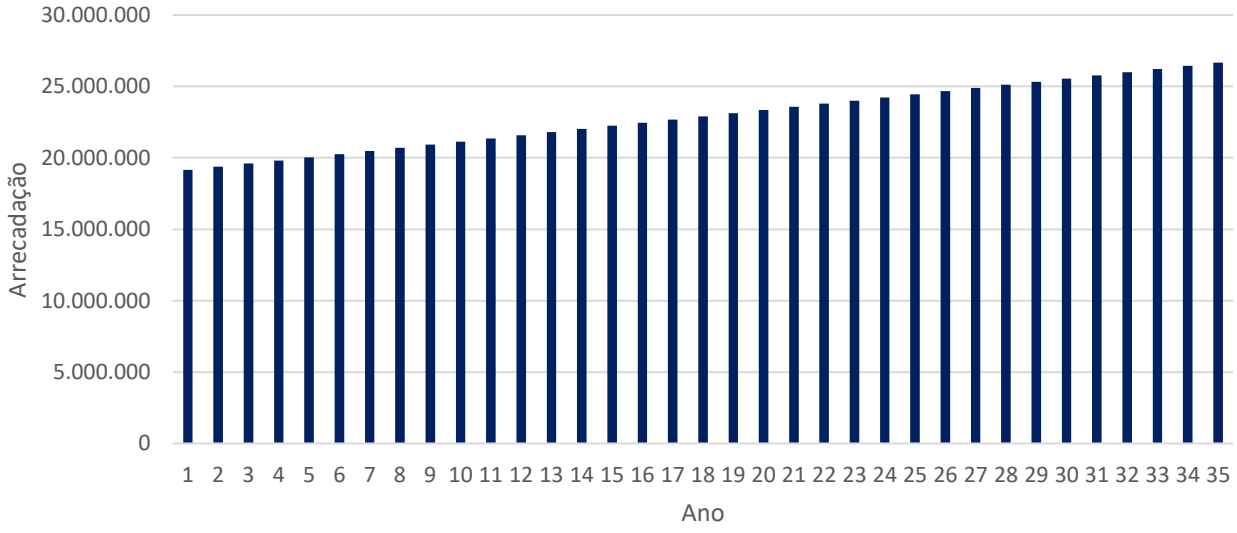


Figura 124 - Arrecadação por ano.

Fonte: SERENCO.

A arrecadação foi estimada em R$ 801.737.268,00 (oitocentos e um milhões, setecentos e trinta e sete mil, duzentos e sessenta e oito reais). Adotou-se como premissa uma inadimplência no pagamento do IPTU em torno de 25%, constante ao longo do horizonte de projeto. Considerando a inadimplência, o faturamento total com a taxa de manejo de resíduos sólidos no município foi estimado em R$ 1.068.983.024,00 (um bilhão, sessenta e oito milhões, novecentos e oitenta e três mil e vinte e quatro reais).

21.2.2. Investimentos (Capex)

Investimento, também conhecido como *CAPEX* (*Capital Expenditure*), refere-se aos gastos realizados com o objetivo de adquirir ou melhorar ativos de longo prazo que contribuirão para a operação, crescimento ou eficiência do negócio. Esses ativos podem incluir infraestrutura física, equipamentos, tecnologia, instalações, propriedades e outros recursos tangíveis que desempenham um papel fundamental na operação contínua da empresa.

Os valores globais de investimento programados para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos do município serão pormenorizados nas fichas dos PROGRAMAS e SUBPROGRAMAS, porém, conforme demonstrado no item CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO o CAPEX total projetado é de R$ 142.616.297,88 (Cento e quarenta e dois milhões, seiscentos e dezesseis mil, duzentos e noventa e sete reais e oitenta e oito centavos).

Deste valor global, para esta avaliação econômica será considerado somente os investimentos provenientes dos programas 2 e 3, que totalizam um montante de R$ 105.606.002 (cento e cinco milhões, seiscentos e seis mil e dois reais) ao longo de todo o horizonte de projeto.

21.2.3. Despesas (*Opex*)

Despesas, também conhecidas como *OPEX* (*Operational Expenditure*), são os gastos regulares e contínuos que uma empresa ou organização incorre para manter suas operações diárias e funcionamento normal. Ao contrário dos investimentos (*CAPEX*), que são direcionados para aquisição de ativos de longo prazo, as despesas compreendem os custos necessários para manter a empresa em funcionamento e atender às demandas operacionais do negócio.

No âmbito das despesas, foram considerados os seguintes elementos:

- Operação da Coleta Seletiva: abrangendo uma série de fatores essenciais, tais como mão de obra, uniformes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), consumo e manutenção dos equipamentos (com destaque para os caminhões a serem empregados no processo), pagamento dos impostos anuais dos caminhões, além da reposição de ferramentas auxiliares ao serviço;
- Operação e Manutenção do Centro de Triagem: Este aspecto engloba os custos associados ao aluguel da instalação, consumo de água e energia elétrica, bem como a manutenção dos equipamentos utilizados no centro de triagem;
- Coleta Convencional: semelhante à coleta seletiva, as despesas da operação da coleta convencional compreendem mão de obra, uniformes, EPIs, consumo e manutenção de equipamentos, especialmente dos caminhões utilizados, além do pagamento dos impostos anuais, e a substituição de ferramentas auxiliares ao serviço;
- Operação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR): engloba um conjunto amplo de custos e despesas associados ao funcionamento e à manutenção das unidades integrantes da central de tratamento como a unidade de triagem, demais tratamentos e todas as atividades regulares do aterro sanitário.

O gráfico a seguir (Figura 125) apresenta as despesas por ano no decorrer do horizonte de projeto.

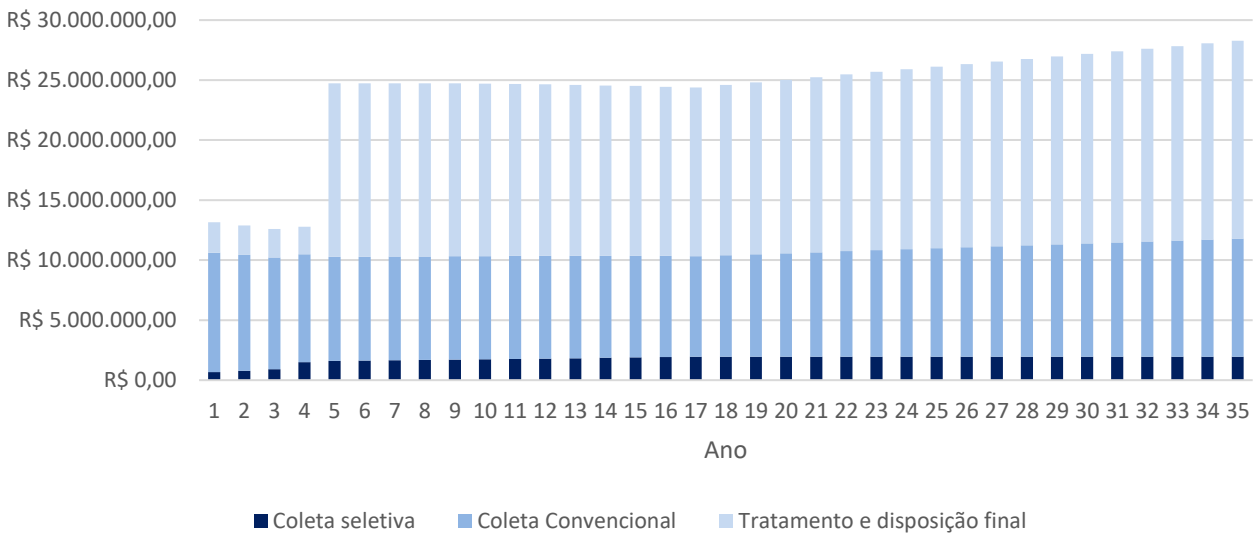


Figura 125 - Despesas projetadas.

Fonte: SERENCO.

21.3. DEMONSTRATIVO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO

A Demonstração do Resultado do Exercício (DRE) trata-se de uma apresentação de forma detalhada as receitas, despesas, custos e lucros (ou prejuízos) durante um período específico, geralmente um ano fiscal.

A DRE tem como objetivo principal fornecer uma visão clara e consolidada do desempenho financeiro de um projeto ou empresa ao longo do período analisado, neste caso os 35 (trinta e cinco) anos de horizonte de projeto.

A Demonstração do Resultado do Exercício é uma ferramenta crucial para a análise financeira, pois ajuda a avaliar a rentabilidade e a eficiência operacional de uma empresa. Ela permite que os gestores, investidores e outras partes interessadas compreendam como a empresa está gerando lucro (ou prejuízo) e como os diferentes componentes das operações afetam esse resultado. A DRE também é fundamental para a tomada de decisões estratégicas e planejamento financeiro.

Considerado as projeções apresentadas ao longo deste estudo, a Tabela 32 apresenta a demonstração de resultados totais do projeto:

Tabela 32 - Demonstração de Resultados Totais.

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS		TOTAL
RECEITA TOTAL RESÍDUOS		**1.068.983.024**
Receita operacional		1.068.983.024
DEDUÇÕES SOBRE A RECEITA	**-**	**359.712.788**
PIS	-	6.948.390
COFINS	-	32.069.491
ISS	-	53.449.151

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS		TOTAL
Inadimplência	-	267.245.756
RECEITA LÍQUIDA		**709.270.236**
OPEX	**-**	**847.454.157**
EBITDA	**-**	**138.183.920**
IR	-	51.311.185
CSLL	-	30.786.711
Adicional IR	-	33.367.457
RESULTADO LÍQUIDO	**-**	**253.649.273**
CAPEX Resíduos	-	105.606.002
FCFF	**-**	**359.255.275**

Fonte: SERENCO.

Considerando as condições e premissas atuais, a avaliação econômico-financeira resultou em um cenário negativo. Confirmando que a taxa de resíduos, aplicadas atualmente junto ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) não tem condição de fazer frente, no longo prazo, as despesas e investimentos programados para a melhoria e expansão dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Esta conclusão reforça a importância do SUBPROGRAMA 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município. Embora Divinópolis (MG) já possua uma taxa de cobrança pelo manejo de resíduos sólidos, torna-se imperativo revisar e atualizar essa taxa de maneira condizente com os novos níveis de abrangência e as inovações tecnológicas propostas. A atualização da taxa desempenha um papel fundamental para garantir que os recursos gerados sejam suficientes para cobrir integralmente tanto os custos operacionais quanto os investimentos realizados na ampliação, aprimoramento e modernização dos serviços de manejo de resíduos.

21.3.1. Proposições finais

Atualmente, as taxas de resíduos aplicadas em conjunto com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) estão em conformidade com a legislação vigente, representando uma abordagem tradicional para a arrecadação de recursos destinados à gestão de resíduos sólidos. Entretanto, frente aos desafios contemporâneos e visando aprimorar a eficácia da arrecadação, é altamente recomendado que o município considere a adoção de um novo modelo: a cobrança pela prestação do serviço de resíduos sólidos diretamente sobre a conta de água.

Este novo modelo traz consigo diversos benefícios significativos. Primeiramente, a inclusão da taxa de resíduos na conta de água oferece uma conveniência considerável aos cidadãos, concentrando o pagamento de serviços essenciais em uma única fatura. Isso simplifica o processo de pagamento e aumenta a compreensão dos custos associados ao manejo de resíduos. Além disso, a cobrança pela conta de água amplia a adesão

(inadimplência menor, frente ao IPTU), uma vez que a água é um serviço amplamente utilizado, garantindo uma arrecadação mais abrangente e consistente.

Outro aspecto benéfico é o controle financeiro aprimorado proporcionado pelo novo modelo. A centralização das cobranças facilita o monitoramento da arrecadação e o rastreamento dos recursos direcionados à gestão de resíduos, contribuindo para uma alocação mais eficiente dos investimentos. Além disso, a cobrança pela conta de água promove a equidade, uma vez que os custos são distribuídos de acordo com o consumo de água, refletindo uma abordagem mais justa e proporcional.

É importante reiterar que o estudo apresentado possui caráter preliminar. À medida que o município avança na consolidação do modelo de prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos, será viável implementar ajustes refinados que podem incluir:

- Definição de Receitas Acessórias: Uma possibilidade é a geração de receitas acessórias através da venda de materiais recicláveis provenientes do processo de triagem na CTR. Além disso, a comercialização de CDR e a recepção de rejeitos de outros municípios da região para tratamento e disposição final emergem como opções que podem reforçar ainda mais as fontes de receita;
- Refinamento da Estrutura de Cobrança: O modelo de cobrança pode ser aprimorado para além da receita direta dos resíduos domiciliares. Pode-se considerar a incorporação de uma receita específica oriunda do tratamento e disposição final dos resíduos de limpeza urbana de Divinópolis;
- Definição do agente de Regulação e Fiscalização dos Serviços: A instituição ou indicação de uma agência reguladora e fiscalizadora para os serviços prestados é fundamental. Isso garantirá o cumprimento dos padrões de qualidade e o atendimento às normativas. Além disso, é importante apresentar as despesas associadas a essa atividade;
- Implantação de Outorga Fixa ou Variável: Adicionalmente, outra medida a considerar é a implementação de uma outorga relacionada à concessão do serviço. O estabelecimento de uma outorga fixa ou variável no contrato de concessão pode não apenas garantir uma remuneração adequada para o poder concedente, mas também alinhar os interesses da concessionária com a eficiência na prestação do serviço e o alcance de resultados desejados.

Diante das análises e sugestões apresentadas, fica evidente que o município está bem posicionado para implementar as proposições sugeridas e efetivamente estruturar uma possível concessão dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A avaliação preliminar delineou não apenas os desafios, mas também as oportunidades inerentes a essa abordagem.

Com a revisão das premissas, a exploração de modelos alternativos de cobrança e a consideração de receitas acessórias, o município pode não somente superar os obstáculos identificados, mas também maximizar a eficiência, a sustentabilidade financeira e a qualidade dos serviços prestados. Ao estabelecer uma estrutura regulatória robusta, envolvendo uma agência reguladora, será possível garantir a transparência, a conformidade e a qualidade das operações.

22. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Através das informações levantadas no diagnóstico dos Resíduos Sólidos do município de Divinópolis (MG), foram construídos, no prognóstico, cenários a partir das metas estabelecidas considerando as ameaças relacionadas a cada resíduo e às metas definidas através do PMGIRS e PMSB (versão anterior) do município, bem como através do PLANSAB e PLANARES. O capítulo contempla os programas, projetos e ações relacionados ao cenário desejável do prognóstico, detalhando o investimento e cronograma proposto.

Os programas, projetos e ações serão definidos e detalhados considerando o atendimento às metas ao longo do horizonte do PMSB, demonstrando, através de fichas características como fundamentação, data de implementação das ações ao longo do plano, valores de investimento, método de monitoramento dos projetos e possíveis fontes de recursos.

As informações presentes no documento abrangem a sustentabilidade ambiental, social e econômica a fim de aumentar a eficiência dos serviços prestados para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, bem como a qualidade de vida da população de Divinópolis (MG).

Ressalta-se que os programas, projetos e ações apresentados, devem ser compatíveis com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento e as formas de acompanhamento, de avaliação e de integração entre si e com outros programas e projetos de setores afins (Decreto Federal nº 7.217/2010, Art. 24, Inciso III).

Com o intuito de garantir a universalização e qualidade dos serviços relacionados a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, as ações do plano foram definidas com o objetivo de minimizar os riscos ao meio ambiente e à saúde da população do município, seguindo a metodologia apresentada na Figura 126.

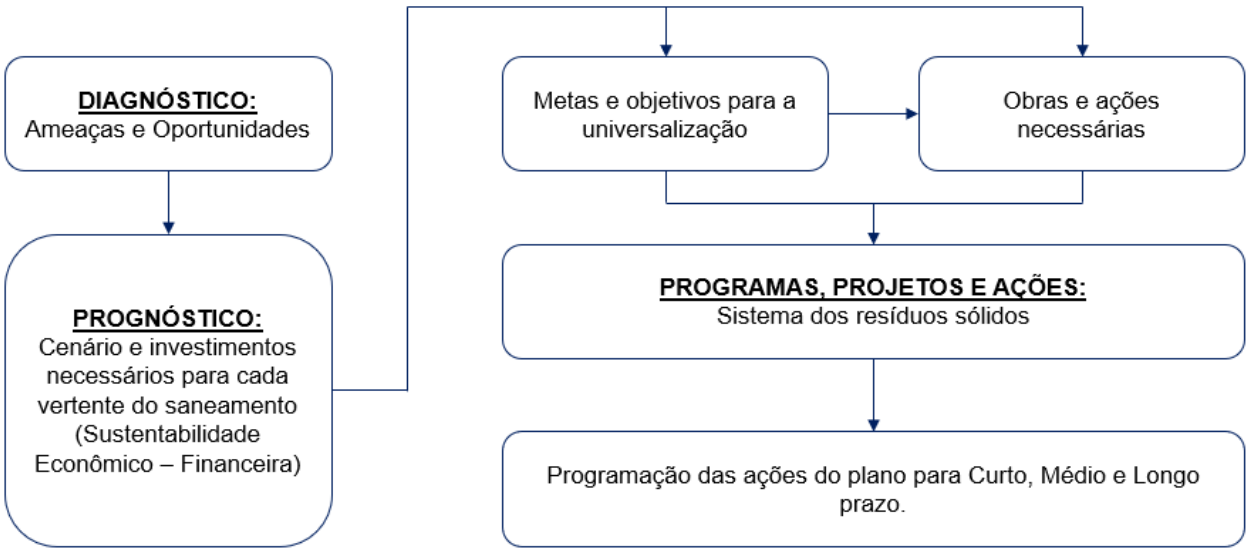


Figura 126 - Metodologia adotada.

Fonte: SERENCO.

Para cada subprograma referente aos programas apresentados, foram preenchidas fichas técnicas com informações de fundamentação, métodos de monitoramento através de indicadores, prazo de acordo com as metas e os projetos e ações necessários para cumprimento do subprograma. As ações dos subprogramas foram hierarquizadas e apresentadas para o curto (2024 a 2027), médio (2028 a 2032) e longo (2033 a 2058) prazo.

O Quadro 1 exemplifica o modelo de ficha técnica dos programas e seus respectivos subprogramas:

Quadro 63 - Modelo Ficha Técnica dos programas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							
PROGRAMA	1						
SUB-PROGRAMA	1.1						
FUNDAMENTAÇÃO							
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)							
METAS							
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS		MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS			LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS		
PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES	
		CURTO	MÉDIO	LONGO			
1.1.1							
1.1.2							
1.1.3							

Fonte: SERENCO.

Os programas, projetos e ações, além de abordarem a necessidade técnica, levaram em conta as temáticas destacadas abaixo:

- Mecanismos de promoção ao direito à cidade;
- Mecanismos de promoção da saúde e a qualidade de vida;
- Mecanismos de promoção da sustentabilidade ambiental;
- Melhoria do gerenciamento e da prestação dos serviços.

Nas fichas, foram identificados os responsáveis pelas ações propostas, refletindo os entes existentes na estrutura atual de Divinópolis (MG) Futuramente, caso ocorra mudanças com relação a estrutura dos órgãos municipais, os mesmos deverão ser novamente identificados.

22.1. PROGRAMAS E SUBPROGRAMAS

Através das metas e cenários propostos, o prognóstico trouxe programas divididos entre projetos e ações que serão utilizados para a melhoria do atual sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos de Divinópolis (MG).

Assim como demonstrado anteriormente, as fichas detalham os subprogramas propostos, com ações previstas para a sua implantação. Em alguns casos, não há valores previstos para determinadas ações, por se tratar de definições institucionais ou continuidade de serviços já prestados que não possuem valores específicos, ou que estejam sendo elaborados por outros órgãos. As fontes de receitas foram definidas como:

- Fontes inespecíficas do tesouro (Prefeitura): receitas obtidas através do pagamento de impostos inespecíficos que compõem o tesouro da Prefeitura. Neste valor estão incluídos recursos obtidos junto a órgãos financiadores, pagos posteriormente pelo tesouro;
- Tarifa: receita obtida pela cobrança pela prestação dos serviços;
- Financiamentos/Recursos: Governo Federal, Governo Estadual de Minas Gerais, Comitê de Bacias, entre outros.

As fichas também propõem indicadores para a avaliação do cumprimento das metas propostas. Algumas fichas possuem ações que não são possíveis de mensurar o seu valor de implantação, isso ocorre quando há utilização de mão de obra já existente e não específica para a meta em questão ou os valores estão incluídos em investimentos de outros programas.

Algumas ações também possuem metas não mensuráveis, pois tratam-se de ações de acompanhamento, fiscalização, criação ou implantação que impedem a utilização de indicadores específicos para o seu acompanhamento (a não ser a fiscalização da sua efetivação ou não). No entanto, apesar de não possuírem metas mensuráveis, essas ações são de extrema importância, e por isso estão listadas nas fichas desse documento.

23. PROGRAMA DA AÇÃO DO PLANO

Considerando o diagnóstico e prognóstico realizado para Divinópolis (MG) para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, ao qual buscou identificar e solucionar as ameaças presentes no município para a gestão e gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados, resultou nos programas e subprogramas elencados no Quadro 64, com o objetivo de alcançar o cenário desejável.

Quadro 64 - Programas e Subprogramas definidos no Prognóstico.

Item	Programas e Subprogramas
RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)	
Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)	
1	**Programa 1: Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)**
1.1	Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU
1.2	Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informação
1.3	Subprograma 03 - Modernização dos serviços
1.4	Subprograma 04 - Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem
Resíduos Sólidos Domiciliares (RDO)	
2	**Programa 2: Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)**
2.1	Subprograma 01 - Implantação de novas lixeiras
2.2	Subprograma 02 - Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos
2.3	Subprograma 03 - Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual
2.4	Subprograma 04 - Encerramento do local de disposição atual
2.5	Subprograma 05 - Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos
2.6	Subprograma 06 - Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR)
2.7	Subprograma 07 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município
2.8	Subprograma 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município
2.9	Subprograma 09 - Incentivos para a redução da geração de resíduos
Resíduos Recicláveis	
3	**Programa 03: Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis**
3.1	Subprograma 01 - Expansão da coleta seletiva do município
3.2	Subprograma 02 - Implantação de novos ecopontos
3.3	Subprograma 03 - Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem
3.4	Subprograma 04 - Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis
3.5	Subprograma 05 - Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município

Item	Programas e Subprogramas
RESÍDUOS DIFERENCIAIS	
Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	
4	**Programa 04: Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde**
4.1	Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS
4.2	Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações
4.3	Subprograma 03 - Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público
4.4	Subprograma 04 - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS)
4.5	Subprograma 05 - Pontos de recebimento de medicamentos
4.6	Subprograma 06 - Estudo para modelo de cobrança
Resíduos de Construção Civil (RCC)	
5	**Programa 05: Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil**
5.1	Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCC
5.2	Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações
5.3	Subprograma 03 - Regularização de área de Aterro de RCC
5.4	Subprograma 04 - Beneficiamento e aproveitamento dos RCC
5.5	Subprograma 05 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)
5.6	Subprograma 06 - Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC
Resíduos de serviço de Transporte, Resíduos agrossilvipastoris, Resíduos de Mineração e Resíduos Industriais	
6	**Programa 06: Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais**
6.1	Subprograma 01 - Elaboração de documentos necessários
6.2	Subprograma 02 - Implantação de contêineres externa para a Rodoviária
Resíduos de Saneamento	
7	**Programa 07: Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento**
7.1	Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento
7.2	Subprograma 02 - Sintetização Integrada de Informações
7.3	Subprograma 03 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)

Item	Programas e Subprogramas
7.4	Subprograma 04 - Tratamento dos resíduos de saneamento
RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA	
8	**Programa 08: Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa**
8.1	Subprograma 01 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens
8.2	Subprograma 02 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias
8.3	Subprograma 03 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pneus inservíveis
8.4	Subprograma 04 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de OLUC
8.5	Subprograma 05 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes
8.6	Subprograma 06 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de lâmpadas
8.7	Subprograma 07 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de eletroeletrônicos
8.8	Subprograma 08 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de medicamentos de uso vencidos
8.9	Subprograma 09 - Exigência legal e órgão regulador de elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa
8.10	Subprograma 10 - Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
9	**Programa 09: Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação**
9.1	Subprograma 01 - Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação aplicado a todos os resíduos

Fonte: SERENCO.

Além dos programas e subprogramas apresentados para os grupos de resíduos, foi considerado também o Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação, que se aplica para todos os resíduos apresentados.

Os investimentos, ações e projetos voltados aos serviços de Limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos contribui com a melhoria na proteção do meio ambiente, saúde e qualidade de vida da população do município.

Os programas propostos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram divididos em grupos com base na sua origem e responsabilidade atribuídas ao seu gerenciamento, sendo classificados entre Resíduos de Limpeza Urbana (RPU), Resíduos Diferenciais e Resíduos de Responsabilidade Compartilhada.

24. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

24.1. RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU)

Para os Resíduos de Limpeza Urbana (RPU) foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)”, cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU;
- Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informação;
- Subprograma 03 - Modernização dos serviços;
- Subprograma 04 - Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 65 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)
SUB-PROGRAMA	1.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RPU
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento quantitativo e qualitativo auxilia no planejamento e gestão dos RPU gerados no município.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Atualização da análise gravimétrica dos RPU municipais e sistematização das informações (IR-01)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar ferramenta	Acompanhar, atualizar e monitorar o sistema	Análise gravimétrica a cada 10 anos ou sempre que se fizer necessário

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.1.1	Realização da análise gravimétrica dos RPU	R$ 25.900,00		R$ 77.700,00	SEMSUR	a
1.1.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento				SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 66 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informação.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)
SUB-PROGRAMA	1.2	Sistematização Integrada de Informação
FUNDAMENTAÇÃO	O gerenciamento dos serviços de Limpeza Urbana deve ser implamentado para o devido controle, monitoramento e fiscalização das atividades. As informações qualitativas e quantitativas referes aos RPU, bem como as equipes responsáveis pelas atividades deverão ser sistematizadas em um Sistema Integrado de Informações.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-02) b) Atualização da ferramenta de sistematização de dados (IR-03)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e implementar	Atualizar e Monitorar	Atualizar e Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.2.1	Definição da ferramenta para a sistematização das informações dos RPU				SEMSUR	-
1.2.2	Implantação do sistema de gestão				SEMSUR	a
1.2.3	Atualização e suporte contínuo para utilização do sistema*	R$ 384.000,00	R$ 384.000,00	R$ 2.592.000,00	SEMSUR	b

* Esse sistema será utilizado para a gestão global de resíduos do município, e não apenas para os resíduos de Limpeza Urbana.

Fonte: SERENCO.

Quadro 67 - Subprograma 03 - Modernização dos serviços.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)
SUB-PROGRAMA	1.3	Modernização dos serviços
FUNDAMENTAÇÃO	A implementação de maquinários e equipamentos nos serviços de Limpeza Urbana melhoram a sua qualidade, eficiência, além de beneficiar o desempenho dos colaboradores e a redução dos custos de uso intensivo de mão de obra.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Avaliação de equipamentos, materiais, produtos e veículos (IR-04) b) Implementação de maquinários e equipamentos para otimização do serviço (IR-05) c) Índice de modernização dos serviços de limpeza urbana (IR-06)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e monitorar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.3.1	Verificar a funcionalidade e a eficiência dos equipamentos, materiais, produtos e veículos utilizados para o serviço				SEMSUR	a
1.3.2	Implementar maquinários e equipamentos que otimizem o serviço de Limpeza Urbana	R$ 950.400,00	R$ 1.544.400,00	R$ 12.830.400,00	SEMSUR	c
1.3.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia dos serviços de Limpeza Urbana prestados ao município				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 68 - Subprograma 04 - Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	1	Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)
SUB-PROGRAMA	1.4	Aproveitamento dos resíduos de poda, capina e roçada através da compostagem
FUNDAMENTAÇÃO	A compostagem dos resíduos de poda, capina e roçada viablizada a recuperação da matéria orgânica, cujo principal benefício é a diminuição do uso recursos naturais, geração de renda complementar ou acessória e aumento da vida útil do aterro sanitário.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de Usina de Triagem e Compostagem - UTC (IR-07) b) Índice de aproveitamento e beneficiamento de resíduos de poda, capina e roçada (IR-08)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
-	Implantar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
1.4.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Unidade de Triagem e Compostagem (UTC)		R$ 190.383,00		SEMSUR	a
1.4.2	Aquisão de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação da UTC		R$ 2.259.570,00		SEMSUR	a
1.4.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia do aproveitamento dos resíduos compostáveis				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

24.2. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES (RDO)

Para os Resíduos Domiciliares (RDO) foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)”, cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Implantação de novas lixeiras;
- Subprograma 02 - Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos;
- Subprograma 03 - Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual;
- Subprograma 04 - Encerramento do local de disposição atual;
- Subprograma 05 - Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos;
- Subprograma 06 - Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR);
- Subprograma 07 - Monitoramento qualitativo dos resíduos do município;
- Subprograma 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município;
- Subprograma 09 - Incentivos para a redução da geração de resíduos.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 69 - Subprograma 01 - Implantação de novas lixeiras.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.1	Implantação de novas lixeiras
FUNDAMENTAÇÃO	O acondicionamento adequado dos resíduos é uma etapa de extrema importância para a coleta, transporte, e posterior descarte. Sendo assim, as lixeiras na sede devem estar em bom estado de conservação e apresentar capacidade adequada para o acondicionamento dos resíduos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Adequação das lixeiras municipais (IR-09)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantação em até 1 ano	Realizar manutenções, monitorar e fiscalizar	Realizar manutenções, monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.1.1	Renovação e ampliação do parque de lixeiras existentes no município		R$ 875.308,00	R$ 4.376.540,00	SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 70 - Subprograma 02 - Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.2	Implantação de contêineres para Otimização da Coleta de Resíduos
FUNDAMENTAÇÃO	O uso de contêineres na sede do município otimiza o processo de coleta, além da gerar de impactos positivos para a população de Divinópolis. A implantação de contêineres reduz o mau cheiro nas ruas, facilita o processo de limpeza, reduz a proliferação de vetores e diminui o risco de entupimento de bocas de lobo e galerias de drenagem pelo carreamento de resíduos com a chuva.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de processo de conteinerização, com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis (IR-10)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantação em até 1 ano	Realizar manutenções, monitorar e fiscalizar	Realizar manutenções, monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.2.1	Processo de conteinerização com coleta automatizada		R$ 2.396.000,00	R$ 11.980.000,00	SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 71 - Subprograma 03 - Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.3	Monitoramento e readequação das medidas de controle do local de disposição atual
FUNDAMENTAÇÃO	As medidas de controle ambiental implantadas têm como objetivo diminuir os prejuízos ambientais causados pela disposição irregular de resíduos sólidos. Sendo assim, as ações adotadas devem ser monitoradas e readequadas para cumprirem com a função de mitigação dos impactos negativos.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Atendimento e melhoria das medidas de controle do local de disposição atual (IR-11)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.3.1	Melhorias na célula 4 do local de disposição atual: monitoramento de chorume, gás, geológico, projeto de drenagem, revegetação dos taludes e aquisição de 1 (um) trator de esteira	R$ 1.625.373,05			SEMSUR	a, b

Fonte: SERENCO.

Quadro 72 - Subprograma 04 - Encerramento do local de disposição atual.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.4	Encerramento do local de disposição atual
FUNDAMENTAÇÃO	Segundo a Lei Federal n° 14.026, de 15 de julho de 2020 e seu art. 54, a disposição final adequada dos rejeitos deve ser realizada em Aterro Sanitário nos prazos estipulados.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Encerramento da atividade no local de disposição atual (IR-12) b) Elaboração e execução do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD) (IR-13)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Encerramento	-	-

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.4.1	Encerramento da atividade seguindo a Lei Federal n° 14.026/2020				Prefeitura Municipal	a
2.4.2	Elaboração do Projeto de Recuperação da Área Degradada (PRAD)	R$ 450.000,00			SEMSUR	b
2.4.3	Execução do Projeto de Recuperação da Área Degradada (PRAD)*				SEMSUR	b

* O valor de execução do PRAD deverá ser definido na elaboração do projeto.

Fonte: SERENCO.

Quadro 73 - Subprograma 05 - Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.5	Avaliação das rotas tecnológicas para destinação e disposição final dos resíduos sólidos urbanos
FUNDAMENTAÇÃO	Com o fechamento do aterro controlado existente, torna-se imprescindível que o município de Divinópolis providencie um novo local para a destinação adequada de seus resíduos sólidos urbanos	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de Correta disposição final dos resíduos sólidos urbanos (IR-14) b) Índice de disposição final de rejeitos em aterro sanitário (IR-15)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.5.1	Aquisição de terreno	R$ 3.418.000,00			Prefeitura Municipal	a, b
2.5.1	Implantação do aterro sanitário e execução de obras civis	R$ 16.780.634,95			Prefeitura Municipal	a, b
2.5.1	Equipamentos e maquinários como balança rodoviária, caminhão basculante, trator de esteira, retroescavadeira e caminhão pipa	R$ 4.925.125,00		R$ 14.775.374,00	Prefeitura Municipal	a, b
2.5.1	Implantação de unidade de triagem e fabricação de CDR	R$ 38.087.732,00		R$ 3.470.497,00	Prefeitura Municipal	a, b

Fonte: SERENCO.

Quadro 74 - Subprograma 06 - Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.6	Estudo Locacional para Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR)
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando a Lei Federal n° 14.026, de 15 de julho de 2020 e a obrigatoriedade do encerramento das atividades do aterro controlado, o município de Divinópolis deve definir uma nova área para a implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR).	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da Central de Tratamento de Resíduos - CTR (IR-16)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Regularização da CTR	Implementar e operar	Operar, monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.6.1	Estudo locacional e regularização ambiental da CTR	R$ 530.000,00			Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 75 - Subprograma 07 - Monitoramento qualitativo dos resíduos do município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.7	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos domésticos do município
FUNDAMENTAÇÃO	A informação qualitativa a respeito dos resíduos sólidos domésticos de um município é de extrema importância para o planejamento, desenvolvimento de políticas públicas e implementação de infraestrutura para o gerenciamento integrado dos resíduos	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Atualização da análise gravimétrica dos Resíduos Domiciliares (RDO) municipais e sistematização das informações (IR-17) b) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-18) c) Atualização da ferramenta de sistematização de dados (IR-19)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar ferramenta	Acompanhar, atualizar e monitorar o sistema	Análise gravimétrica a cada 10 anos ou sempre que se

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.7.1	Realização da análise gravimétrica dos RDO	R$ 40.000,00		R$ 120.000,00	SEMSUR	a
2.7.2	Sistematização das informações quanto aos quantitativos gerados, para auxiliar na fiscalização e monitoramento				SEMSUR	b, c

Fonte: SERENCO.

Quadro 76 - Subprograma 08 - Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.8	Garantia da Sustentabilidade Financeira do Município
FUNDAMENTAÇÃO	Através da Lei n° 14.026/2020, fica estabelecida a necessidade da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico através da cobrança pela prestação desses serviços por meio de tarifa ou taxa	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços (IR-20)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitorar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.8.1	Garantir a sustentabilidade econômico-financeiro no município a partir da cobrança de taxa ou tarifa dos serviços divisíveis.				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 77 - Subprograma 09 - Incentivos para a redução da geração de resíduos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	2	Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)
SUB-PROGRAMA	2.9	Incentivos para a redução da geração de resíduos
FUNDAMENTAÇÃO	A promoção da conscientização e do consumo responsável desempenha um papel significativo na redução dos resíduos gerados pela população. Por meio de campanhas educativas, programas de sensibilização e políticas públicas, é possível informar os indivíduos sobre os impactos ambientais do consumo excessivo e estimulá-los a adotar práticas mais conscientes	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Realizar a conscientização para consumo responsável da população de Divinópolis (IR-21)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Realizar campanhas de conscientização	Realizar campanhas de conscientização	Realizar campanhas de conscientização

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
2.9.1	Promover conscientização para consumo responsável através de campanhas, programas e políticas públicas.				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

24.3. RESÍDUOS RECICLÁVEIS

Para os Resíduos Recicláveis foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Expansão da coleta seletiva do município;
- Subprograma 02 - Implantação de novos ecopontos;
- Subprograma 03 - Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem;
- Subprograma 04 - Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis;
- Subprograma 05 - Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 78 - Subprograma 01 - Expansão da coleta seletiva do município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis
SUB-PROGRAMA	3.1	Expansão da coleta seletiva do município
FUNDAMENTAÇÃO	Segundo o PLANSAB e o PLANARES, a porcentagem de atendimento de coleta seletiva nos municípios, deveria ser de 46,8% (até 2023) e 51,8% (até 2024), respectivamente. Apesar do município de Divinópolis já ter a coleta seletiva implantada, a mesma atende apenas 20% do município, sendo assim, a coleta de resíduos recicláveis deve ser aprimorada com o objetivo de abranger maior parte do município	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Abrangência da Coleta Seletiva - CS (IR-22)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Ampliar	Ampliar, monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.1.1	Ampliação do acesso à sistemas de coleta seletiva em Divinópolis	R$ 380.000,00		R$ 1.140.000,00	Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 79 - Subprograma 02 - Implantação de novos ecopontos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis
SUB-PROGRAMA	3.2	Implantação de novos ecopontos
FUNDAMENTAÇÃO	A implantação de ecopontos de recicláveis é fundamental para expandir a abrangência da coleta seletiva e aumentar a recuperação de materiais recicláveis, pois oferece pontos estratégicos de deposição que facilitam a participação da população	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de ecopontos no município de Divinópolis (IR-23)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Ampliar	Ampliar, monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.2.1	Implantação de Ecopontos de recicláveis	R$ 400.000,00		R$ 400.000,00	Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 80 - Subprograma 03 - Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis
SUB-PROGRAMA	3.3	Adequação e melhoria na estrutura e operação do centro de triagem
FUNDAMENTAÇÃO	A melhoria na estrutura e operação do centro de triagem é imprescindível para aprimorar o modelo de trabalho dos colaboradores, bem como para garantir a eficiência e melhoria da qualidade do serviço prestado.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Melhoria e adequação ambiental do galpão de triagem municipal (IR-24) b) Índice de recuperação de materiais recicláveis em relação à população (IR-25) c) Índice de resíduos de Coleta Seletiva coletados em relação aos RSU coletados (IR-26)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.3.1	Reforma, ampliação e melhoria da infraestrutura e tecnologias aplicadas no galpão de triagem	R$ 708.354,80		R$ 2.125.064,40	Prefeitura Municipal	a
3.3.2	Regularização ambiental da Unidade de Triagem de Resíduos (UTR)	R$ 20.000,00			Prefeitura Municipal	a
3.3.3	Melhoria da qualidade dos serviços prestados				Prefeitura Municipal	b, c

Fonte: SERENCO.

Quadro 81 - Subprograma 04 - Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis
SUB-PROGRAMA	3.4	Fortalecimento das associações, cooperativas e organizações de catadores de materiais recicláveis
FUNDAMENTAÇÃO	O fortalecimento da organização produtiva dos catadores, relacionado aos princípios da PNRS, é essencial o desenvolvimento dessa categoria profissional e para a cadeia produtiva da reciclagem.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementar campanhas e programas de incentivo aos catadores (IR-27)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Incentivar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.4.1	Realizar campanhas de incentivo aos catadores, associações e cooperativas				Prefeitura Municipal	a
3.4.2	Implantar programas de apoio às associações e cooperativas de Divinópolis, além de capacitações e treinamentos				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 82 - Subprograma 05 - Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	3	Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis
SUB-PROGRAMA	3.5	Valorização, inclusão e empoderamento de Catadores de material reciclável no município
FUNDAMENTAÇÃO	Ações com o objetivo de melhorar o perfil socioeconômico dos catadores de material reciclável no município, promovem o fortalecimento e integração.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de resíduos de Coleta Seletiva coletados em relação aos RSU coletados (IR-28)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Incentivar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
3.5.1	Realizar cursos de educação básica, capacitação profissional, oficinas e palestras				Prefeitura Municipal	a
3.5.2	Realizar a melhoria do processo de triagem e burcar novos mercados para a venda dos materiais recicláveis				Prefeitura Municipal	a
3.5.3	Promover a regularização da contribuição previdenciária ao Instituto Nacional de Seguro Social (INSS)				Prefeitura Municipal	a
3.5.4	Estabelecer parcerias com empresas e indústrias locais				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

25. RESÍDUOS DIFERENCIADOS

25.1. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)

Para os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)” cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS;
- Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações;
- Subprograma 03 - Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público;
- Subprograma 04 - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS);
- Subprograma 05 - Pontos de recebimento de medicamentos;
- Subprograma 06 - Estudo para modelo de cobrança.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 83 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RSS
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento quantitativo e qualitativo auxilia no planejamento e gestão dos RSS gerados no município.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Serviço de Saúde gerados no município (IR-29)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.1.1	Realizar o controle e monitoramento das unidades de saúde geradoras de RSS				SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 84 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.2	Sistematização Integrada de Informações
FUNDAMENTAÇÃO	O gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde deve ser implementado para o devido controle, monitoramento e fiscalização das atividades. As informações qualitativas e quantitativas referes aos RSS, deverão ser sistematizadas em um Sistema Integrado de Informações.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-30) b) Atualização da ferramenta de sistematização de dados (IR-31)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e implementar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.2.1	Implantação do sistema de gestão				SEMSUR	a
4.2.2	Atualização e suporte contínuo para utilização do sistema				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 85 - Subprograma 03 - Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa deGestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.3	Redução dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) gerados em estabelecimento público
FUNDAMENTAÇÃO	O art. 9 da PNRS determina que a gestão de resíduos seja realizada respeitando a ordem de prioridade, sendo: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos. Portanto, as ações estabelecidas para gestão dos resíduos de saúde deve atender a ordem de prioridade proposta pela legislação.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Redução da geração e minimização de riscos dos profissionais de RSS (IR-32) b) Índice de massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana (IR-33)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.3.1	Realizar campanhas de conscientização quanto a importância da redução de geração dos resíduos e minimização de riscos dos profissionais envolvidos com o manejo de RSS				Prefeitura Municipal	a, b

Fonte: SERENCO.

Quadro 86 - Subprograma 04 - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.4	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS)
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei n° 12.305/2010, o Plano de Gerenciamento é uma obrigatoridade para os estabelecimentos públicos e privados geradores de RSS.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de RSS (IR-34)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.4.1	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRSS				Vigilância Sanitária	-
4.4.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RSS				Vigilância Sanitária	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 87 - Subprograma 05 - Pontos de recebimento de medicamentos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.5	Pontos de recebimento de medicamentos
FUNDAMENTAÇÃO	Fica estabelecido através do Decreto Federal n° 10.388, de 05 de junho de 2020, o sistema de logística reversa para medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, bem como as suas embalagens após o uso	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de pontos de recebimento de medicamentos no município de Divinópolis (IR-35)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar modelo de cobrança	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
4.5.1	Solicitar às redes de farmácia, drogarias, hospitais e demais unidades de saúde, a implementação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV)				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 88 - Subprograma 06 - Estudo para modelo de cobrança.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	4	Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde
SUB-PROGRAMA	4.6	Estudo para modelo de cobrança
FUNDAMENTAÇÃO	Através da Lei n° 14.026/2020, fica estabelecida a necessidade da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de saneamento básico através da cobrança pela prestação desses serviços por meio de tarifa ou taxa.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços (IR-36)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar modelo de cobrança	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
4.6.1	Estudo sobre a sustentabilidade econômico-financeiro no município, para a implementação de cobrança (taxa ou tarifa) dos serviços de gereciamento dos resíduos de serviço de saúde	R$ 80.000,00			Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

25.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)

Para os Resíduos de Construção Civil (RCC) foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos de Construção Civil (RCC)” cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCC;
- Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações;
- Subprograma 03 - Regularização de área de Aterro de RCC;
- Subprograma 04 - Beneficiamento e aproveitamento dos RCC;
- Subprograma 05 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC);
- Subprograma 06 - Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 89 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCC.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos RCC
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento quantitativo e qualitativo auxilia no planejamento e gestão dos RCC gerados no município.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Construção Civil gerados no município (IR-37)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.1.1	Realizar o controle e monitoramento das unidades geradoras de RCC				SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 90 - Subprograma 02 - Sistematização Integrada de Informações

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.2	Sistematização Integrada de Informações
FUNDAMENTAÇÃO	O gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde deve ser implementado para o devido controle, monitoramento e fiscalização das atividades. As informações qualitativas e quantitativas referes aos RSS, deverão ser sistematizadas em um Sistema Integrado de Informações.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-38) b) Atualização da análise gravimétrica dos RCC municipais (IR-39)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e implementar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.2.1	Implantação do sistema de gestão				SEMSUR	a
5.2.2	Atualização e suporte contínuo para utilização do sistema				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 91 - Subprograma 03 - Regularização de área de Aterro de RCC.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.3	Regularização de área de Aterro de RCC
FUNDAMENTAÇÃO	Considerando que a atividade de construção civil é grande geradora de resíduos, é essencial o correto manejo e destinação final ambientalmente adequada de forma a minimizar prejuízos ambientais. Como definido pela DN COPAM n° 217/2017 a atividade de aterro de RCC Classe A, deve ser regularizada através de Licenciamento Ambiental.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Elaboração do projeto e regularização do Aterro de RCC Classe A (IR-40) b) Implementação do Aterro de RCC Classe A (IR-41) c) Aquisição de equipamentos e veículos para operação do Aterro de RCC (IR-42)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS	LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.3.1	Elaboração de projeto e regularização ambiental do Aterro de resíduos Classe A	R$ 37.199,50			SEMSUR	a
5.3.2	Realizar o cercamento do terreno, limpeza da área e construção de unidades de apoio administrativo e guarita	R$ 429.987,50			SEMSUR	b
5.3.3	Adquirir equipamento e maquinários como balança rodoviária, caminhão basculante, trator de esteira e retroescavadeira	R$ 1.987.840,18		R$ 5.963.520,54	SEMSUR	c

Fonte: SERENCO.

Quadro 92 - Subprograma 04 - Beneficiamento e aproveitamento dos RCC.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.4	Beneficiamento e aproveitamento dos RCC
FUNDAMENTAÇÃO	O beneficiamento dos resíduos potencialmente recicláveis possibilita a redução do quantitiativo de resíduos encaminhados ao aterro, propiciando o aumento da sua vida útil, bem como a valorização dos resíduos gerados no município e redução da demanda por matéria prima bruta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação e regularização de Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC (IR-43) b) Índice de aproveitamento e beneficiamento dos RCC (IR-44)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Avaliar melhor rota para a recuperação dos RCC	Implantar e operar	Operar, fiscalizar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.4.1	Elaboração do projeto e regularização ambiental da Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC		R$ 243.885,00		SEMSUR	a
5.4.2	Aquisão de terreno e equipamentos necessários para a implantação e operação		R$ 3.597.130,00		SEMSUR	a
5.4.3	Monitoramento quanto a eficiência e eficácia dos serviços de Limpeza Urbana prestados ao município				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 93 - Subprograma 05 - Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.5	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC)
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei n° 12.305/2010, o Plano de Gerenciamento é uma obrigatoridade para os estabelecimentos públicos e privados geradores de RCC	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (IR-45)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.5.1	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRCC com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei 12.305/2010.				Prefeitura municipal	-
5.5.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de RCC				Prefeitura municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 94 - Subprograma 06 - Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	5	Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil
SUB-PROGRAMA	5.6	Regulamentação dos geradores e transportadores de RCC
FUNDAMENTAÇÃO	A regulamentação demonstra o compromisso do município com a gestão adequada dos resíduos de construção civil, garantindo rastreabilidade e prevenção de destinações inadequadas.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementar e monitorar práticas de regulamentação de geradores e transportadores de RCC (IR-46)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
5.6.1	Regulamentar as práticas para os geração, transporte e destinação final dos RCC				Prefeitura municipal	-

Fonte: SERENCO.

25.3. RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIL, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS

Para os Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais” cujo subprogramas são:

- Subprograma 01 - Elaboração de documentos necessários;
- Subprograma 02 - Implantação de contêineres externos para atender a Rodoviária.

As fichas técnicas referentes a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 95 - Subprograma 01 - Elaboração de documentos necessários.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	6	Programa de Gestão de Resídups de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais
SUB-PROGRAMA	6.1	Elaboração de documentos necessários
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei n° 12.305/2010, o PGRS é uma obrigatoridade para os resíduos do serviço de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais.De acordo com a CONAMA n³ 313/2012, além do PGRS, as atividades agossilvipastoris e industriais devem elaborar o inventário de resíduos com a utilização de sistemas declaratórios anuais.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-47) b) Atualização da ferramenta de sistematização de dados (IR-48) c) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos (IR-49)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e monitorar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.1.1	Implantação do sistema de gestão				SEMSUR	a
6.1.2	Atualização contínua dos dados de geração na ferramenta.				SEMSUR	b
6.1.3	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do documento com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei 12.305/2010.				Prefeitura municipal	-
6.1.4	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras.				Prefeitura municipal	c

Fonte: SERENCO.

Quadro 96 - Subprograma 02 - Implantação de contêineres externos para atender a Rodoviária.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	6	Programa de Gestão de Resídups de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais
SUB-PROGRAMA	6.2	Implantação de contêineres externos para atender a Rodoviária
FUNDAMENTAÇÃO	Para que os resíduos gerados na rodoviária municipal sejam acondicionados de forma correta para posterior destinação, é necessário que tenham contêineres externos ao local e com dimensionamento suficiente para receber os resíduos da rodoviária, dos estabelecimentos e moradias próximas	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de contêineres com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis (IR-50)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e monitorar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
6.2.1	Realizar a implantação de contêineres na área externa à rodoviária	R$ 11.980,00			SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

25.4. RESÍDUOS DE SANEAMENTO

Para os Resíduos de Saneamento foi definido o “Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento” cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento;
- Subprograma 02 - Sintetização Integrada de Informações;
- Subprograma 03 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Subprograma 04 - Tratamento dos resíduos de saneamento.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 97 - Subprograma 01 - Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	7	Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento
SUB-PROGRAMA	7.1	Monitoramento quantitativo e qualitativo dos resíduos de saneamento
FUNDAMENTAÇÃO	O monitoramento resíduos da Estação de Tratamento de Água (ETA) e Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) são necessários para o dimensionamento das unidades de tratamento e para a melhoria do manejo desses resíduos	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Saneamento gerados no município (IR-51)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e monitorar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
7.1.1	Realizar monitoramento quantitativo do material gerado, além de promover a caracterização laboratorial (monitoramento qualitativo) frequente dos resíduos gerados nas unidades de tratamento de água e esgoto				Concessionária de água e esgoto	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 98 - Subprograma 02 - Sintetização Integrada de Informações.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	7	Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento
SUB-PROGRAMA	7.2	Sistematização Integrada de Informações
FUNDAMENTAÇÃO	O gerenciamento dos Resíduos de Saneamento deve ser implamentado para o devido controle, monitoramento e fiscalização das atividades. As informações qualitativas e quantitativas referes aos resíduos de saneamento, deverão ser sistematizadas em um Sistema Integrado de Informações.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação da ferramenta de sistematização de dados (IR-52) b) Atualização da ferramenta de sistematização de dados (IR-53)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar e implementar	Monitorar	Monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
7.2.1	Implantação do sistema de gestão				SEMSUR	a
7.2.2	Atualização e suporte contínuo para utilização do sistema				SEMSUR	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 99 - Subprograma 03 - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	7	Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento
SUB-PROGRAMA	7.3	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
FUNDAMENTAÇÃO	Assim como estabelecido pela Lei n° 12.305/2010, o PGRS é uma obrigatoridade para todas as infraestruturas que produzem resíduos de saneamento.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Saneamento (IR-54)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
7.3.1	Solicitar à concessionária de água e esgoto, a apresentação do PGRS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei 12.305/2010.				SEMSUR	-
7.3.2	Implantar ações de fiscalização, controle e monitoramento das unidades geradoras de resíduos de saneamento				SEMSUR	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 100 - Subprograma 04 - Tratamento dos resíduos de saneamento.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	7	Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento
SUB-PROGRAMA	7.4	Tratamento dos resíduos de saneamento
FUNDAMENTAÇÃO	Todo o resíduo gerado pelas unidades de tratamento de água e esgoto devem ter a disposição final ambientalmente adequada. Através da DN COPAM n° 245/2022 as ETAs devem implantar Unidade de Tratamento de Resíduo (UTR) para tratamento do lodo gerado.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Correto tratamento e disposição final dos resíduos de saneamento gerados (IR-55)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
7.4.1	Tratamento e destinação adequada do logo gerado nas unidades de tratamento de água e esgoto				Concessionária de água e esgoto	a

Fonte: SERENCO.

26. RESÍDUOS SUJEITOS À LOGÍSTICA REVERSA - RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Os quadros a seguir apresentam em fichas dos subprogramas relacionados aos resíduos sujeitos à logística reversa. Alguns itens/ações dos programas não apresentam custos, pois segundo a Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, são de responsabilidade dos geradores, assim como a definição de metas e a participação financeira que cada entidade irá contribuir para o sistema de logística.

As entidades gestoras dos resíduos sujeitos à logística reversa são responsáveis pelo gerenciamento adequado desses resíduos, mas tal obrigação não isenta o poder público de ter responsabilidades, principalmente no que se refere à verificação das ações visando assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e demais diretrizes. Sendo assim, no tópico “Fonte de recursos/Responsável” das fichas, são citadas as principais secretarias municipais envolvidas no sistema de gestão, como também a Prefeitura Municipal. Isto ocorre pois, alguma outra secretaria ou departamento municipal não listado poderá contribuir com alguma ação pontual ou auxiliar em demandas específicas ou mesmo ser inserida na discussão caso o município julgue pertinente.

Para os Resíduos Sujeitos à Logística Reversa foi definido o “Programa de Gerenciamento de Resíduos da Logística Reversa cujos subprogramas são:

- Subprograma 01 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens;
- Subprograma 02 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias;
- Subprograma 03 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de pneus inservíveis;
- Subprograma 04 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de OLUC;
- Subprograma 05 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de embalagens de óleos lubrificantes;
- Subprograma 06 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de lâmpadas;
- Subprograma 07 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de eletroeletrônicos;
- Subprograma 08: Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de Medicamentos de Uso Humano Vencidos;
- Subprograma 09 - Exigência legal e órgão regulador de elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa;
- Subprograma 10 - Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa.

As fichas técnicas referente a cada subprograma estão dispostas a seguir.

Quadro 101 - Subprograma 01 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.1	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de agrotóxicos e suas embalagens
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos agrotóxicos, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram os subprogramas e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de sistema de logística reversa robusto e eficiente para os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens (IR-56)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.1.1	Através dos termos de responsabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

Quadro 102 - Subprograma 02 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.2	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pilhas e baterias
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de pilhas e baterias, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram o subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	b) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de pilhas e baterias (IR-57)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.2.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de pilhas e baterias				Prefeitura Municipal	a
8.2.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 103 - Subprograma 03 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de pneus inservíveis.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.3	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de pneus inservíveis.
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de pneus inservíveis, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram o subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de pneus inservíveis (IR-58) b) Realização da reforma do galpão de armazenamento temporário de pneus na SEMSUR (IR-59)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Reformar, acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES							
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
8.3.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de pneus inservíveis.				Prefeitura Municipal	a
8.3.2	Reformar o galpão de armazenamento temporário de pneus da prefeitura.	R$ 60.000,00			Prefeitura Municipal	b

Fonte: SERENCO.

Quadro 104 - Subprograma 04 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de OLUC.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.4	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de OLUC
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de OLUC, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram os subprogramas e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos OLUC (IR-60)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.4.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de OLUC.				Prefeitura Municipal	a
8.4.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 105 - Subprograma 05 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de embalagens de óleos lubrificantes.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.5	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de embalagens de óleos lubrificantes, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram este subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes (IR -61)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.5.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes.				Prefeitura Municipal	a
8.5.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 106 - Subprograma 06 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de lâmpadas.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.6	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de lâmpadas
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de lâmpadas, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram o subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de lâmpadas (IR-62)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.6.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de lâmpadas				Prefeitura Municipal	a
8.6.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 107 - Subprograma 07 - Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de eletroeletrônicos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.7	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de eletroeletrônicos.
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos eletroeletrônicos, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram os subprogramas e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de eletroeletrônicos (IR-63)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.7.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de eletroeletrônicos.				Prefeitura Municipal	a
8.7.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 108 - Subprograma 08: Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de Medicamentos de Uso Humano Vencidos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.8	Instrumentos para Implantação e Operacionalização da Logística Reversa de resíduos de embalagens de medicamentos de uso vencidos.
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos de medicamento de uso humano, faz-se necessária a definição das obrigações de todos os agentes envolvidos. As ações que integram este subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de remédios de uso humano vencidos (IR-64)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar	Acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.8.1	Identificar e monitorar a implantação de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de medicamentos de uso humano vencidos.				Prefeitura Municipal	a
8.8.2	Através dos termos de resposabilidade, acordos setorias, programas de incentivo e execução do governo, apoiar a implementação de um sistema de logística reversa robusto e eficiente.				Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 109 - Subprograma 09 - Exigência legal e órgão regulador de elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.9	Exigência legal de órgão regulador da elaboração e execução dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para resíduos sujeitos à logística reversa
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada, faz-se necessária a cobrança por parte da prefeitura da elaboração e execução do PGRS por partes dos grandes geradores, vendedores, distribuidores e fabricantes. O PGRS é um documento cuja finalidade é estabelecer procedimentos que garantam o correto manejo e gerenciamento dos resíduos gerados.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (IR-65)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES						
CÓD.	**DESCRIÇÃO**	**PRAZOS**			**POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL**	**INDICADORES**
		CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**		
8.9.1	Identificar o atendimento do subprograma de exigência de PGRS dos estabelecimentos sujeitos à elaboração e execução				Prefeitura municipal	a
8.9.2	Solicitar às unidades geradoras públicas e privadas a apresentação do PGRS com conteúdo mínimo estabelecido pela Lei 12.305/2010.				Prefeitura municipal	-

Fonte: SERENCO.

Quadro 110 - Subprograma 10 - Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	8	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa
SUBPROGRAMA	8.10	Sistematização Integrada de Informações dos resíduos sujeitos à logística reversa
FUNDAMENTAÇÃO	Para desenvolver a concepção ideal de responsabilidade compartilhada, faz-se necessária a sistematização Integrada de Informações relacionada aos resíduos de logística reversa, que permite que todos os dados e processos sejam compilados em um único sistema, facilitando o seu controle, monitoramento e fiscalização.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação e atualização de ferramenta de sistematização de dados (IR-66)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Monitorar e fiscalizar	Monitorar e fiscalizar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
8.10.1	Implantação do sistema de gestão				Prefeitura Municipal	a
8.10.2	Atualização e suporte contínuo para utilização do sistema				Prefeitura Municipal	a

Fonte: SERENCO.

27. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Para as ações voltadas ao “Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação” foi definido o subprograma:

- Subprograma 01 - Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação aplicado a todos os resíduos.

A ficha técnica referente ao subprograma está disposta a seguir.

Quadro 111 - Subprograma 01 - Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação aplicado a todos os resíduos.

REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS (MG) LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		
PROGRAMA	9	Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação
SUB-PROGRAMA	9.1	Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação aplicado a todos os resíduos
FUNDAMENTAÇÃO	A educação ambiental compreende um eixo indispensável para a sustentabilidade da gestão integrada dos resíduos sólidos, tendo sua obrigatoriedade prevista em requisitos legais federais, estaduais e municipais. As ações que integram este subprograma e que não apresentam custos envolvidos a curto, médio e longo prazo não necessitam de recurso financeiro para atendimento da meta.	
MÉTODO DE MONITORAMENTO (INDICADORES)	a) Implementação de diretrizes para a Educação Ambiental (IR-67)	

METAS		
CURTO PRAZO - 1 A 4 ANOS	**MÉDIO PRAZO - 5 A 8 ANOS**	**LONGO PRAZO - 9 A 35 ANOS**
Implantar	Executar, acompanhar e monitorar	Executar, acompanhar e monitorar

PROJETOS E AÇÕES

CÓD.	DESCRIÇÃO	PRAZOS			POSSÍVEIS FONTES DE RECURSOS / RESPONSÁVEL	INDICADORES
		CURTO	MÉDIO	LONGO		
9.1.1	Discutir com os representantes dos setores de logística reversa campanhas de educação ambiental e divulgação dos procedimentos para coleta de resíduos sujeitos à logística reversa.				Prefeitura Municipal/Entidades gestoras de cada resíduo sujeito à logística reversa	-
9.1.2	Formar grupo de trabalho com representantes de organizações governamentais de ensino (Escolas, Secretaria de Ensino, Universidades etc.), Secretaria de Cultura, Secretaria de Comunicação; representantes de Organizações Não Governamentais e sociedade civil para estabelecer no âmbito da educação formal e não formal o Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação	384.000,00	384.000,00	2.592.000,00	Prefeitura Municipal	-

Fonte: SERENCO.

28. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

A partir dos valores de investimento demonstrados nas fichas dos PROGRAMAS e SUBPROGRAMAS estabelecidos para o Serviço de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, é possível obter o resumo com o valor total de novos investimentos propostos para o município de Divinópolis (MG) nos próximos 35 (trinta e cinco) anos, demonstrado na Tabela 33.

Tabela 33 - Resumo dos investimentos propostos para cada programa.

QUADRO-RESUMO DO CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO				
PROGRAMA	**PRAZOS**			
	CURTO	**MÉDIO**	**LONGO**	**TOTAL**
Programa 01: Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)	R$ 1.360.300,00	R$ 4.378.353,00	R$ 15.500.100,00	**R$ 21.238.753,00**
Programa 02: Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)	R$ 62.438.864,74	R$ 3.271.308,00	R$ 34.722.410,22	**R$ 100.432.582,96**
Programa 03: Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis	R$ 1.508.354,80	-	R$ 3.665.064,40	**R$ 5.173.419,20**
Programa 04: Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde	R$ 80.000,00	-	-	**R$ 80.000,00**
Programa 05: Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil	R$ 2.455.027,18	R$ 3.841.015,00	R$ 5.963.520,54	**R$ 12.259.562,72**
Programa 06: Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais	R$ 11.980,00	-	-	**R$ 11.980,00**
Programa 07: Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento	-	-	-	**-**
Programa 08: Programa de Gerenciamento de Resíduos de Logística Reversa	R$ 60.000,00	-	-	**R$ 60.000,00**
Programa 09: Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação	R$ 384.000,00	R$ 384.000,00	R$ 2.592.000,00	**R$ 3.360.000,00**
TOTAL	**R$ 68.298.526,72**	**R$ 11.874.676,00**	**R$ 62.443.095,16**	**R$ 142.616.297,88**

Fonte: SERENCO.

29. AÇÕES EMERGÊNCIAIS E CONTIGÊNCIAS

As ações para emergências e contingências têm como propósito prever os cenários emergenciais, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las, tanto em caráter preventivo como corretivo ou paliativo, com vistas a elevar o grau de segurança e a continuidade operacional dos sistemas de resíduos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, mesmo que em caráter precário.

Estas são resultantes do planejamento tático elaborado a partir de uma determinada hipótese de desastre ou falha no sistema, cuja finalidade é aperfeiçoar as atividades de resposta a estes, através da antecipação e designação de responsáveis pelas mesmas.

Para o PMSB, a aplicabilidade da preparação de Divinópolis (MG) para as situações emergenciais está definida na Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026/2020), como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”. As medidas emergenciais objetivam programar as ações para situações onde ocorra um evento inesperado (um acidente), o qual desencadeie um estado crítico, e que requer tratamento imediato. As ações emergenciais promovem uma resposta rápida aos sistemas afetados, minimizando os impactos causados a população e ao meio ambiente.

Medidas de contingência, por sua vez, centram na prevenção de qualquer evento que afete a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a descontinuidade de serviços considerados essenciais. As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais.

No entanto, elevar os níveis de segurança podem impactar nos custos operacionais e consequentemente no equilíbrio da prestação dos serviços, da mesma forma que os baixos níveis de segurança podem resultar custos corretivos e gastos incrementais desnecessários a boa prestação dos serviços.

Neste sentido, todas as ações de emergência e contingência devem ser elaboradas prevendo um equilíbrio entre segurança e gastos, buscando sempre a maneira mais rápida e fácil de aplicar as ações, com o menor custo possível.

É importante observar que o planejamento de contingência ou de emergência pode ser estruturado para os diferentes níveis de preparação e resposta aos desastres: municipal, regional, estadual, comunitário e até mesmo familiar. Vale ressaltar que o planejamento deve ser elaborado de maneira participativa e multidisciplinar, englobando as organizações cujos esforços serão necessários para que o plano funcione, ou seja, além de ser multifuncional, o processo de planejamento das ações deve englobar órgãos governamentais, organizações não governamentais e empresas privadas.

Este planejamento deverá estar contido e descrito em documento denominado “Plano de Atendimento a Emergências e Contingências para o Saneamento Básico” (PAESAN), cujos elementos básicos serão apresentados neste capítulo.

A elaboração do PAE-SAN compreende dois momentos distintos:

I. O primeiro passo compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Esta tarefa está norteada no PMSB, a fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN;

II. O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do PAE-SAN. Esta tarefa deverá ser articulada pela Prefeitura Municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Conforme destacado, o PMSB prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, as quais serão descritas posteriormente, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do PAE-SAN, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

São medidas previstas para a elaboração do PAE-SAN:

I. Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;

II. Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;

III. Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;

IV. Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;

V. Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;

VI. Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;

VII. Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas;

VIII. Planejamento para a coordenação do PAE-SAN;

IX. Definição de Programa de Treinamento;

X. Avaliação de simulados e ajustes no PAE-SAN.

A partir destas orientações, a Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG), através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PAE-SAN, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

Para a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações, é necessário que os diagnósticos dos sistemas estejam coerentes e fiéis aos mesmos, pois é através destes que são identificadas as possíveis falhas do sistema e consequentemente, elaborados planos eficazes de emergência e contingência.

As ações para emergências e contingências apresentadas a seguir foram elaboradas de acordo os seguintes preceitos:

I. Levantamento de todos os processos funcionais e operacionais dos sistemas (diagnóstico);

II. Identificação e avaliação dos cenários gerados devido a falhas nos processos funcionais, levando em consideração a interdependência entre eles a probabilidade de ocorrência e a provável duração;

III. Análise dos riscos e vulnerabilidades, com identificação dos tipos e magnitude dos impactos que possam ocorrer;

IV. Levantamento das origens dos possíveis cenários de falhas, como forma de prevenção e posterior facilidade para a resolução dos mesmos;

V. Definição das ações e responsabilidades para transformar os planos e decisões em atuações.

O planejamento das ações de emergências e contingências em sistemas de saneamento básico possui grande complexidade em vista das características de cada sistema, como também a inter-relação entre os mesmos. As ações precisam de procedimentos detalhados e altamente técnicos, cabendo apenas aos operadores dos sistemas a responsabilidade de consolidar o documento e mantê-lo atualizado

29.1. IDENTIFICAÇÃO DE AÇÕES PARA ANÁLISE DE CENÁRIOS

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é composto por serviços considerados essenciais para a garantia da salubridade ambiental e qualidade de vida dos indivíduos, pois minimiza os riscos à saúde pública, bem como os problemas com enchentes, assoreamentos de canais e a poluição ambiental de um modo geral. Observado o caráter essencial destes serviços, devem ser planejadas as ações e medidas em caso de contingências e emergências. O Plano de Emergências e Contingências para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos deve prever medidas considerando as situações previstas no Quadro 112.

Quadro 112 - Descrição das origens das situações emergenciais para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Origem	Descrição
1	Alagamentos/Enchentes/ Interdição de estradas
2	Vandalismo (Depreciação de instrumentos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como equipamentos e estrutura de armazenamento de resíduos bem como também
3	Acidente ambiental ou eventos excepcionais envolvendo situações de risco relacionado aos RSU
4	Acidente ambiental ou eventos excepcionais que provoquem interrupções ou alterações na execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU
5	Ausência de funcionários ou equipe/ Greve
6	Área de acesso limitado

Fonte: SERENCO.

O Quadro 113 apresenta os cenários previstos de acordo com a descrição das situações emergenciais.

Quadro 113 - Cenários emergenciais segundo suas origens (Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos).

Cenários	Origem
Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	1, 2, 3, 4, 5, 6
Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	1, 2, 3, 4, 5, 6
Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	1, 2, 3, 4,5
Paralisação dos serviços de varrição e limpeza pública	1, 4, 6
Vazamento de chorume / Ruptura de taludes ou células do aterro	1, 3
Destinação inadequada de resíduos	2,3

Fonte: SERENCO.

29.1.1. Identificação de ações para análise de cenários

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais e contingenciais previstas para a prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

- Ações de Contingência:

Quadro 114 - Ações para situações contingenciais Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos.

Medida contingencial	Descrição
1	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos.
2	Elaboração de rotas alternativas de transporte.
3	Definir locais para disposição provisória emergencial de resíduos.
4	Elaborar programa de revisão e manutenção preventiva de equipamentos utilizados na limpeza pública.
5	Elaborar programa de revisão de frota e equipamentos.
6	Elaborar programa para serviços de coleta em eventos públicos e data comemorativas.

Medida contingencial	Descrição
7	Quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviço.
8	Levantamento de pontos críticos referentes a vazamentos de chorume ou disposição irregular de resíduos.
9	Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente.
10	Mapeamento de áreas de disposição inadequada de resíduos (pontos viciados, como terrenos baldios), com riscos à saúde pública no que diz respeito a proliferação de vetores.
11	Atualização dos planos de ação a cada ocorrência.
12	Fiscalização da disposição inadequada de resíduos.
13	Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos.
14	Organização de encontros para discussões e alinhamentos com os prestadores de serviços a fim de propor e avaliar melhorias no sistema de trabalho e contratação.

Fonte: SERENCO.

➢ Ações de Emergência:

Quadro 115 - Ações para situações emergenciais Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos

Medida emergencial	Descrição
1	Sinalização da área.
2	Isolamento da área, remoção de pessoas.
3	Identificar as rotas mais rápidas para hospitais
4	Comunicação ao responsável técnico.
5	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável.
6	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros.
7	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental.
8	Comunicação à população.
9	Identificar os tipos de resíduos.
10	Identificar a fonte de geração.

Medida emergencial	Descrição
11	Identificar os riscos à saúde envolvidos.
12	Identificar o volume de resíduos.
13	Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final.
14	Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos.
15	Intensificar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com frequência.

Fonte: SERENCO.

29.1.2. Órgãos responsáveis pelas ações

Os principais órgãos públicos que possuem a responsabilidade em auxiliar em emergências e contingência estão listados no Quadro 116.

Quadro 116 - Órgãos responsáveis em situações emergenciais e contingenciais.

Órgão	Área de atuação
Corpo de bombeiros	Resposta ao resgate e socorro em conjunto com os outros órgãos em todas as vertentes.
	Atuação direta nos cenários de ocorrências.
Polícia Militar Civil	Manutenção da ordem em ocorrências.
Polícia Civil	Investigação de atos criminosos/vandalismo.
Exército	Resposta em situação emergencial e temporária, após esgotados os instrumentos destinados à preservação da ordem pública e integridade da população.
Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU)	Resgate e atendimento às vítimas de emergências.
Universidades	Prestação de assistência técnica.
Assessorias de comunicação	Realizar a transmissão rápida de informações, quando da ocorrência de eventos emergenciais.
Defesa Civil	Decretar situação de emergência e/ou de estado de calamidade pública, se necessário.
Secretaria de Educação	Criar um programa de educação ambiental para instruir a população em como agir em casos de emergências.
Secretaria Municipal de Trânsito, Segurança	Promover medidas de operação para garantir a retomada dos serviços.

Órgão	Área de atuação
Pública e Mobilidade Urbana (SETTRANS)	
Secretaria Municipal de Saúde (SEMUSA)	Provisão e administração de medicamentos para a população afetada.
Secretaria Municipal de Administração	Notificação e autuação da postura do cidadão no ato de fiscalização.
Secretaria Municipal de Operações e Serviços Urbanos (SEMSUR)	Promover a articulação de programas de ação governamental nas áreas de fiscalização, de segurança pública e de defesa social, incluindo a fiscalização relacionada a vandalismo e disposição inadequada de resíduos sólidos.
	Limpeza dos locais afetados, disponibilização e operação de maquinário pesado, substituição da infraestrutura afetada.
Demais departamentos	Disponibilizar ao município todos e quaisquer recursos que se fizerem essenciais para minimizar os danos causados pelos sinistros.

Fonte: SERENCO.

29.1.3. Ações para Emergências e Contingências

O Quadro 117 apresenta as ações a serem tomadas em casos de emergências e contingências na prestação do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 117 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 1.

Origem	Cenário	Ações para emergência	Ações para Contingência
Alagamentos/Enchentes/ Interdição de estradas	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Sinalização da área	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Isolamento da área, remoção de pessoas	Elaboração de rotas alternativas de transporte
	3 - Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Definir locais para disposição provisória emergencial de resíduos
	4 - Paralisação dos serviços de varrição e limpeza pública	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	Elaborar programa de revisão e manutenção preventiva de equipamentos utilizados na limpeza pública
	5 - Vazamento de chorume / Ruptura de taludes ou células do aterro	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	Elaborar programa de revisão de frota e equipamentos
	6 - Destinação inadequada de resíduos	Comunicação à população	Elaborar programa para serviços de coleta em eventos públicos e datas comemorativas
		Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	Quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviços
		Identificar os riscos à saúde envolvidos	Levantamento de pontos críticos referentes a vazamentos de chorume ou disposição irregular de resíduos
			Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente
			Mapeamento de áreas de disposição inadequada de resíduos (pontos viciados, como terrenos baldios), com riscos à saúde pública no que diz respeito a proliferação de vetores
			Atualização dos planos de ação a cada ocorrência
			Fiscalização da disposição inadequada de resíduos
			Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos

Fonte: SERENCO.

Quadro 118 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 2.

Origem	Cenários	Ações para emergência	Ações para Contingência
Vandalismo (Depreciação de instrumentos do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como equipamentos e estrutura de armazenamento de resíduos bem como também o ato de dispor resíduos em locais proibidos).	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Comunicação ao responsável técnico	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Levantamento de pontos críticos referentes a vazamentos de chorume ou disposição irregular de resíduos
	3 - Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente
	6 - Destinação inadequada de resíduos	Comunicação à população	Fiscalização da disposição inadequada de resíduos
		Identificar os tipos de resíduos	
		Identificar a fonte de geração	
		Identificar os riscos à saúde envolvidos	
		identificar o volume de resíduos	
		Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	
		Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos	
		Intensificar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com frequência	

Fonte: SERENCO.

Quadro 119 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 3.

Origem	Cenários	Ações para emergência	Ações para Contingência
Acidente ambiental ou eventos excepcionais envolvendo situações de risco relacionado aos RSU.	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Sinalização da área	Elaboração de um Riscos Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Isolamento da área, remoção de pessoas	Definir locais para disposição provisória emergencial de resíduos
	3 - Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	Comunicação ao responsável técnico	Elaborar programa de revisão de frota e equipamentos
	4 - Vazamento de chorume / Ruptura de taludes ou células do aterro	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Levantamento de pontos críticos referentes a vazamentos de chorume ou disposição irregular de resíduos
		Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros	Atualização dos planos de ação a cada ocorrência
		Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental	Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos
		Comunicação à população	
		Identificar os tipos de resíduos	
		Identificar a fonte de geração	
		Identificar os riscos à saúde envolvidos	
		identificar o volume de resíduos	
		Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	
		Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos	

Fonte: SERENCO.

Quadro 120 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 4.

Origem	Cenários	Ações para emergência	Ações para Contingência
Acidente ambiental ou eventos excepcionais que provoquem interrupções ou alterações na execução dos serviços de limpeza urbana e manejo de RSU.	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Comunicação ao responsável técnico	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Definir locais para disposição provisória emergencial de resíduos
	3 - Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	Comunicação à população	Elaborar programa para serviços de coleta em eventos públicos e datas comemorativas
	4 - Paralisação dos serviços de varrição e limpeza pública	Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	Elaborar programa de revisão de frota e equipamentos
		Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos	Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente
		Intensificar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com frequência	Mapeamento de áreas de disposição inadequada de resíduos (pontos viciados, como terrenos baldios), com riscos à saúde pública no que diz respeito a proliferação de vetores
			Atualização dos planos de ação a cada ocorrência
			Fiscalização da disposição inadequada de resíduos
			Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos

Fonte: SERENCO.

Quadro 121 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 5.

Origem	Cenários	Ações para emergência	Ações para Contingência
Ausência de funcionários ou equipe/ Greve	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Comunicação ao responsável técnico	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Definir locais para disposição provisória emergencial de resíduos
	3 - Paralisação total nos serviços de disposição final no aterro	Comunicação à população	Quantificação dos recursos humanos disponíveis nos referidos serviços
	4 - Paralisação dos serviços de varrição e limpeza pública	Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente
		Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos	Mapeamento de áreas de disposição inadequada de resíduos (pontos viciados, como terrenos baldios), com riscos à saúde pública no que diz respeito a proliferação de vetores
		Intensificar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com frequência	Atualização dos planos de ação a cada ocorrência
			Fiscalização da disposição inadequada de resíduos
			Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos
			Organização de encontros para discussões e alinhamentos com os prestadores de serviços a fim de propor e avaliar melhorias no sistema de trabalho e contratação

Fonte: SERENCO.

Quadro 122 - Resumo das ações para emergência e contingência da origem 7.

Origem	Cenários	Ações para emergência	Ações para Contingência
Área de acesso limitado	1 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos	Comunicação ao responsável técnico	Elaboração de um Plano de Redução de Riscos
	2 - Paralisação no sistema de coleta e transporte de resíduos diferenciados (RSS, RCC)	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável	Elaborar programa de revisão e manutenção preventiva de equipamentos utilizados na limpeza pública
		Comunicação à população	Elaborar programa de revisão de frota e equipamentos
		Identificar os tipos de resíduos	Elaborar programa para serviços de coleta em eventos públicos e datas comemorativas
		Identificar a fonte de geração	Levantamento de pontos críticos referentes a vazamentos de chorume ou disposição irregular de resíduos
		Identificar os riscos à saúde envolvidos	Mapeamento de áreas com baixa cobertura de coleta ou com infraestrutura de limpeza pública ausente
		identificar o volume de resíduos	Mapeamento de áreas de disposição inadequada de resíduos (pontos viciados, como terrenos baldios), com riscos à saúde pública no que diz respeito a proliferação de vetores
		Identificar o método adequado para coleta, transporte e destinação final	Atualização dos planos de ação a cada ocorrência
		Comunicação, visando mobilizar a sociedade para conservação dos próprios públicos, no caso de paralisação da coleta de resíduos	Fiscalização da disposição inadequada de resíduos
		Intensificar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com frequência	Elaborar cadastro de acidentes, para documentação e formação de um histórico, sendo possível assim, verificar a recorrência de eventos

Fonte: SERENCO.

29.2. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento, deverão ser utilizados preferencialmente mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Procurando conceituar estas duas palavras - emergência e contingência - percebe-se que neste caso tornam-se complementares, pois emergência é uma situação crítica; acontecimento perigoso ou fortuito, incidente, portanto de circunstância acidental. Já contingência refere-se à qualidade do que é contingente - o que pode ou não suceder a eventualidade e a incerteza sobre se uma coisa acontecerá ou não. Sendo assim, este plano de buscou elencar fatores de risco relacionados aos sistemas do município, como forma de identificar e prevenir possíveis acidentes, passíveis de acontecer ou não, bem como atuar na mitigação de danos e prejuízos causados por acidentes e desastres, naturais ou antrópicos.

Para elaboração, consideramos que uma sucessão de pequenas falhas, mesmo que insignificantes, podem potencializar danos maiores e, até mesmo, dar origem a enormes calamidades. Além disto, acidentes e desastres podem ter danos e prejuízos minimizados com ações mitigadoras estruturadas.

As ações de combate e controle às emergências terão prioridade sobre as demais atividades e deverão ser exercidas com dedicação exclusiva enquanto durar a ocorrência.

As ações de prevenção devem envolver medidas de orientação e instrumentalização da comunidade para ação no caso de ocorrência de eventos, visando evitar ou diminuir o risco da ocorrência e os impactos resultantes desses eventos.

As ações de emergências e contingências devem se concentrar principalmente nos incidentes de maior probabilidade e não nos de maior magnitude, que normalmente são menos prováveis de acontecer.

Deverão ser gerados relatórios de análise de acidentes, contendo no mínimo uma descritiva do acidente e das ações realizadas, uma análise crítica do processo de instalação da resposta inicial e da eficácia das medidas de controle, e uma conclusão com identificação das causas, consequências, danos, custos e prazos para a recuperação do sistema e do fornecimento dos serviços. Estes relatórios irão auxiliar no processo de melhorias e atualização das ações.

30. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. **ABNT NBR 13.896. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

ABNT. **ABNT NBR 10.004. Resíduos sólidos - Classificação.** Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004a.

ABNT. **ABNT NBR 13.968**. **Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - requisitos**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

ABNT. **ABNT NBR 15.112. Áreas de transbordo e triagem - diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004b.

ABNT. **ABNT NBR 15.113. Aterros - diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004c.

ABNT. **ABNT NBR 15.114. Áreas de reciclagem - diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004d.

ABNT. **ABNT NBR 15.115**. **Execução de camadas de pavimentação - procedimentos**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004e.

ABNT. **ABNT NBR 15.116**. **Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - requisitos**. Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004f.

ABNT. **ABNT NBR 8.849. Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos.** Rio de Janeiro, RJ. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1985a.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. 1. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 306, de 07 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Diário Oficial da União, 10 de dezembro de 2004.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 222, de 11 de junho de 2018.** Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, 29 de março de 2018

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução da Diretoria Colegiada nº 342, de 06 de março de 2020.** Altera a Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 4, de 4 de fevereiro de 2011. Diário Oficial da União, 11 de março de 2020.

ANP. Resolução nº 20/2009 da ANP. **Dispõe sobre os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA - ABINEE. Programa ABINEE recebe pilhas. 2018a. disponível em: <http://www.gmcons.com.br/gmclog/downloads/61Cartilha_Programa_ABINEE_Recebe_Pilhas.pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Concessão de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos:** guia prático de estruturação. 2023. Disponível em: https://publications.iadb.org/pt/guia-pratico-de-estruturaco-de-projetos-de-concesso-manejo-sustentavel-de-residuos-solidos-urbanos. Acesso em: 05 de junho de 2023.

BRASIL. Decreto Federal n° 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamente a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências**. Brasília, DF, 2010a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020. **Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e complementa o Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017, quanto à implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.** Brasília, DF, 2020a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10240.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 10.430, de 20 de julho de 2020. **Dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico.** Brasília, 2020b. Disponível em: http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-10.430-de-20-de-julho-de-2020-267731158

BRASIL. Decreto Federal nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2020a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2007b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta A Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, Que Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Cria O Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e O Comitê Orientador Para A Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 12.725, de 16 de outubro de 2012. **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei Federal n.º 277, de 28 de fevereiro de 1967. **Dá nova redação ao Decreto-Lei nº 1.985 (Código de Minas) de 29 de janeiro de 1940**. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 1967.

BRASIL. Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.** Brasília, DF, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm

BRASIL. Lei Federal n.º 7.802, de 11 de julho de 1989. **Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 1989.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.** Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm.

BRASIL. Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm.

BRASIL. Lei Federal n° 9.974, de 06 de junho de 2000. **Altera a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.** 2000.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais Para O Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de Dezembro de 1979, 8.036, de 11 de Maio de 1990, 8.666, de 21 de Junho de 1993, 8.987, de 13 de Fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de Maio de 1978; e Dá Outras Providências.** Brasília, 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências.** Brasília, DF, 2010b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

BRASIL. Lei Federal nº 12.725, de 16 de outubro de 2012. **Dispõe sobre o controle da fauna nas imediações de aeródromos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

BRASIL. Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000. **Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.** Brasília, DF, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.** Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Secretaria Nacional de Saneamento. **Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/ptbr/assuntos/saneamento/plansab/VersaoConselhosResoluoAltaCapaAtualizada.pdf. Acesso em 12 de abril de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Planares** - Brasília, DF: MMA, 2022. 209 p.

CENIPA. **Procedimentos transitórios pra emissão de licença ambiental de empreendimentos com potencial atrativo de fauna em ASA de aeródromo brasileiro até a publicação do Decreto Regulamentar da Lei 12.725, de 16 de outubro de 2012**. 2019.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB**). Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.** Coordenação ASSUMPÇÃO, Maria H. P. L. São Paulo: CETESB, 2017. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/residuossolidos/wpcontent/uploads/sites/26/2018/06/inventario-residuos-solidos-urbanos-2017.pdf. Acesso em: 06 de maio de 2023.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº. 188, de 30 de outubro de 2013**. Estabelece diretrizes gerais e prazos para publicação dos editais de chamamento público de propostas de modelagem de sistemas de logística reversa no Estado de Minas Gerais. 2013.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº. 217, de 6 de dezembro de 2017**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 52, de 14 de dezembro de 2001**. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 15 de dezembro de 2001.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 244, de 27 de janeiro de 2022**. Dispõe sobre os critérios para implantação

e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 17 de fevereiro de 2022.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 217, de 6 de dezembro de 2017**. Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2017.

CONSELHO ESTADUAL DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). **Deliberação Normativa nº 244, de 27 de janeiro de 2022**. Dispõe sobre os critérios para implantação e operação de aterros sanitários em Minas Gerais e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Deliberação Normativa n° 242, de 24 de fevereiro de 2021**. Altera a Deliberação Normativa Copam n° 171, de 22 de dezembro de 2011. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Deliberação Normativa n° 245, de 24 de março de 2022**. Estabelece prazos para a Regularização Ambiental de Sistemas de Tratamento de Água e dá outras providências. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2022.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº. 401, de 04 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. 2008.
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n.º 450, de 06 de março de 2012.** Altera os arts. 9º, 16, 19, 20, 21 e 22, e acrescenta o art. 24-A à Resolução no 362, de 23 de junho de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. 2012.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n° 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n°. 326, de 23 de junho de 2005.** dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final do OLUC, e compreende o diploma legal que baliza a sua Logística Reversa.
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n°. 401, de 04 de novembro de 2008.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. 2008.
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n°. 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**.** 2005.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. 2009.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº. 005, de 05 de agosto de 1993.** Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. 1993.
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº. 358, de 29 de abril de 2005**.Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências**.** 2005.
CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº. 416, de 30 de setembro de 2009.** Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. 2009.

CONSELHO NACIONALDE MEIO AMBIENTE. **Deliberação Normativa n° 171, de 22 de dezembro de 2011**. estabelece diretrizes para sistemas de tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde no estado de Minas Gerais. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2011.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 12.375, de 26 de dezembro de 2016. **Dá nova redação ao item 4 do anexo ao Decreto n° 9843, de 14 de fevereiro de 2.011 que aprova e institui o plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento/implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis - sistema de tratamento de esgotos da bacia do rio Itapecerica; ETE Itapecerica**. Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2016.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 12.515, de 01 de março de 2017. Municipal de Divinópolis, 2017.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 13.091, de 26 de dezembro de 2018. **Aprova a revisão do plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento / implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis. Prefeitura Municipal de Divinópolis**, 2018.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. **Aprova e institui o plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento/implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis**. Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2011.

DIVINÓPOLIS. Lei municipal nº 8.644/2019. **Cria o "Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis" do Município de Divinópolis e dá outras providências. Câmara Municipal, [2019].**

DIVINÓPOLIS. **Lei municipal nº 8.644/2019**. Cria o "Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis" do Município de Divinópolis e dá outras providências. Câmara Municipal, [2019].

DIVINÓPOLIS. Lei municipal nº 8.865, de 13 de julho de 2021. **Autoriza o Poder Executivo a proceder a remoção de mobiliário doméstico e eletrodomésticos, não recolhidos pelo sistema de coleta de lixo comum neste Município**. Câmara Municipal, [2021].
DIVINÓPOLIS. Lei municipal nº2.252, de 30 de julho de 1987. **Autoriza a criação da Empresa Municipal de Obras Públicas e Serviços - EMOP**. Câmara Municipal, [1987].

ECOURBIS. **Contra enchentes e acúmulo de lixo na rua, São Paulo terá coleta mecanizada**. 2014. Disponível em: https://www.ecourbis.com.br/sobre-ecourbis. Acessado em: 05 de junho de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.** 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil. php?codmun= 311000&search=minas-gerais|lagoadaprata>. Acessado em: 28 de abril de 2023.

LIMA, Regina Farias de. CARDOSO, Itamara Pereira. OLIVEIRA, Ginarajadaça Ferreira dos Santos. **A compostagem de resíduos sólidos e de poda**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 12, Vol. 19, pp. 128-142. Dezembro de 2020. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-ambiental/compostagem-de-residuos. Acessado em: 05 de junho de 2023.

LOZANO, J. R. L. (n.d.). **SERVIÇOS PÚBLICOS E DELEGAÇÃO**. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3843/material/05_SERVI%C3%87OS%20P%C3%9ABLICOS%20E%20DELEGA%C3%87%C3%83O_5.pdf. Acessado em: 05 de junho de 2023.

LUMAQ INDUSTRIAL. **Usina de Britagem Fixa**. 2023. Disponível em: https://lumaqindustrial.com.br/usina-de-britagem-fixa/. Acessado em: 05 de junho de 2023.

MINAS GERAIS. **Lei Federal n° 14.128, de 19 de dezembro de 2001**. Dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais e sobre os instrumentos econômicos e financeiros aplicáveis à Gestão de Resíduos Sólidos. (NR) (Redação dada à ementa pela Lei nº 18.031, de 12.01.2009, DOE MG de 13.01.2009). Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2001.

MINAS GERAIS. **Lei Federal n° 18.031, de 12 de janeiro de 2009**. Dispõe sobre a Política Estadual Resíduos Sólidos. Diário Oficial de Minas Gerais, Poder Executivo. 2009.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DE DIVINÓPOLIS-MG. Divinópolis, Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2013.

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE DIVINÓPOLIS-MG. Divinópolis, Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2013.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE DIVINÓPOLIS-MG. Divinópolis, Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2018.

PREFEITURA DE SANTA LUZIA/MG. **Prefeitura segue com instalação de lixeiras na Avenida Brasília**. 2021. Disponível em:

https://www.santaluzia.mg.gov.br/v2/index.php/noticiasv3/prefeitura-segue-com-instalacao-de-lixeiras-na-avenida-brasilia/. Acessado em: 15 de junho de 2023.

PROTEGEER - COOPERAÇÃO PARA A PROTEÇÃO DO CLIMA NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. **Estudo de Caso** - Encerramento do Lixão em Itacaré - Bahia. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/lista-completa-das-ferramentas-para-gestao-rsu/. Acessado em: 15 de junho de 2023.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE VERA CRUZ. **Secretaria de Meio Ambiente finaliza projeto para implantação de Usina de Compostagem no Cobé**. 2017. Disponível em: https://veracruz.rn.gov.br/noticias/secretaria-de-meio-ambiente-finaliza-projeto-para-implantacao-de-usina-de-compostagem-no-cobe. Acessado em: 15 de junho de 2023.

SINIR. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2022. Disponível em: https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/. Acessado em: 10 de abril de 2023.

SNIS, Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento. Ministério das Cidades. **Série Histórica**. Disponível em: http://app.cidades.gov.br/serieHistorica. Acessado em: 10 de maio de 2023.

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e Consultoria acerca do Modelo de Gestão Adequada dos Serviços de Saneamento Básico de Divinópolis (MG)

PREFEITURA DE DIVINÓPOLIS

Fonte: SERENCO, 2023.

SERENCO®
Serviços de Engenharia Consultiva

Produto 8

Tomo V - Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas

Setembro - 2023

CONTRATANTE

MUNICÍPIO DE DIVINÓPOLIS (MG)
C.N.P.J. nº 18.291.351/0001-64
Avenida Paraná, nº 2.601, São José,
CEP: 35.501-170 - Divinópolis (MG)
Tel: + 55 (37) 3229-8103
Website: www.divinopolis.mg.gov.br

CONTRATADA

SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA LTDA
CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571
Av. Sete de Setembro, nº 3.566, Centro
CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)
Tel.: (41) 3233-9519
Website: www.serenco.com.br

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS **4**

LISTA DE QUADROS **5**

LISTA DE TABELAS **7**

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS **8**

APRESENTAÇÃO **10**

1. MECANISMOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS **22**

1.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS 26

1.1.1. Abastecimento de Água Potável *26*

1.1.2. Esgotamento Sanitário *35*

1.1.3. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas *39*

1.1.4. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos *49*

2. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS NATURAIS **83**

2.1. INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA) 83

2.1.1. ISA Sanitário *84*

2.1.2. ISA Epidemiológico *92*

2.1.3. ISA Ambiental *94*

2.1.4. ISA Socioeconômico *95*

2.1.5. Cálculo do ISA *97*

3. ESTRUTURAÇÃO LOCAL DA FISCALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO NO ÂMBITO DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO, BEM COMO PARA ACOMPAHAMENTO DAS AÇÕES DO PMSB **99**

3.1. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO 102

3.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL 102

3.2.1. Conselhos Municipais *103*

3.2.2. Audiência Pública *103*

3.2.3. Consulta Pública *103*

3.2.4. Conferência *104*

3.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO 104

3.4. MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO E ACESSO DA POPULAÇÃO AO PMSB 104

3.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA COMPATIBILIZAÇÃO COM OUTRAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO 106

3.5.1. Plano Diretor Municipal *106*

3.5.2. Lei Orgânica *107*

3.5.3. Plano e Política De Recurso Hídricos *107*

3.5.4. Plano Nacional De Saneamento Básico (PLANSAB) *108*

3.5.5. Plano Nacional De Resíduos Sólidos (PLANARES) *108*

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **110**

5. ANEXOS **113**

5.1. ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 113

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016. 10
Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017. 11
Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos. 16
Figura 4 - Relação entre Eficiência e Eficácia. 22
Figura 5 - Relação Eficácia, Eficiência e Efetividade. 23
Figura 6 - Construção de Indicadores. 25
Figura 7 - Diretriz para apresentação de resultados. 26
Figura 8 - Metodologia empregada para a avaliação de satisfação dos usuários. 80
Figura 9 - Instrumentos de Controle Social. 103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN023. 28
Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN057. 29
Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN075. 30
Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN076. 31
Quadro 5 - Forma de cálculo e valoração do IN009. 32
Quadro 6 - Forma de cálculo e valoração do IN049. 34
Quadro 7 - Forma de cálculo e valoração do IN047. 36
Quadro 8 - Forma de cálculo e valoração do IN015. 37
Quadro 9 - Forma de cálculo e valoração do IN016. 37
Quadro 10 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o Município de São Paulo. 45
Quadro 11 - Indicadores de Drenagem Urbana. 47
Quadro 12 - Determinação e valoração do IN020. 48
Quadro 13 - Mecanismos para monitoramento e avaliação do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Divinópolis. 49
Quadro 14 - Indicadores para a gestão do Programa 1: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU). 51
Quadro 15 - Resultado dos indicadores do Programa 1: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU). 53
Quadro 16 - Indicadores para a gestão do Programa 2: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO). 54
Quadro 17 - Resultado dos indicadores do Programa 2: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO). 58
Quadro 18 - Indicadores para a gestão do Programa 3: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS. 59
Quadro 19 - Resultado dos indicadores do Programa 3: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS. 61
Quadro 20 - Indicadores para a gestão do Programa 4: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS). 62
Quadro 21 - Resultado dos indicadores do Programa 4: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS). 64
Quadro 22 - Indicadores para a gestão do Programa 5: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC). 65
Quadro 23 - Resultado dos indicadores do Programa 5: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC). 68
Quadro 24 - Indicadores para a gestão do Programa 6: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS. 69
Quadro 25 - Resultado dos indicadores do Programa 6: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS. 70
Quadro 26 - Indicadores para a gestão do Programa 7: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO. 71
Quadro 27 - Resultado dos indicadores do Programa 7: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO. 73
Quadro 28 - Indicadores para gestão do Programa 8: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA. 74
Quadro 29 - Resultado dos indicadores do Programa 8: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA. 77
Quadro 30 - Indicadores para gestão do Programa 9: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO. 78
Quadro 31 - Resultado dos indicadores do Programa 9: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO. 79

Quadro 32 - Indicadores de avaliação da satisfação dos munícipes quando aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos realizados. 79
Quadro 33 - Informações para a elaboração do Relatório de Acompanhamento. 82
Quadro 34 - Dimensões e subdimensões do ISA. 83
Quadro 35 - Indicadores ISA. 83
Quadro 36 - Forma de cálculo e valoração do ICA. 84
Quadro 37 - Forma de cálculo e valoração do IPE. 85
Quadro 38 - Forma de cálculo e valoração do IHI. 85
Quadro 39 - Forma de cálculo e valoração do ICE. 86
Quadro 40 - Forma de cálculo e valoração do ITR. 86
Quadro 41 - Forma de cálculo e valoração do ICO. 87
Quadro 42 - Forma de cálculo e valoração do ICC. 87
Quadro 43 - Forma de cálculo e valoração do ICS. 88
Quadro 44 - Metodologia IQR (Cetesb). 88
Quadro 45 - Forma de cálculo e valoração do IDF. 90
Quadro 46 - Forma de cálculo e valoração do IN020. 91
Quadro 47 - Forma de cálculo e valoração do IN021. 91
Quadro 48 - Forma de cálculo e valoração do IDC. 92
Quadro 49 - Forma de cálculo e valoração do IMOR. 92
Quadro 50 - Forma de cálculo e valoração do IMIP. 93
Quadro 51 - Forma de cálculo e valoração do IMIR. 93
Quadro 52 - Valoração do IRI. 94
Quadro 53 - Forma de cálculo e valoração do IAP. 94
Quadro 54 - Forma de valoração do IQAR. 95
Quadro 55 - Forma de cálculo e valoração do IRP. 96
Quadro 56 - Forma de cálculo e valoração do IPR. 96
Quadro 57 - Forma de cálculo e critério de avaliação do ISA. 98
Quadro 58 - Princípios para a promoção da participação social. 101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Indicadores utilizados para o sistema de abastecimento de água. 27
Tabela 2 - Metas do IN023 (índice de atendimento urbano de água). 28
Tabela 3 - Metas do IN057 (índice de fluoretação da água). 29
Tabela 4 - Metas do IN075 (incidência das análises de cloro residual fora do padrão). 30
Tabela 5 - Metas do IN076 (incidência das análises de turbidez fora do padrão). 31
Tabela 6 - Metas do IN009 (índice de Hidrometração). 33
Tabela 7 - Metas do IN049 (índice de perdas na distribuição). 34
Tabela 8 - Indicadores utilizados para o sistema de esgotamento sanitário. 35
Tabela 9 - Metas do IN047 (índice de atendimento urbano de esgoto). 36
Tabela 10 - Metas do IN016 (índice de tratamento de esgoto). 38
Tabela 11 - Glossário de Informação do SNIS - Dados sobre as Infraestruturas. 39
Tabela 12 - Glossário de Informação do SNIS - Dados Operacionais. 40
Tabela 13 - Glossário de Informação do SNIS - Gestão de Riscos. 41
Tabela 14 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados Financeiros. 42
Tabela 15 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Infraestrutura. 43
Tabela 16 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Gestão de Riscos. 43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABAR - Agências de Regulação
ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ARIS - Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento
CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CODEMA - Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente
COMDEC - Coordenação Municipal da Defesa Civil
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CS - Coleta Seletiva
CTR - Central de Tratamento de Resíduos
DATASUS - Departamento de Informática do SUS/MS
ETA - Estação de Tratamento de Água
ETE - Estação de Tratamento de Esgoto
IAP - Índice de Áreas de Proteção Ambiental
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICA - Índice de atendimento com abastecimento de água
ICC - Índice de Cobertura por Serviço de Coleta Convencional
ICE - Índice de Atendimento com Coleta de Esgoto Sanitário
ICO - Índice de Coleta
ICS - Índice de Cobertura por Serviço de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis
IDC - Índice da Defesa Civil - PLANCON (IDC)
IDF - Índice de Disposição Final
IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IHI - Índice de Hidrometração
IMAP - Indicadores de Manejo de Águas Pluviais
IMIN - Índice de Mortalidade Infantil
IMIP - Índice de Morbidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias
IMOR - Índice de Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias
IPE - Índice de Perdas
IPR - Índice de População com Renda Menor que 2 Salários-Mínimos
IQA - Índice de Qualidade da Água
IQAR - Índice de Qualidade do Ar
IQR - Índice de Qualidade do Aterro de Resíduos
IRI - Índice de Qualidade das Águas dos Rios
IRP - Índice de Renda Per Capita
IS - Índice de Satisfação
ISA - Indicador de Salubridade Ambiental
ISG - Índice de Satisfação Geral
ITR - Índice de Tratamento
MG - Minas Gerais
PDD - Plano Diretor de Drenagem Urbana
PDM - Plano Diretor Municipal
PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PLANARES - Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PLANASA - Plano Nacional de Saneamento
PLANCON - Plano de Emergência e Contingência
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMGIRS - Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRAD - Projeto de Recuperação de Área Degradada
PT - Plano de Trabalho
RCC - Resíduos de Construção Civil
RDO - Resíduos Domiciliares
RPU - Resíduos de Limpeza Urbana
RSS - Resíduos de Serviço de Saúde
SERENCO - Serviços de Engenharia Consultiva Ltda
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SISB- Sistema de Informações de Saneamento Básico
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SP - São Paulo

APRESENTAÇÃO

A prestação dos serviços técnicos especializados para auxiliar o município de Divinópolis, localizado no Estado de Minas Gerais, no processo licitatório de concessão dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário), incluindo a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e a realização de consultoria acerca do modelo de gestão adequada dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) é objeto do Contrato Gabinete do Prefeito nº 001/2023, firmado em 31 de março de 2023 entre o Município de Divinópolis (MG), inscrito no CNPJ/MF sob o nº 18.291.351/0001-64, e a empresa SERENCO Serviços de Engenharia Consultiva LTDA (SERENCO), inscrita no CNPJ/MF sob nº 75.091.074/0001-80.

Ressalta-se que a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) foi elaborada em 2010 e aprovada pelo Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. Destacamos que o Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016, alterou algumas cláusulas do Decreto nº 9.843/2011, conforme Figura 3, e que o Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017, revogou todos os termos do Decreto nº 12.375/2016 e firmou outras cláusulas, de acordo com a Figura 2.

DECRETA

Art. 1º. O segundo parágrafo do "ítem 4" do anexo ao Decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011, que aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Divinópolis, passa a vigorar com a seguinte redação:

> *"Neste plano, definem-se como de curto prazo medidas estruturais e/ou emergenciais que devem ser realizadas até o fim do ano de 2018. As medidas de médio prazo englobam o início das obras e a execução daquelas prioritárias, compreendendo os quatro anos seguintes, ou seja, as ações devem ser finalizadas até o final de 2022. Finalmente, como ações de longo prazo, estipula-se o término das obras de saneamento, atividades de planejamento futuro e manutenção de obras e planos por ora existentes, ficando estipulado até o ano de 2027." (NR)*

Art. 2º. Fica determinado, à Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente, a adoção de providencias imediatas para revisão total do Plano Municipal de Saneamento Básico em, no máximo, 60 (sessenta) dias.

Art. 3º. Este decreto entra em vigor na data da sua publicação, produzindo seus efeitos à partir do dia 26 de dezembro de 2.016.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Figura 1 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.375/2016.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.375, 2016.

DECRETA:

Art. 1°. Fica revogado, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 (vinte e seis) de dezembro de 2016 (dois mil e dezesseis).

Art. 2°. A repactuação total ou parcial dos prazos e condições para o cumprimento das metas estabelecidas no "Contrato de Programa" firmado em 29 (vinte e nove) de junho de 2011 (dois mil e onze) ficará adstrita às especificações próprias de cada caso, segundo as cláusulas que vierem a ser consignadas em "termo de aditamento" específico.

Parágrafo único. Com vistas à eventual formatação da repactuação mencionada no caput, fica estabelecido o prazo de 10 (dez) dias, contado da data de entrada em vigor deste Decreto, para a notificação do Estado de Minas Gerais e da COPASA.

Art. 3°. A reanálise do cronograma de obras contará, necessariamente, com a participação efetiva do Secretário Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente e de, no mínimo, dois servidores daquela mesma Secretaria, do Controlador Geral e do Procurador Geral do Município, aos quais caberá, no prazo de 30 (trinta) dias, emitir conclusão fundamentada a propósito da pertinência da prorrogação dos prazos contratuais em questão.

Art. 4°. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, retroagindo seus efeitos a primeiro de janeiro do corrente ano.

Figura 2 - Cláusulas do Decreto Municipal nº 12.515/2017.
Fonte: Adaptado Decreto Municipal nº 12.515, 2017.

Além das alterações acima, a primeira versão do PMSB de Divinópolis (MG) passou por uma outra revisão, conforme Decreto Municipal nº 13.091, de 26 de dezembro de 2018.

Em atendimento às prescrições contidas no termo de referência, documento que fez parte do processo licitatório Concorrência Pública nº 042/2022 (Processo Licitatório nº 451/2022), o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o objeto do contrato nº 001/2023 será composto dos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Trabalho (PT);
- Produto 2 - Coleta de dados e diagnóstico atualizado para os serviços públicos;
- Produto 3 - Mobilização social para discussão do diagnóstico dos serviços de saneamento básico;
- Produto 4 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 5 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 6 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
- Produto 7 - Mobilização social para discussão do PMSB (versão final);

- Produto 8 - Relatório Final;
- Produto 9 - Elaboração do Edital e demais documentos do processo licitatório para concessão dos serviços públicos de interesse local de saneamento básico (abastecimento de água potável e esgotamento sanitário).

O presente documento corresponde ao **Tomo V (Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas)** do **Produto 8** (**Relatório Final).**

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios (BRASIL, 2007a). Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei nº 11.445/2007 (BRASIL 2007a; 2010a).

No dia 02 de agosto de 2010, o então presidente da república, aprovou a Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sendo regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, impondo novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL 2010b; 2010c).

Já no dia 15 de julho de 2020 foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à antiga Agência Nacional de Águas competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. As principais mudanças do novo marco legal do saneamento básico estão discriminadas abaixo (BRASIL, 2020a):

1. Estabelece a data de 31 de dezembro de 2033 para a universalização dos serviços de saneamento:
    - 99% da população com acesso à água potável;

- 90% da população com acesso ao tratamento e à coleta de esgoto;
- Caso se comprove inviabilidade técnica ou financeira, o prazo poderá ser estendido até 2040.

2. Determina a realização de licitação para concessão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, com participação de empresas públicas e privadas, acabando com o direito de preferência das companhias estaduais ("contratos de programa").
    - O novo marco prevê a continuação dos contratos de programas que estão em vigência, desde que sejam respeitadas as cláusulas que adaptem o instrumento ao modelo de aperfeiçoamento proposto pelo marco.
    - Também permite a instituição de prestação regionalizada, com agrupamento de Municípios para prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região. Desta forma, fica afastado o risco de municípios que sejam pequenos ou que tenham menos recursos ficarem de fora do processo de universalização.
3. Define novos prazos para o encerramento de lixões a céu aberto:
    - Capitais e regiões metropolitanas terão até 31 de dezembro de 2020 e municípios com menos de 50 mil habitantes terão até 2024.
4. Determina que a ANA, vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional na época, que tinha o papel de garantir a segurança hídrica do país, editasse as normas de referência para a prestação de saneamento básico:
    - De padrões de qualidade e eficiência na prestação, manutenção e operação dos sistemas de saneamento básico;
    - De regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico;
    - De padronização dos contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico;
    - De redução progressiva e controle da perda de água.

Dando sequência, no dia 21 de julho de 2020 foi publicado o Decreto Federal nº 10.430 (alterado pelo Decreto nº 11.467/2023) que dispõe sobre o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, órgão colegiado instituído pelo art. 53-A da Lei nº 11.445/2007, com a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e de articular a atuação dos órgãos e das entidades da administração pública federal quanto à alocação de recursos financeiros em ações de saneamento básico. Compete ao Comitê Interministerial de Saneamento Básico (BRASIL, 2020b):

I. coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico;

II. acompanhar o processo de articulação e as medidas que visem à destinação dos recursos para o saneamento básico, no âmbito do Poder Executivo federal;

III. garantir a racionalidade da aplicação dos recursos federais no setor de saneamento básico, com vistas à universalização dos serviços e à ampliação dos investimentos públicos e privados no setor;

IV. elaborar estudos técnicos para subsidiar a tomada de decisões sobre a alocação de recursos federais no âmbito da política federal de saneamento básico;

V. avaliar e aprovar orientações para a aplicação dos recursos federais em saneamento básico.

Para finalizar, houve a publicação de duas legislações federais no ano de 2023:

- Decreto Federal nº 11.598, de 12 de julho de 2023, que regulamentou o Art. 10-B da Lei Federal nº 11.445/2007, para estabelecer a metodologia para comprovação da capacidade econômico-financeira dos prestadores de serviços públicos de abastecimento de água potável ou de esgotamento sanitário, considerados os contratos em vigor, com vistas a viabilizar o cumprimento das metas de universalização;
- Decreto Federal nº 11.599, de 12 de julho de 2023, que dispõe sobre a prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico, o apoio técnico e financeiro de que trata o Art. 13 da Lei Federal nº 14.026/2020, a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União ou geridos ou operados por órgãos ou entidades da União de que trata o Art. 50 da Lei Federal nº 11.445/2007.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, nº 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador nº 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, nº 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental nº 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) nº 9.433/1997.

A Figura 3 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos (BRASIL 1981; 1997; 1999; 2005a; 2007a; 2007b; 2010a; 2010b; 2010c, 2020a), sendo verificado que as duas Políticas Nacionais que tratam sobre o saneamento básico (Leis Federais nº 11.445/2007 e 12.305/2010) são gerenciadas por dois Ministérios (Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima) e têm várias Leis/Decretos Federais que corroboram na aplicação das normativas.

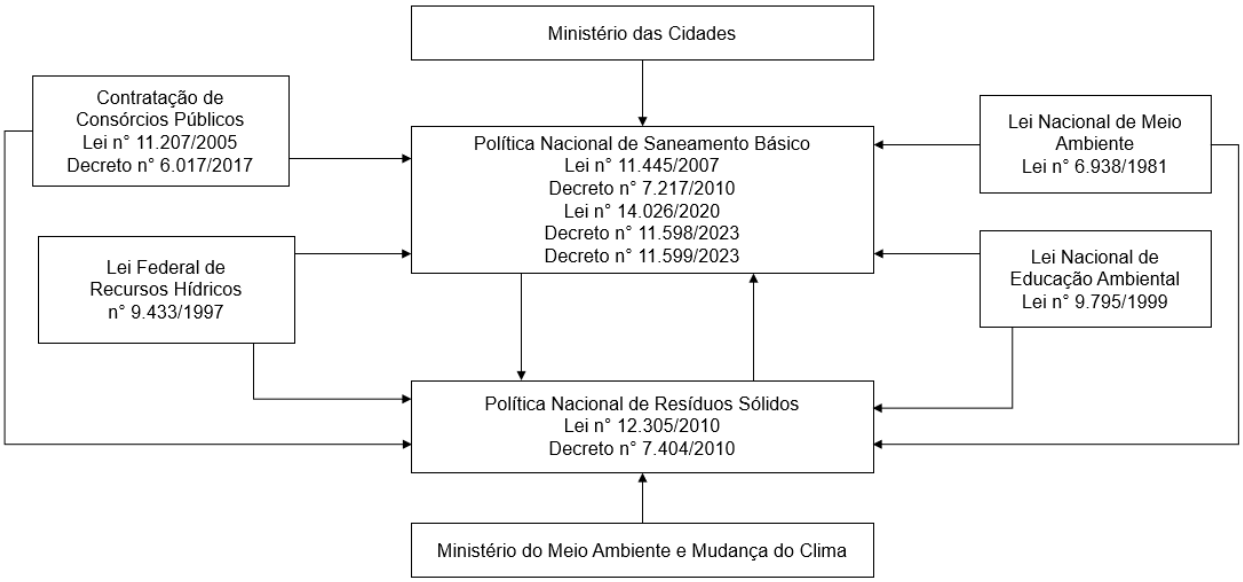


Figura 3 - Integração Nacional da Legislação Saneamento Básico/Resíduos Sólidos Urbanos.
Fonte: SERENCO.

Especificamente para o Estado de Minas Gerais, destacamos abaixo os órgãos que têm alguma competência na gestão dos serviços de saneamento básico.

- Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): Criado pelo Decreto nº 26.961 de 28/04/87, com o objetivo de promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG): instituída pelo Decreto Estadual nº 45.794/2011, tem como objetivos coordenar, formular, executar e avaliar políticas que visem o desenvolvimento econômico, social e institucional de Minas Gerais. Dentre suas políticas públicas estão as que fomentam o desenvolvimento dos recursos humanos do governo Estadual, questões orçamentárias, recursos logísticos, tecnologia da informação e comunicação, modernização administrativa, saúde ocupacional, coordenação geral das ações de governo e a gestão da estratégia governamental.
- Secretaria Estadual de Saúde: De acordo com o Decreto Estadual nº 45.812/2011, a SES tem por finalidade formular, regular e fomentar as políticas de saúde pública no Estado de Minas Gerais, atuando em cooperação com os demais entes federados na prevenção, promoção, preservação e recuperação da saúde da população.
- Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SEDE): A Secretaria de Desenvolvimento Econômico tem como competência planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, controlar e avaliar as ações setoriais a cargo do Estado relativas à política estadual de desenvolvimento econômico, às políticas de planejamento e desenvolvimento regional e urbano no Estado, à elaboração, em articulação com a Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (SEPLAG) e com a Secretaria de Estado de Governo (SEGOV), de planos regionais de desenvolvimento, tendo em vista a proposição de metas,

prioridades e medidas compensatórias para a equalização regional; dentre outras.

- Comitês de Bacias Hidrográficas (CDBs): Os CBHs têm como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica, um grupo de bacias ou sub-bacias contíguas ou a sub-bacia de tributários do curso d'água principal. Os Comitês podem ser de âmbito Estadual ou Federal, dependendo da bacia hidrográfica de sua área de atuação e são responsáveis por discutir e deliberar sobre a gestão das águas em sua área de abrangência. Entre as competências do Comitê estão o estabelecimento dos mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a sugestão dos valores a serem cobrados. No Estado de Minas Gerais, os comitês instituídos têm como área de atuação os limites das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH).
- Sistema Estadual de Defesa Civil (SEDC): O SEDC constitui a estrutura governamental de planejamento e execução de medidas de defesa civil, objetivando coordenar esforços de todos os órgãos estaduais, com os demais órgãos públicos e privados, e com a comunidade em geral para prevenir consequências nocivas dos eventos desastrosos e socorrer as populações atingidas por esses mesmos eventos com emprego racional de recursos e adequado controle da emergência.
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD): Conforme Decreto Estadual nº 47.787, de 13 de dezembro de 2019, é órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação e a recuperação dos recursos ambientais, tendo como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

  I. à formulação, à coordenação, à execução e à supervisão das políticas públicas de conservação, preservação e recuperação dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável e à melhoria da qualidade ambiental do Estado;

  II. ao planejamento, à execução e à coordenação da gestão ambiental de forma participativa e descentralizada, por meio da regularização ambiental e da aplicação de outros instrumentos de gestão ambiental;

  III. à promoção da educação ambiental e da produção de conhecimento científico, com vistas à melhoria da formulação e da implementação das políticas estaduais de meio ambiente e de recursos hídricos;

  IV. há proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais e ao controle das atividades e dos empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, em articulação com órgãos e entidades federais, estaduais e municipais;

  V. à orientação, à análise e à decisão sobre processo de licenciamento ambiental e autorização para intervenção ambiental, ressalvadas as competências do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM);

  VI. à formulação, ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas ao saneamento básico, em articulação com os demais

órgãos e entidades da administração, e ao apoio aos municípios no âmbito dessas políticas;

VII. ao exercício do poder de polícia administrativa e a sua coordenação, no âmbito de suas competências;

VIII. à determinação de medidas emergenciais, bem como à redução ou à suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

IX. à decisão, por meio das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e da Superintendência de Projetos Prioritários, sobre processo de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos, ressalvadas as competências do Copam;

X. à formulação, à coordenação, à execução, à implementação, à supervisão e à fiscalização das políticas públicas referentes à proteção, à defesa e ao bem-estar dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado;

XI. à formulação e à implementação de políticas públicas de educação humanitária para a promoção do bem-estar animal e de manejo populacional ético dos animais silvestres, exóticos e domésticos no Estado.

- Integram a área de competência da SEMAD:
  - ✓ Por subordinação administrativa:
    - Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM): tem por finalidade deliberar sobre diretrizes e políticas e estabelecer normas regulamentares e técnicas, padrões e outras medidas de caráter operacional para a preservação e conservação do meio ambiente e dos recursos ambientais;
    - Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG): tem por finalidade promover o aperfeiçoamento dos mecanismos de planejamento, compatibilização, avaliação e controle dos Recursos Hídricos do Estado, tendo em vista os requisitos de volume e qualidade necessários aos seus múltiplos usos.
  - ✓ Por vinculação:
    - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Minas Gerais (ARSAE-MG): criada em 2009, é uma autarquia especial, caracterizada pela autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, sendo responsável por normatizar e fiscalizar os serviços de água e de esgoto prestados pela COPASA, pela COPASA Serviços de Saneamento Integrado do Norte e Nordeste de Minas Gerais (COPANOR) e pelas autarquias municipais de Itabira e de Passos. Realiza ainda, para cada um desses prestadores,

o cálculo para a revisão e o reajuste tarifário, além de atuar na mediação de conflitos entre prestadores e poder concedente (prefeituras) e no atendimento ao usuário, através do serviço de ouvidoria;

- Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM): tem como competência desenvolver e implementar as políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à qualidade do ar, à qualidade do solo e à gestão de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, visando à preservação e à melhoria da qualidade ambiental no estado de Minas Gerais;
- Instituto Estadual de Florestas (IEF): criado em 1962, pela Lei nº 2.606, tendo como missão cumprir a "agenda verde" do Sistema Estadual do Meio Ambiente (SISEMA), atuando no desenvolvimento e na execução das políticas florestal, de pesca, de recursos naturais renováveis e de biodiversidade em Minas Gerais.
- Instituto Mineiro de Gestão das águas (IGAM): De acordo com o Decreto Estadual nº 47.866, de 19/02/2020, que estabelece o regulamento do IGAM, tem como competência desenvolver e implementar a política estadual de recursos hídricos, com atribuições de:

  I. disciplinar, em caráter complementar, coordenar e implementar o controle e a avaliação dos instrumentos da política estadual de recursos hídricos;

  II. controlar e monitorar os recursos hídricos e regular seu uso;

  III. promover e prestar apoio técnico à criação, à implantação e ao funcionamento de comitês de bacias hidrográficas, de agências de bacias hidrográficas e de entidades a elas equiparadas;

  IV. outorgar o direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado, bem como dos de domínio da União, quando houver delegação, ressalvadas as competências dos comitês de bacias hidrográficas e do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH-MG);

  V. gerir e aplicar as receitas auferidas com a cobrança pelo uso de recursos hídricos de domínio do Estado;

  VI. implantar e operar as redes hidrometeorologia, hidrogeológica, sedimentométrica e de qualidade das águas superficiais e subterrâneas, próprias ou de outras instituições, em articulação com órgãos e entidades públicos ou privados integrantes ou usuários das referidas redes;

VII. promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de eventos hidrológicos críticos, em articulação com os órgãos e entidades responsáveis pela proteção e defesa civil;

VIII. fiscalizar as barragens de acumulação destinadas à reservação de água, bem como definir as condições de operação dos reservatórios;

IX. atuar de forma articulada com os órgãos e entidades outorgantes da União e dos estados limítrofes a Minas Gerais para a gestão de bacias hidrográficas compartilhadas;

X. elaborar e manter atualizados os cadastros de usuários de recursos hídricos e o de infraestrutura hídrica;

XI. realizar previsão de tempo e clima.

Destacamos que, com a reforma administrativa promovida pela Lei Estadual nº 23.304/2019, a SEMAD, por intermédio da Subsecretaria de Gestão Ambiental e Saneamento (SUGES), recebeu competência para tratar das atividades relacionadas ao saneamento básico. A Diretoria de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (DAAES) tem competência para promover projetos, atividades, estudos e programas que fomentem a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Minas Gerais. Cabe também a DAAES/SEMAD publicar anualmente o "Panorama de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário" do estado de Minas Gerais.

Já com relação aos comitês de bacias hidrográficas, esses são entes consultivos e deliberativos para a gestão dos recursos hídricos com as seguintes funções básicas:

- Promover debates e coordenar temas pertinentes a respectiva bacia;
- Arbitrar disputas em primeira instância administrativa;
- Aprovar os planos de bacia hidrográfica;
- Acompanhar a implementação dos planos e propor medidas para cumprir as metas estabelecidas;
- Estabelecer mecanismos para a cobrança e sugerir os valores a serem coletados.

Finalizando as responsabilidades sobre os recursos hídricos, os municípios têm dever constitucional de preservar o meio ambiente e, consequentemente, os recursos hídricos. Uma forma muito importante de atuação dos municípios é com o ordenamento territorial, além de legislar e fiscalizar sobre o assunto. A legislação transcrita na sequência demonstra a abrangência da responsabilidade do Município.

De acordo com o Art. 8 da Lei Federal nº 11.445/2007 (alterada pela Lei 14.026/2020), o município é o titular dos serviços de saneamento básico, na hipótese de interesse local, como é o caso de Divinópolis (MG). Ainda de acordo com a mesma Lei, o

Art. 9 determina que o município formulará a Política Pública de Saneamento Básico, devendo:

- Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;
- Prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;
- Definir os parâmetros a serem adotados para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- Estabelecer os direitos e os deveres dos usuários;
- Estabelecer os mecanismos e os procedimentos de controle social, observado o disposto no inciso IV do caput do art. 3º desta Lei;
- Implementar sistema de informações sobre os serviços públicos de saneamento básico, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), observadas a metodologia e a periodicidade estabelecidas pelo Ministério das Cidades;
- Intervir e retomar a operação dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora, nas hipóteses e nas condições previstas na legislação e nos contratos.

2. MECANISMOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICÁCIA, EFICIÊNCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES PROGRAMADAS

Podemos entender avaliação como sendo a prática de atribuir valor a ações. No caso dos projetos, programas e políticas do governo, significa uma atividade cujo objetivo é de maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a consecução dos mesmos (ENAP, 2007).

Para que a avaliação seja efetivada, são necessárias minimamente as seguintes etapas:

I. Estabelecimento de padrões ou critérios relacionados ao desempenho do elemento avaliado;

II. Análise do desempenho em função dos padrões e dos critérios estabelecidos;

III. Diagnóstico do elemento avaliado;

IV. Aplicação de medidas para corrigir o desvio entre o desempenho atual e o desempenho esperado.

A análise do desempenho pode ser medida tanto em eficiência, como em eficácia. A eficácia mede o alcance de resultados, enquanto a eficiência mede a utilização dos recursos disponíveis nesse processo. A eficácia se refere à capacidade de satisfazer as necessidades da sociedade, enquanto a eficiência mede a relação entre insumos e resultados.

Chiavenato (1993), afirma que a eficiência está voltada para a melhor maneira pela qual os serviços devem ser executados, a fim de que os recursos sejam aplicados da forma mais racional possível. A eficiência não se preocupa com os fins, mas com os meios, já a eficácia tem foco no alcance do objetivo. A Figura 4 exemplificada a relação entre eficiência e eficácia.

Figura 4 - Relação entre Eficiência e Eficácia.
Fonte: Adaptado CHIAVENATO, 1993.

Quando ambos os critérios têm seus objetivos alcançados, diz-se que os objetivos foram alcançados com efetividade. A Figura 5, apresenta esquematicamente a inter-relação entre eficácia, eficiência e efetividade, no âmbito do saneamento básico.

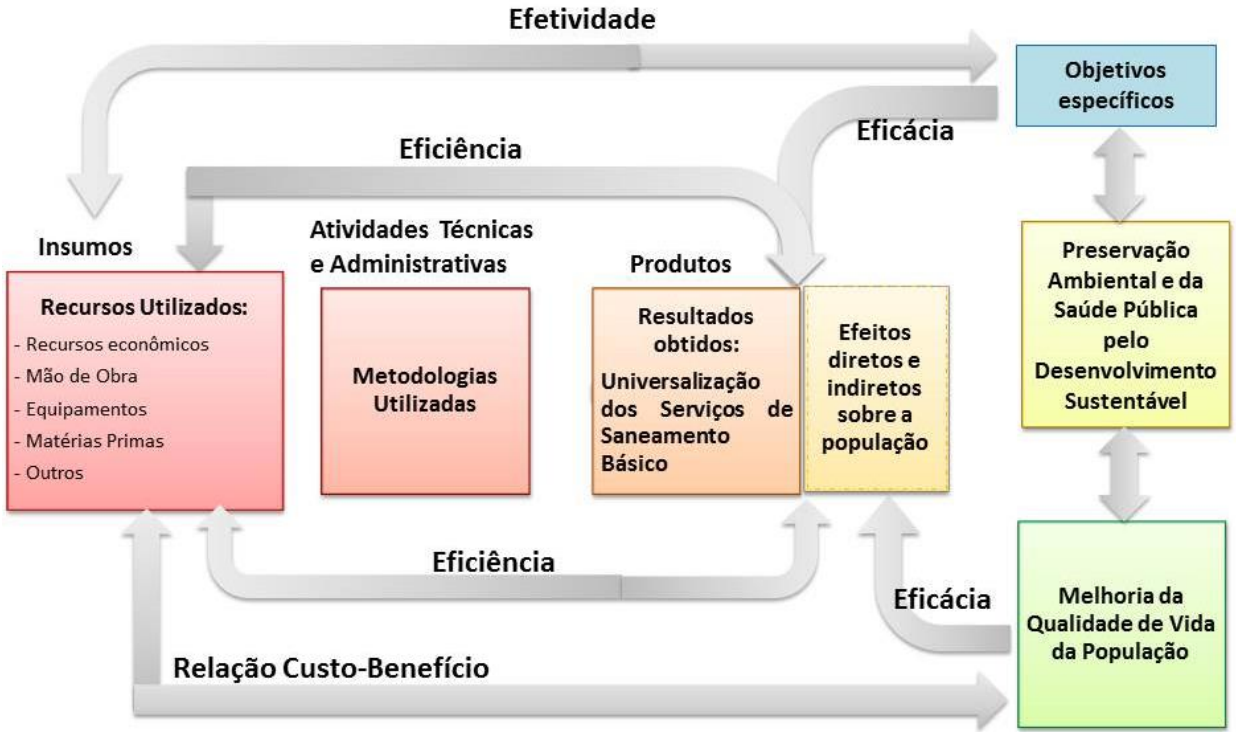


Figura 5 - Relação Eficácia, Eficiência e Efetividade.
Fonte: Marcovitch, 1983.

Resumidamente tem-se:

- Eficiência: otimização dos recursos utilizados para obtenção dos resultados;
- Eficácia: contribuição dos resultados obtidos para o atingimento dos objetivos globais;
- Efetividade: relação entre os resultados obtidos para os objetivos propostos.

Sua aplicabilidade após a fixação de metas graduais (curto, médio e longo prazos) é definida através de indicadores genéricos: sociais, ambientais, saúde e de acesso aos serviços de saneamento básico, os quais possibilitam o estabelecimento da hierarquização das áreas de intervenção prioritária.

Relativamente à avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços de saneamento básico prestados à população, os indicadores técnicos, operacionais e financeiros são importantes para a análise custo-benefício dos mesmos, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida da população, da preservação ambiental e da Saúde Pública pelo Desenvolvimento Sustentável.

Assim, o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB, dos resultados das suas ações no acesso aos serviços de saneamento básico prestados e da prestação de serviços como um todo, necessariamente, levará em conta a utilização de indicadores.

Indicadores

O termo “Indicador” vem da palavra latina *“indicare”* que significa anunciar, apontar ou indicar (VON SCHIRNDING, 1998 apud ARIS, 2015). Dentre os usos dos indicadores, pode-se destacar:

I. Assinalar problemáticas;
II. Identificar tendências;
III. Priorizar;
IV. Formular e implantar políticas;
V. Avaliar avanços.

Os indicadores, segundo o Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores (BRASIL, 2009a) tem como objetivo:

- Mensurar os resultados e gerir o desempenho;
- Embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão;
- Contribuir para a melhora contínua dos processos organizacionais;
- Facilitar o planejamento e o controle do desempenho;
- Viabilizar a análise comparativa de desempenho da organização e do desempenho de diversas organizações atuantes em áreas ou ambientes semelhantes.

Dentre as propriedades dos Indicadores destacam-se (ARIS, 2015): relevância, inteligibilidade de sua construção, validade, comunicabilidade, confiabilidade, periodicidade de atualização, cobertura, facilidade para obtenção, sensibilidade, especificidade e historicidade.

Segundo a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), o uso de indicadores permite ainda aperfeiçoar e racionalizar as atividades de fiscalização, além de poder gerar diagnósticos periódicos, que podem ser utilizados como instrumento de informações para a formulação de políticas públicas no setor do saneamento básico.

Na construção de um sistema de indicadores é importante ter presente que estes são estruturados em função dos objetivos do que se quer medir. Isto implica na clareza do sistema a ser medido. Logo, as variáveis representam seus componentes e as unidades de medida suas dimensões específicas. A relação entre as variáveis, representadas por valores obtidos nas avaliações das dimensões em suas unidades de medida, são os índices dos indicadores.

Segundo Garcias e Nucci (1992), os indicadores devem atender 4 requisitos fundamentais:

- Serem válidos - medirem realmente o que se supõe que devam medir;
- Serem objetivos - apresentarem o mesmo resultado quando a medição for feita por pessoas distintas em situações análogas;

- Serem sensíveis - terem a capacidade de captar as mudanças ocorridas na situação;
- Serem específicos - refletirem só as mudanças ocorridas na situação de que tratem.

A contribuição de indicadores segue a rotina ilustrada na Figura 6.

Figura 6 - Construção de Indicadores.
Fonte: SERENCO.

É importante tornar bem claro, os objetivos do que se quer medir, explicitando detalhadamente as metas, considerando todas as variáveis que intervenham ou possam intervir nos resultados alcançados, definindo se os controles desejados se referem a variáveis de qualidade, quantidade ou produtividade.

Na sequência deste documento serão apresentados os indicadores a serem utilizados no processo de avaliação e monitoramento do PMSB, para cada setor do saneamento básico, bem como as suas áreas de impacto direto e indireto. Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, no futuro.

Além dos indicadores destacados no decorrer deste relatório, deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelo Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), instituído pelo Art. 53 da Lei Federal n° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que prevê:

> *"Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com os objetivos de:*
>
> *I - Coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *II - Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico; e*
>
> *§ 1º As informações do SINISA são públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet.*
>
> *§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso VI do caput do art. 9º desta Lei."*

A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), vinculada ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, apresentou em 2021 o vigésimo sexto Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, o quinto Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas e a décima nona edição do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborados a partir das informações e indicadores dos

prestadores de serviços que participaram da coleta de dados do ano de 2021, tendo como ano de referência 2020.

O SNIS é um sistema de informações consolidado no setor saneamento básico como o mais robusto banco de dados existente no País sobre serviços de água, esgotos, resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

No caso específico de Divinópolis (MG), as informações retiradas do SNIS são diversas e foram detalhadas nos diagnósticos.

Metodologia de apresentação dos resultados

Os resultados dos indicadores, quando possível, serão classificados por escala de cores, atreladas a valores ou a faixas de valores. As cores podem representar mais do que valores de dimensões e podem ser utilizadas para transmitir uma mensagem ao receptor que complemente a compreensão sobre as informações apresentadas.

Este método permite, com bastante simplicidade, compreender o resultado da avaliação dos serviços, mesmo que o interlocutor tenha conhecimentos limitados sobre o setor de saneamento.

A escala irá facilitar a interpretação da população, mas não existe um padrão de criação e elas podem ser ajustadas de acordo com cada indicador. Para a análise dos indicadores apontados pelo PMSB e para outros que porventura sejam criados, será seguido como diretriz a seguinte escala e interpretação, em consonância com as cores da classificação dos resultados, descrito na Figura 7.

RUIM - Fora do esperado - Resultado péssimo - Resultado inadequado	MEDIANO - Que requerem atenção - Não atende as expectativas	BOM - Dentro do esperado - Resultados satisfatórios	EXCELENTE - Resultado ideal - Resultado ótimo - Superam ou igualam a meta definida pela Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA)

Figura 7 - Diretriz para apresentação de resultados.
Fonte: SERENCO, com níveis e classificações baseado em ADASA, 2016.

Quando não for possível utilizar esta metodologia, os resultados serão apresentados em classificações quantitativas.

2.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS INDICADORES TÉCNICOS, OPERACIONAIS E FINANCEIROS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

2.1.1. Abastecimento de Água Potável

2.1.1.1. Identificação dos Indicadores de Desempenho

Para a seleção dos indicadores de desempenho foi utilizado como referência o SNIS, sendo escolhidos aqueles que estão diretamente relacionados aos subprogramas propostos pelo PMSB, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Indicadores utilizados para o sistema de abastecimento de água.

Programa	Subprograma relacionado	Indicador
Sistema Produtor	1.1, 1.2 e 1.3	IN023 - Índice de atendimento urbano de água
	1.1, 1.2 e 1.3	IN057 - Índice de fluoretação da água
	1.1, 1.2 e 1.3	IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão
	1.1, 1.2 e 1.3	IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão
Distribuição de água tratada	2.1 e 2.2	IN023 - Índice de atendimento urbano de água
	2.1	IN009 - Índice de hidrometração
Gestão	5.1	IN049 - Índice de perdas na distribuição

Fonte: SERENCO.

A periodicidade de avaliação dos indicadores pode ser anual ou regular, de maneira completa para a primeira forma (uma vez por ano), e de análises parciais para a segunda, visando os acompanhamentos que devem ser feitos regularmente dos dados mais importantes.

2.1.1.2. Metodologia de avaliação dos indicadores

Para compor a classificação dos resultados dos indicadores, deverão ser estabelecidos parâmetros que têm como principais referências, a Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde e as metas apresentadas no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Após feita a escolha da série de indicadores de desempenho das prestações dos serviços, falta ainda a definição das metas graduais de melhoria. No presente capítulo, foram utilizadas as metas contidas nos prognósticos, quando possível.

Os investimentos previstos no PMSB devem ser realizados nos sistemas, assim como ajustes em gestão, entre outras ações propostas, de forma que automaticamente os indicadores sejam melhorados e possam ser comparados com as metas propostas para o horizonte do plano. Essas metas devem ser plausíveis (não utópicas), alcançáveis, para que seja possível realizar o devido alcance, mas não demasiadas lentas a ponto de estender a universalização para um horizonte muito além do desejado.

2.1.1.3. Descrição dos indicadores, metodologia de cálculo e critério de avaliação

Este tópico foi baseado nos seguintes documentos:

- Glossário de Indicadores - Água e Esgotos (SNIS, 2021a);
- Glossário de Informações - Água e Esgotos (SNIS, 2021b).

1. Programa 1 - Sistema Produtor

IN023 - Índice de atendimento urbano de água

Quadro 1 - Forma de cálculo e valoração do IN023.

Nome: IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%)	
Fórmula: **IN023 = (AG026 / GE06a) x 100**	**Dados:** AG026 - População urbana atendida com abastecimento de água (hab.) GE06a - População urbana residente dos municípios dom abastecimento de água (hab.)

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 2 - Metas do IN023 (índice de atendimento urbano de água).

Ano		IN023 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	97%	97%	*
1	2024	98%	98%	90%
2	2025	99%	99%	95%
3	2026	100%	100%	100%
4	2027	100%	100%	100%
5	2028	100%	100%	100%
6	2029	100%	100%	100%
7	2030	100%	100%	100%
8	2031	100%	100%	100%
9	2032	100%	100%	100%
10	2033	100%	100%	100%
11	2034	100%	100%	100%
12	2035	100%	100%	100%
13	2036	100%	100%	100%
14	2037	100%	100%	100%
15	2038	100%	100%	100%
16	2039	100%	100%	100%
17	2040	100%	100%	100%
18	2041	100%	100%	100%
19	2042	100%	100%	100%
20	2043	100%	100%	100%
21	2044	100%	100%	100%
22	2045	100%	100%	100%
23	2046	100%	100%	100%
24	2047	100%	100%	100%
25	2048	100%	100%	100%
26	2049	100%	100%	100%
27	2050	100%	100%	100%
28	2051	100%	100%	100%
29	2052	100%	100%	100%
30	2053	100%	100%	100%
31	2054	100%	100%	100%

Ano		IN023 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
32	2055	100%	100%	100%
33	2056	100%	100%	100%
34	2057	100%	100%	100%
35	2058	100%	100%	100%

* Não disponível

Fonte: SERENCO.

IN057 - Índice de fluoretação da água

Quadro 2 - Forma de cálculo e valoração do IN057.

Nome: IN057 - Índice de fluoretação da água (%)	
Fórmula: **IN057 = [AG027 / (AG006 + AG018)] x 100**	**Dados:** AG027 - Volume de água fluoretada (m³) AG006 - Volume de água produzido (m³) AG018 - Volume de água tratada importado (m³)

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 3 - Metas do IN057 (índice de fluoretação da água).

Ano		IN057 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	100%	100%	0%
1	2024	100%	100%	100%
2	2025	100%	100%	100%
3	2026	100%	100%	100%
4	2027	100%	100%	100%
5	2028	100%	100%	100%
6	2029	100%	100%	100%
7	2030	100%	100%	100%
8	2031	100%	100%	100%
9	2032	100%	100%	100%
10	2033	100%	100%	100%
11	2034	100%	100%	100%
12	2035	100%	100%	100%
13	2036	100%	100%	100%
14	2037	100%	100%	100%
15	2038	100%	100%	100%
16	2039	100%	100%	100%
17	2040	100%	100%	100%
18	2041	100%	100%	100%
19	2042	100%	100%	100%
20	2043	100%	100%	100%
21	2044	100%	100%	100%
22	2045	100%	100%	100%

Ano		IN057 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
23	2046	100%	100%	100%
24	2047	100%	100%	100%
25	2048	100%	100%	100%
26	2049	100%	100%	100%
27	2050	100%	100%	100%
28	2051	100%	100%	100%
29	2052	100%	100%	100%
30	2053	100%	100%	100%
31	2054	100%	100%	100%
32	2055	100%	100%	100%
33	2056	100%	100%	100%
34	2057	100%	100%	100%
35	2058	100%	100%	100%

Fonte: SERENCO.

IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão

Quadro 3 - Forma de cálculo e valoração do IN075.

Nome: IN075 - Incidência das análises de cloro residual fora do padrão (%)	
Fórmula: **IN075 = (QD007 / QD006) x 100**	**Dados:** QD006 - Quantidade de amostras para cloro residual (analisadas) QD007 - Quantidade de amostras para cloro residual com resultados fora do padrão

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 4 - Metas do IN075 (incidência das análises de cloro residual fora do padrão).

Ano		IN075 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	99%	99%	0%
1	2024	99%	99%	99%
2	2025	99%	99%	99%
3	2026	99%	99%	99%
4	2027	99%	99%	99%
5	2028	99%	99%	99%
6	2029	99%	99%	99%
7	2030	99%	99%	99%
8	2031	99%	99%	99%
9	2032	99%	99%	99%
10	2033	99%	99%	99%
11	2034	99%	99%	99%
12	2035	99%	99%	99%
13	2036	99%	99%	99%
14	2037	99%	99%	99%

Ano		IN075 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
15	2038	99%	99%	99%
16	2039	99%	99%	99%
17	2040	99%	99%	99%
18	2041	99%	99%	99%
19	2042	99%	99%	99%
20	2043	99%	99%	99%
21	2044	99%	99%	99%
22	2045	99%	99%	99%
23	2046	99%	99%	99%
24	2047	99%	99%	99%
25	2048	99%	99%	99%
26	2049	99%	99%	99%
27	2050	99%	99%	99%
28	2051	99%	99%	99%
29	2052	99%	99%	99%
30	2053	99%	99%	99%
31	2054	99%	99%	99%
32	2055	99%	99%	99%
33	2056	99%	99%	99%
34	2057	99%	99%	99%
35	2058	99%	99%	99%

Fonte: SERENCO.

IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão

Quadro 4 - Forma de cálculo e valoração do IN076.

Nome: IN076 - Incidência das análises de turbidez fora do padrão (%)	
Fórmula: **IN076 = (QD009 / QD008) x 100**	**Dados:** QD008 - Quantidade de amostras para turbidez (analisadas) QD009 - Quantidade de amostras para turbidez com resultados fora do padrão

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 5 - Metas do IN076 (incidência das análises de turbidez fora do padrão).

Ano		IN076 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	99%	99%	0%
1	2024	99%	99%	99%
2	2025	99%	99%	99%
3	2026	99%	99%	99%
4	2027	99%	99%	99%
5	2028	99%	99%	99%
6	2029	99%	99%	99%

Ano		IN076 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
7	2030	99%	99%	99%
8	2031	99%	99%	99%
9	2032	99%	99%	99%
10	2033	99%	99%	99%
11	2034	99%	99%	99%
12	2035	99%	99%	99%
13	2036	99%	99%	99%
14	2037	99%	99%	99%
15	2038	99%	99%	99%
16	2039	99%	99%	99%
17	2040	99%	99%	99%
18	2041	99%	99%	99%
19	2042	99%	99%	99%
20	2043	99%	99%	99%
21	2044	99%	99%	99%
22	2045	99%	99%	99%
23	2046	99%	99%	99%
24	2047	99%	99%	99%
25	2048	99%	99%	99%
26	2049	99%	99%	99%
27	2050	99%	99%	99%
28	2051	99%	99%	99%
29	2052	99%	99%	99%
30	2053	99%	99%	99%
31	2054	99%	99%	99%
32	2055	99%	99%	99%
33	2056	99%	99%	99%
34	2057	99%	99%	99%
35	2058	99%	99%	99%

Fonte: SERENCO.

2. Programa 2 - Distribuição de Água Tratada

IN009 - Índice de Hidrometração

Quadro 5 - Forma de cálculo e valoração do IN009.

Nome: IN009 - Índice de Hidrometração (%)	
Fórmula: **IN009 = (AG004* / AG002*) x 100**	**Dados:** AG002 - Quantidade de ligações ativas de água (ligação) AG004 - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ligação) (*) - utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 6 - Metas do IN009 (índice de Hidrometração).

Ano		IN009 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	100%	100%	0%
1	2024	100%	100%	100%
2	2025	100%	100%	100%
3	2026	100%	100%	100%
4	2027	100%	100%	100%
5	2028	100%	100%	100%
6	2029	100%	100%	100%
7	2030	100%	100%	100%
8	2031	100%	100%	100%
9	2032	100%	100%	100%
10	2033	100%	100%	100%
11	2034	100%	100%	100%
12	2035	100%	100%	100%
13	2036	100%	100%	100%
14	2037	100%	100%	100%
15	2038	100%	100%	100%
16	2039	100%	100%	100%
17	2040	100%	100%	100%
18	2041	100%	100%	100%
19	2042	100%	100%	100%
20	2043	100%	100%	100%
21	2044	100%	100%	100%
22	2045	100%	100%	100%
23	2046	100%	100%	100%
24	2047	100%	100%	100%
25	2048	100%	100%	100%
26	2049	100%	100%	100%
27	2050	100%	100%	100%
28	2051	100%	100%	100%
29	2052	100%	100%	100%
30	2053	100%	100%	100%
31	2054	100%	100%	100%
32	2055	100%	100%	100%
33	2056	100%	100%	100%
34	2057	100%	100%	100%
35	2058	100%	100%	100%

Fonte: SERENCO.

3. Programa 5 - Gestão

IN049 - Índice de perdas na distribuição

Quadro 6 - Forma de cálculo e valoração do IN049.

Nome: IN049 - Índice de perdas na distribuição (%)	
Fórmula: **IN049 = (AG006 + AG018 - AG010 - AG024) x 100** **(AG006 + AG018 - AG024)**	**Dados:** AG006 - Volume de água produzido (m³) AG010 - Volume de água consumido (m³) AG018 - Volume de água tratada importado (m³) AG024 - Volume de serviço (m³)

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 7 - Metas do IN049 (índice de perdas na distribuição).

Ano		IN049 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
0	2023	40%	40%	*
1	2024	39%	39%	39%
2	2025	37%	37%	37%
3	2026	35%	35%	35%
4	2027	33%	33%	33%
5	2028	31%	31%	31%
6	2029	29%	29%	29%
7	2030	27%	27%	27%
8	2031	26%	26%	26%
9	2032	25%	25%	25%
10	2033	25%	25%	25%
11	2034	25%	25%	25%
12	2035	25%	25%	25%
13	2036	25%	25%	25%
14	2037	25%	25%	25%
15	2038	25%	25%	25%
16	2039	25%	25%	25%
17	2040	25%	25%	25%
18	2041	25%	25%	25%
19	2042	25%	25%	25%
20	2043	25%	25%	25%
21	2044	25%	25%	25%
22	2045	25%	25%	25%
23	2046	25%	25%	25%
24	2047	25%	25%	25%
25	2048	25%	25%	25%
26	2049	25%	25%	25%
27	2050	25%	25%	25%
28	2051	25%	25%	25%
29	2052	25%	25%	25%
30	2053	25%	25%	25%

Ano		IN049 (%)		
		Sede Municipal	Ermida	Sistemas Isolados
31	2054	25%	25%	25%
32	2055	25%	25%	25%
33	2056	25%	25%	25%
34	2057	25%	25%	25%
35	2058	25%	25%	25%

* Não disponível

Fonte: SERENCO.

2.1.2. Esgotamento Sanitário

2.1.2.1. Identificação dos Indicadores de Desempenho

Para a seleção dos indicadores de desempenho foi utilizado como referência o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS), sendo escolhidos aqueles que estão diretamente relacionados aos subprogramas propostos pelo PMSB, conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Indicadores utilizados para o sistema de esgotamento sanitário.

Programa	Subprograma relacionado	Indicador
Coleta de esgoto e estações elevatórias	1.1 e 1.2	IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto
	1.1 e 1.2	IN015 - Índice de coleta de esgoto
Tratamento	2.1	IN016 - Índice de tratamento de esgoto

Fonte: SERENCO.

A periodicidade de avaliação dos indicadores pode ser anual ou regular, de maneira completa para a primeira forma (uma vez por ano), e de análises parciais para a segunda, visando os acompanhamentos que devem ser feitos regularmente dos dados mais importantes.

2.1.2.2. Metodologia de avaliação dos indicadores

Após feita a escolha da série de indicadores de desempenho das prestações dos serviços, falta ainda a definição das metas graduais de melhoria. No presente capítulo, foram utilizadas as metas contidas nos prognósticos, quando possível.

Os investimentos previstos no PMSB devem ser realizados nos sistemas, assim como ajustes em gestão, entre outras ações propostas, de forma que automaticamente os indicadores sejam melhorados e possam ser comparados com as metas propostas para o horizonte do plano. Essas metas devem ser plausíveis (não utópicas), alcançáveis, para que seja possível realizar o devido alcance, mas não demasiadas lentas a ponto de estender a universalização para um horizonte muito além do desejado.

2.1.2.3. Descrição dos indicadores, metodologia de cálculo e critério de avaliação

Este tópico foi baseado nos seguintes documentos:

- Glossário de Indicadores - Água e Esgotos (SNIS, 2021a);
- Glossário de Informações - Água e Esgotos (SNIS, 2021b).

1. Programa 1 - Coleta de esgoto e Estações elevatórias

IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto

Quadro 7 - Forma de cálculo e valoração do IN047.

Nome: IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	
Fórmula: **IN047 = (ES026 / GE06b) x 100**	**Dados:** ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes) GE06b - População urbana residente dos municípios com esgotamento sanitário (habitantes)

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 9 - Metas do IN047 (índice de atendimento urbano de esgoto).

Ano		IN047 (%)	
		Sede Municipal	Ermida
0	2023	88%	88%
1	2024	88%	88%
2	2025	88%	88%
3	2026	88%	88%
4	2027	88%	88%
5	2028	88%	88%
6	2029	88%	88%
7	2030	90%	90%
8	2031	90%	90%
9	2032	90%	90%
10	2033	90%	90%
11	2034	90%	90%
12	2035	90%	90%
13	2036	90%	90%
14	2037	90%	90%
15	2038	90%	90%
16	2039	90%	90%
17	2040	90%	90%
18	2041	90%	90%
19	2042	90%	90%
20	2043	90%	90%
21	2044	90%	90%
22	2045	90%	90%
23	2046	90%	90%
24	2047	90%	90%

Ano		IN047 (%)	
		Sede Municipal	Ermida
25	2048	90%	90%
26	2049	90%	90%
27	2050	90%	90%
28	2051	90%	90%
29	2052	90%	90%
30	2053	90%	90%
31	2054	90%	90%
32	2055	90%	90%
33	2056	90%	90%
34	2057	90%	90%
35	2058	90%	90%

Fonte: SERENCO.

IN015 - Índice de coleta de esgoto

Quadro 8 - Forma de cálculo e valoração do IN015.

Nome: IN015 - Índice de coleta de esgoto (%)	
Fórmula: **IN015 = [ES005 / (AG010 - AG019)] x 100**	**Dados:** AG010 - Volume de água consumido (m³) AG019 - Volume de água tratada exportado (m³) ES005 - Volume de esgotos coletado (m³)

Fonte: SNIS, 2021.

Não serão propostas metas para esse indicador, com seu cálculo devendo servir para acompanhamento, já que o principal indicar será o IN047 (índice de atendimento urbano de esgoto).

2. Programa 2 - Tratamento

IN016 - Índice de tratamento de esgoto

Quadro 9 - Forma de cálculo e valoração do IN016.

Nome: IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%)	
Fórmula: $$IN016 = \frac{(ES006 + ES014 + ES015)}{(ES005 + ES013)} \times 100$$	**Dados:** ES005 - Volume de esgotos coletado (m³) ES006 - Volume de esgotos tratado (m³) ES013 - Volume de esgotos bruto importado (m³) ES014 - Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador (m³) ES015 - Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador (m³)

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 10 - Metas do IN016 (índice de tratamento de esgoto).

Ano		IN016 (%)	
		Sede Municipal	Ermida
0	2023	3%	0%
1	2024	3%	0%
2	2025	25%	0%
3	2026	50%	0%
4	2027	75%	0%
5	2028	80%	30%
6	2029	85%	60%
7	2030	90%	90%
8	2031	90%	90%
9	2032	90%	90%
10	2033	90%	90%
11	2034	90%	90%
12	2035	90%	90%
13	2036	90%	90%
14	2037	90%	90%
15	2038	90%	90%
16	2039	90%	90%
17	2040	90%	90%
18	2041	90%	90%
19	2042	90%	90%
20	2043	90%	90%
21	2044	90%	90%
22	2045	90%	90%
23	2046	90%	90%
24	2047	90%	90%
25	2048	90%	90%
26	2049	90%	90%
27	2050	90%	90%
28	2051	90%	90%
29	2052	90%	90%
30	2053	90%	90%
31	2054	90%	90%
32	2055	90%	90%
33	2056	90%	90%
34	2057	90%	90%
35	2058	90%	90%

Fonte: SERENCO.

2.1.3. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ao contrário dos demais serviços de saneamento básico, o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não possui referências históricas para se fazer um comparativo dos indicadores técnicos, operacionais e financeiros.

Em 2016, o Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico (SNIS) iniciou a coleta de dados nacionais sobre o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Atualmente fazem parte da avaliação um total de 33 indicadores, na área econômico-financeiro-administrativo, na infraestrutura implantada na cidade e sobre a gestão de riscos.

O município de Divinópolis (MG) enviou as informações, sendo alguns dados contidos no SNIS reproduzidos a seguir, de 2020 a 2021. Alguns dados não foram corretamente preenchidos, pois inexiste o Plano Diretor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, nem o cadastro da microdrenagem existente, e o número de bocas de lobo e poços de visita está muito baixo.

Os itens a seguir apresentam os indicadores do SNIS e alguns indicadores sugeridos no Plano Diretor de Drenagem Urbana de São Paulo (SP).

2.1.3.1. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

A maioria dos dados do SNIS para o setor de drenagem estão apresentados na sequência, preenchidos pela consultoria na elaboração do diagnóstico, devendo ser revisados nos próximos anos pela equipe da Prefeitura.

Tabela 11 - Glossário de Informação do SNIS - Dados sobre as Infraestruturas.

Código	Índice	2020	2021	Unidade
IE001	Existe Plano Diretor de Drenagem?	Sim	Sim	-
IE012	Existe cadastro técnico de obras lineares?	Sim	Sim	-
IE013	Existe projeto básico, executivo ou "as built" de unidades operacionais de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	Sim	Sim	-
IE014	Existem obras ou projetos em andamento, no ano de referência, para o sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	Sim	Sim	
IE016	Tipo de sistema de Drenagem Urbana	Exclusivo	Exclusivo	-
Vias urbanas				
IE017	Extensão total de vias públicas urbanas	1.593,22	1.593,22	km
IE018	Extensão total de vias públicas urbanas implantadas no ano de referência	93,22	-	km
IE019	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante)	100	105,26	km
IE020	Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio (ou semelhante) implantadas no ano de referência	93,22	-	km
IE021	Quantidade de bocas de lobo existentes	1	59	unidades
IE022	Quantidade de bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas (duas ou mais bocas de lobo conjugadas)	1	75	unidades
IE023	Quantidade de poços de visita (PV) existentes	1	91	unidades

Código	Índice	2020	2021	Unidade
IE024	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneo	3	8,11	km
IE025	Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos implantadas no ano de referência	2,91	5,11	km
IE026	Existem vias públicas urbanas com canais artificiais abertos?	Sim	Sim	-
IE027	Existem vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)?	Sim	Sim	-
IE028	Extensão total de vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração)	-	-	km
IE029	Existem estações elevatórias de águas pluviais na rede de drenagem?	Não	Não	-
Cursos d'água em áreas urbanas				
IE031	Existem cursos d'água naturais perenes dentro da zona urbana?	Sim	Sim	-
IE032	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas	466	466	km
IE033	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com diques em áreas urbanas	-	-	km
IE034	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados abertos em áreas urbanas	6	6	km
IE035	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes canalizados fechados em áreas urbanas	4	4	km
IE036	Extensão total dos cursos d'água naturais perenes com retificação em áreas urbanas	1	1	km
IE037	Total dos cursos d'água naturais perenes com desenrocamento ou rebaixamento do leito	-	-	km
IE040	Total dos cursos d'água naturais perenes com outro tipo de intervenção	-	-	km
IE041	Existe serviço de dragagem ou desassoreamento dos cursos d'água naturais perenes em áreas urbanas?	-	Sim	-
IE043	Existem parques lineares em áreas urbanas?	Sim	Sim	-
IE044	Extensão total de parques lineares ao longo de cursos d'água naturais perenes	1,54	1,54	km
Retenção ou contenção para amortecimento de vazões de cheias				
IE050	Existe algum tipo de tratamento das águas pluviais?	Não	Não	-

Fonte: SNIS, 2020 e 2021.

Tabela 12 - Glossário de Informação do SNIS - Dados Operacionais.

Código	Índice	Informação 2021
OP001	Intervenções ou manutenções realizadas no sistema, nesse ano de referência	- Manutenção ou recuperação de sarjetas, redes e canais; - Limpeza de bocas de lobo e poços de visita, desobstrução de redes e canais fechados; - Limpeza das margens de cursos d'água naturais e de lagos; - Dragagem ou desassoreamento de canais abertos e cursos d'água naturais.

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 13 - Glossário de Informação do SNIS - Gestão de Riscos.

Código	Índice	2020	2021	Unidade
Gestão de riscos nas operações de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas				
RI001	Referente a problemas com a drenagem, quais instituições existem no município	Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Coordenação Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	-
RI002	Quais intervenções existem a montante das áreas urbanas, com potencial de colocar em risco ou provocar interferências?	-	-	-
RI003	Instrumentos de controle e monitoramento em funcionamento durante o ano de referência	-	-	-
RI004	Dados hidrológicos monitorados no município e metodologia de monitoramento	Pluviômetro, Régua	Pluviômetro, Régua	-
RI005	Existem sistemas de alertas de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas, inundações)?	Quantidade de chuva por registro automático	Quantidade de chuva por registro automático	-
Mapeamento de áreas de risco				
RI007	Existe cadastro ou demarcação de marcas históricas de inundações?	Sim	Sim	-
RI009	Existe mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos?	Sim	Sim	-
RI010	O mapeamento é parcial ou integral?	Integral	Integral	-
RI011	Qual percentual da área total do município está mapeada?	-	-	%
RI012	Tempo de recorrência (ou período de retorno) adotado para o mapeamento	2	2	anos
RI013	Quantidade de domicílios sujeitos a risco de inundação	3.960	3.096	domicílios
Eventos hidrológicos impactantes				
RI030	Número de óbitos na área urbana devido a eventos hidrológicos nos últimos cinco anos	-	-	óbitos
RI032	Número de unidades edificadas atingidas na área urbana no município	3	-	unidades
RI042	Houve alojamento ou reassentamento?	Não	Sim	-
RI043	Quantidade de pessoas transferidas para habitações provisórias durante ou após os eventos hidrológicos	-	7	pessoas
RI064	Número de enxurradas na área urbana, não registradas no S2ID	-	1	enxurradas
RI065	Número de alagamentos na área urbana, não registradas no S2ID	1	14	alagamentos
RI066	Número de inundações na área urbana não registradas no S2ID	1	33	inundações
RI067	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana, não registrado no S2ID	-	396	pessoas

Código	Índice	2020	2021	Unidade
RI068	Número de óbitos na área urbana do município decorrentes de eventos hidrológicos impactantes, não registrado no S2ID	-	-	pessoas
RI069	Quantidade de enxurradas, alagamentos e inundações nos últimos 5 anos	2	48	ocorrências
RI071	Número de pessoas desabrigadas ou desalojadas na área urbana devido a eventos hidrológicos nos últimos cinco anos, não registradas no S2ID	-	396	pessoas

Fonte: SNIS, 2020 e 2021.

O preenchimento dos dados relatados acima restringe-se à coleta de informações, que posteriormente são utilizados no cálculo dos indicadores, subsidiando estudos comparativos entre municípios e a avaliação da eficiência, eficácia e efetividade dos serviços prestados. Os indicadores selecionados pelo SNIS estão demonstrados na sequência, assim como as fórmulas de cálculo, resultado para o município (onde foi possível calcular com as informações obtidas) e a unidade de medida do indicador.

Tabela 14 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados Financeiros.

Dados Financeiros - Ano 2021		
IN001 - Participação do Pessoal Próprio Sobre o Total de Pessoal Alocado nos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(AD001 / AD003) x 100	33,3	%
IN005 - Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN005 / GE007	-	R$/unidade.ano
IN006 - Receita Operacional Média do Serviço por Domicílios Tributados		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN005 / CB003	-	R$/ano.unidade
IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/GE007	20,07	R$/ano.unidade
IN010 - Participação da Despesa Total dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas na Despesa Total do Município		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/FN012 x 100	0,7	%
IN048 - Despesa per capita com serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
FN016/GE006 x 100	10,55	R$/habitante.ano

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 15 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Infraestrutura.

Dados de infraestrutura - Ano 2021		
IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana do Município		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE019/IE017 x 100	6,6 (esse valor não condiz com a realidade)	%
IN021 - Taxa de Cobertura do Sistema de Macrodrenagem na Área Urbana do Município		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE024/IE017 x 100	0,5	%
IN025 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE044/IE032 x 100	0,3	%
IN026 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Aberta		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE034/IE032 x 100	1,3	%
IN027 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Canalização Fechada		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE035 / IE032 x 100	0,9	%
IN029 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes com Diques		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
IE033 / IE032 x 100	-	%
IN035 - Volume de Reservação de Águas Pluviais por unidade de área urbana		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
∑ IE058 / GE002	-	m^3/Km^2
IN051 - Densidade de captações de águas pluviais na área urbana		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(IE021 + IE022) / GE002	1	unidades/km^2

Fonte: SNIS, 2021.

Tabela 16 - Indicadores SNIS de drenagem - Dados de Gestão de Riscos.

Dados sobre Gestão de Riscos - Ano 2021		
IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
RI013 / GE008 x 100	3,2	%
IN041 - Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos		
Equação	**Valor obtido**	**unidade**
(RI029 + RI067) / GE006 x 100	0,2	%

Fonte: SNIS, 2021.

Por mais que possam existir algumas poucas inconsistências, importante ressaltar que a maioria das informações foram preenchidas e estão coerentes com o que foi visualizado em campo. Atualizações deverão ser realizadas nos próximos anos, devendo ser corrigido principalmente os itens receitas e despesas, cadastrando e acompanhando o máximo de informações possíveis, quantificando e separando o que é gasto com a

drenagem urbana e o que são custos de pavimentação, analisando as despesas específicas de pessoal para a drenagem, entre outros.

2.1.3.2. Indicadores de Manejo de Águas Pluviais (IMAP - São Paulo/SP)

Além do SNIS recentemente divulgado, outros indicadores são utilizados como referência para determinar a qualidade do serviço de drenagem prestado, desde que o município disponha de informações confiáveis para o seu cálculo.

A principal referência utilizada para definição do indicador para drenagem urbana é o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas de São Paulo (SÃO PAULO, 2012), que define os Indicadores de Manejo de Águas Pluviais (IMAP) apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Indicadores de desempenho do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais para o Município de São Paulo.

Campo de Análise		Indicador	Unidade de medida
Estratégico	$IMAP_1$	Autossuficiência financeira com a coleta de águas pluviais	%
	$IMAP_2$	Índice de produtividade da força de trabalho com atuação no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais	empregados/hab
Operacional	$IMAP_3$	Índice de atendimento urbano de águas pluviais	%
Grau de permeabilidade do solo	$IMAP_4$	Taxa de crescimento da população	%
	$IMAP_5$	Nível de urbanização	%
	$IMAP_6$	Nível de áreas verdes urbanas	m²/habitante
	$IMAP_7$	Proporção da área construída ou impermeabilizada	%
	$IMAP_8$	Taxa de incremento de vazões máximas	%
Gestão da drenagem urbana	$IMAP_9$	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem	ocorrências/ano
	$IMAP_{10}$	Existência de instrumentos para o planejamento governamental (planos e programas de drenagem)	S/N
	$IMAP_{11}$	Participação da população em consultas e audiências públicas, encontros técnicos e oficinas de trabalho sobre o plano de drenagem	Participantes/segmento
	$IMAP_{12}$	Cadastro de rede existente	S/N ou %
Abrangência do sistema de drenagem	$IMAP_{13}$	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%
	$IMAP_{14}$	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	%
	$IMAP_{15}$	Investimento per capita em drenagem urbana	R$/habitante
	$IMAP_{16}$	Implantação dos programas de drenagem	Valor investido (R$) ou %
Avaliação do serviço de drenagem pluvial	$IMAP_{17}$	Limpeza e desobstrução de galerias	m3/ano ou km de galerias limpas e inspecionadas
	-	Limpeza e desobstrução de canais	m3 /ano ou km de canais limpos / km total de canais
	$IMAP_{18}$ $IMAP_{19}$	Limpeza e desobstrução de bocas de lobo	m3 /ano ou nº de bocas de lobo limpas / nº total de bocas de lobo
	$IMAP_{20}$ $IMAP_{21}$ $IMAP_{22}$	Limpeza de reservatórios	m3/ano ou nº de reservatórios limpos / nº total de reservatórios
	$IMAP_{29}$	Incidência de alagamentos	eventos/ano

Campo de Análise		Indicador	Unidade de medida
Gestão de eventos hidrológicos extremos	$IMAP_{30}$	Estações de monitoramento quantitativo e qualitativo	nº estações/km
Interferências à eficácia do sistema de drenagem	$IMAP_{31}$	Cobertura de serviços de coleta de resíduos sólidos[1]	%
	$IMAP_{32}$	Proporção de vias atendidas por varrição ao menos 2 vezes por semana	%
	$IMAP_{33}$	Existência de canais e galerias com interferências de outros sistemas da infraestrutura urbana	obstruções/km
Aplicação de novas tecnologias	$IMAP_{35}$	Implantação de medidas estruturais sustentáveis	R$/habitante
	$IMAP_{34}$	Cursos de especialização, treinamento e capacitação de técnicos	nº de cursos/ano
Salubridade ambiental	-	Proporção da população exposta a roedores e animais nocivos	%
	-	Proporção de ruas sujeitas a inundações provocadas por drenagem inadequada	%
	-	Incidência de pessoas em contato com esgoto e resíduo sólido	%
	$IMAP_{36}$	Incidência de leptospirose e outras moléstias de veiculação hídrica	%

[1] Os indicadores IMAP são apenas sugestões do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) de São Paulo. Um dos indicadores sugeridos é a cobertura da coleta de resíduos, que influencia diretamente na qualidade do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
As fórmulas de cada indicador podem ser encontradas no Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas de São Paulo.

Fonte: SÃO PAULO, 2012.

2.1.3.3. Identificação dos Indicadores de Desempenho

Para a seleção dos indicadores de desempenho foi utilizado como referência o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS) e o Pano Diretor de Drenagem Urbana de São Paulo, sendo escolhidos aqueles que estão diretamente relacionados aos subprogramas propostos pelo PMSB, demonstrados no Quadro 11.

Quadro 11 - Indicadores de Drenagem Urbana.

Grupo	Indicador	Subprograma relacionado
Financeiros	IN005 - Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	5.1
	IN006 - Receita operacional média do serviço por domicílios tributados	5.8
	IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	5.1
Infraestrutura	IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana	2.6
Gestão de Riscos	IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação	4.4
	IN041 - Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos	3.3
Gestão do Sistema	IN025 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares	5.4

Fonte: SNIS; SÃO PAULO, 2012; SERENCO.

1. Financeiros

IN005 - Taxa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (R$/unidade)

O indicador IN005 (SNIS), aponta o valor médio cobrado pelo poder público para cobrir as despesas dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Como o município não conta com taxa específica para o serviço, atualmente não há como mensurar este indicador. Com a gestão da drenagem será possível saber o quanto é arrecadado pela quantidade de moradias.

$$IN005 = \frac{Receita\ operacional\ total\ dos\ serviços\ de\ Drenagem\ e\ Manejo\ de\ Águas\ Pluviais\ Urbanas}{Quantidade\ total\ de\ unidades\ edificadas\ existentes\ na\ área\ urbana}$$

IN006 - Receita Operacional Média do Serviço por Domicílios Tributados (R$/unidade)

Assim como o indicador anterior, o IN006 calcula o valor médio aplicado para serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, no entanto somente para as unidades tributadas.

$$IN006 = \frac{Receita\ operacional\ total\ dos\ serviços\ de\ Drenagem\ e\ Manejo\ de\ Águas\ Pluviais\ Urbanas}{Quantidade\ de\ unidades\ urbanas\ tributadas\ com\ taxa\ específica\ de\ drenagem}$$

IN009 - Despesa Média Praticada para os Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (R$/unidade)

O indicador IN009 calcula a despesa média com os serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas por imóvel.

$$IN009 = \frac{Despesa\ total\ com\ serviços\ de\ Drenagem\ e\ Manejo\ das\ Águas\ Pluviais\ Urbanas:}{Quantidade\ total\ de\ imóveis\ existentes\ na\ área\ urbana\ do\ município:}$$

2. Infraestrutura

IN020 - Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio-Fio na Área Urbana (%)

O indicador IN020 (SNIS), aponta para a porcentagem de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio sobre o total de vias públicas urbanas. Conforme divulgado pelo SNIS em 2021, o valor foi de 6,6%, não condizente com a realidade.

A cobertura da pavimentação depende de investimentos em infraestrutura urbana, portanto não há como estimar uma meta de aumento deste valor para os próximos anos.

Quadro 12 - Determinação e valoração do IN020.

Determinação do indicador	
$\frac{IE017}{IE019}$ x 100	IE019 - Extensão total de vias públicas urbanas IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município com pavimento e meio-fio
Valoração do resultado	
Condições ruins - 0% a 50%	RUIM = 0,25
Condições medianas - 50% a 65%	MEDIANO = 0,5
Condições boas - 66% a 80%	BOM = 0,75
Condições excelentes - Acima de 80%	EXCELENTE = 1,0

Fonte: SERENCO.

3. Gestão de Riscos

IN040 - Parcela de Domicílios em Situação de Risco de Inundação (%)

A quantidade de domicílios em situação de risco aponta para um indicador importante a ser analisado pois refere-se ao impacto direto dos eventos hidrológicos extremos na população. O indicador é calculado pela relação de domicílios localizados em áreas de risco de inundação sobre a quantidade total de domicílios.

$$IN040 = \frac{Quantidade\ de\ domicílios\ sujeitos\ a\ risco\ de\ inundação}{Quantidade\ total\ de\ domicílios\ urbanos\ existentes}$$

O índice calculado pelo SNIS em 2021 foi de 3,20% dos domicílios em situação de risco de inundação.

IN041 - Parcela da População Impactada por Eventos Hidrológicos (%)

Avalia a parcela da população afetada desabrigada ou desalojada devido à ocorrência de inundações.

$$IN041 = \frac{Número\ de\ pessoas\ desabrigadas\ ou\ desalojadas}{População\ urbana\ residente\ no\ município}$$

4. Gestão do Sistema

IN025 - Parcela de Cursos d'Água Naturais Perenes em Área Urbana com Parques Lineares (%)

Avalia a extensão de cursos d'água com parques lineares em relação à extensão total de cursos d'água em áreas urbanas.

$$IN025 = \frac{Extensão\ total\ de\ parques\ lineares\ ao\ longo\ de\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ em\ áreas\ urbanas:}{Extensão\ total\ dos\ cursos\ d'água\ naturais\ perenes\ em\ áreas\ urbanas:}$$

2.1.4. Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Os indicadores apresentados para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, foram elaborados com o objetivo de monitorar e avaliar a eficiência e eficácia das ações previstas para cada programa e seus respectivos subprogramas, além de acompanhar seu desempenho operacional e ambiental.

A definição dos indicadores de desempenho foi realizada considerando os indicadores estabelecidos no SNIS, de forma que as informações municipais estejam articuladas ao SNIS, a fim de compactuar com a Lei Federal n° 11.445/2007 e suas alterações.

Os dados gerados a partir do monitoramento e avaliação, deverão ser divulgados através de relatórios de acompanhamento, de forma a caracterizar a situação e a qualidade do sistema e dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com relação às condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental do município. O objetivo dos relatórios é verificar a efetividade das ações e cumprimento das metas previstas no PMSB.

Sendo assim, para monitorar a implementação dos Programas, Projetos e Ações, é essencial que a administração pública de Divinópolis (MG) acompanhe a evolução e situação do município. O Quadro 13 apresenta os mecanismos para avaliação sistemática de Limpeza urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

Quadro 13 - Mecanismos para monitoramento e avaliação do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos de Divinópolis.

Mecanismos	Objetivo
Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento para acompanhamento dos Programas	Avaliação e monitoramento para acompanhamento da eficiência e eficácia dos Programas, Projetos e Ações estabelecidos no PMSB.
Vistorias para verificação de elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)	Monitoramento quando a elaboração e implantação de planos de gerenciamento de resíduos nos estabelecimentos e atividades passíveis da elaboração deste documento.

Mecanismos	Objetivo
Indicadores de Avaliação da Satisfação dos Munícipes	Realizar a medição periódica do grau de satisfação relacionada a prestação dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, permitindo identificar e solucionar problemas gerais.
Indicadores preconizados pela PNRS	Avaliar e monitorar os aspectos socioambientais, culturais, econômico-financeiros e operacionais relacionados ao sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos municipal.
Relatórios de Acompanhamento	Caracterizar a situação e a qualidade dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos com relação às condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental do município.

Fonte: SERENCO.

O monitoramento e avaliação da eficiência e efetividade quanto à implementação dos programas propostos são essenciais para a análise, adequação e avaliação da implantação dos programas, projetos e ações propostos no PMSB. Sendo assim, o presente tópico trata dos procedimentos e critérios para o monitoramento e avaliação dos objetivos e metas.

Os indicadores foram definidos para os programas propostos no Prognóstico, ao qual deverão ser monitorados pela Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG). Os resultados provenientes dos indicadores deverão ser divulgados, promovendo controle social para eventuais tomadas de decisões.

2.1.4.1. Programa 1: Programa de Gestão de Resíduos de Limpeza Urbana (RPU)

O Programa 1 foi planejado de forma a garantir a melhora relacionada ao manejo e gestão dos RPU gerados pelo município, bem como planejar ações relacionadas aos subprogramas que viabilizem o monitoramento quantitativo e qualitativo, sistematização de informações, modernização dos serviços prestados e o gerenciamento e aproveitamento dos resíduos provenientes da poda, capina e roçada.

Para a realização do monitoramento e avaliação das ações pertinentes aos subprogramas do referido Programa, foram definidos 8 (oito) indicadores de gestão demonstrados no Quadro 14, os quais são definidos por índices obtidos a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 14 - Indicadores para a gestão do Programa 1: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU).

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-01	Atualização da análise gravimétrica dos RPU municipais e sistematização das informações	Identificar o atendimento do subprograma relacionado ao monitoramento dos RPU	Monitoramento quantitativo e qualitativo através de composição gravimétrica	Atendido / Não atendido	-	05 anos	-	TS
IR-02	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	PS
IR-03	Atualização da ferramenta de sistematização de dados	Utilizar a ferramenta de sistematização de dados para compilar os quantitativos de resíduos gerados	Monitorar e fiscalizar as atividades provenientes dos serviços de limpeza urbana	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	PS
IR-04	Avaliação de equipamentos, materiais, produtos e veículos	Identificar possíveis problemas e/ou defeitos que possam prejudicar o serviço de limpeza urbana	Verificar a boa funcionalidade, eficiência e segurança dos equipamentos, materiais, produtos e veículos	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	PS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-05	Implementação de maquinários e equipamentos para otimização do serviço	Identificar a implementação de novos maquinários e equipamentos para o serviço de Limpeza Urbana	Otimizar o serviço de Limpeza Urbana	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS
IR-06	Índice de modernização dos serviços de limpeza urbana	Utilização de tecnologias e equipamentos que aprimorem os serviços de limpeza urbana	Melhorar a qualidade dos serviços e sua produtividade	$\left[\frac{(Extensão\ varrida\ com\ varrição\ mecanizada)}{(Extensão\ total\ de\ vias\ varridas)}\right] x100$	%	Mensal	-	TS
IR-07	Implementação de Usina de Triagem e Compostagem - UTC	A compostagem dos resíduos de poda, capina e roçada valoriza o reaproveitamento da matéria orgânica	Realizar a compostagem dos resíduos de poda, capina, roçada e restos de materiais orgânicos gerados no município	Atendido / Não Atendido	-	Em até 8 anos	-	TS
IR-08	Índice de aproveitamento e beneficiamento de resíduos de poda, capina e roçada	Percentual de materiais compostáveis recuperados em relação ao total coletado.	Avaliar a recuperação de materiais compostáveis no município.	$\left[\frac{(Qnt.\ de\ materiais\ orgânicos\ recuperados)}{(Qnt.\ total\ de\ resíduos\ gerados)}\right] x100$	%	Mensal	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 1, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 15 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 1 considerando os seus resultados.

Quadro 15 - Resultado dos indicadores do Programa 1: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA (RPU).

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-01	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-02	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-03	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-04	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-05	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-06	05% ≤ IR-06 < 10%	0% ≤ IR-06 < 15%	15% ≤ IR-06 < 20%	≥ 20%
IR-07	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-08	< 10%	10% ≤ IR-08 < 20%	20% ≤ IR-08 < 30%	≥ 30%

Fonte: SERENCO.

2.1.4.2. Programa 2: Programa de Gestão de Resíduos Domiciliares (RDO)

O Programa 2 está relacionado ao aprimoramento das ações de gerenciamento, manejo, coleta, transporte e destinação final dos RDO. As práticas e procedimentos foram definidos considerando o controle da prestação dos serviços.

O controle e monitoramento dos subprogramas vinculados ao Programa 2 será realizado através de 13 (treze) indicadores de gestão apresentados no Quadro 16, obtidos a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 16 - Indicadores para a gestão do Programa 2: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO).

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-09	Adequação das lixeiras municipais	Identificar as lixeiras que estejam em más condições ou em baixa capacidade para a devida adequação	Renovação e ampliação do parque de lixeiras existentes	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS
IR-10	Implementação de processo de conteinerização, com coleta automatizada para os resíduos não recicláveis	A implantação de contêineres facilita o processo de coleta e traz inúmeros aspectos positivos para a população	Otimização do processo de coleta	Atendido / Não Atendido	-	A partir de 2026	-	TS
IR-11	Atendimento e melhoria das medidas de controle do local de disposição atual	As adequações do local de disposição atual devem, continuamente, passar por melhorias e monitoramento	Evitar maiores prejuízos ambientais na área diretamente afetada e seu entorno	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS
IR-12	Encerramento da atividade no local de disposição atual	Encerramento da atividade do local de disposição atual assim como estabelecido pela Lei Federal n° 14.026/2020	Estar em conformidade com a legislação vigente e realizar a destinação dos rejeitos de forma	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
			ambientalmente adequada					
IR-13	Elaboração e execução do Projeto de Recuperação de Área Degradada (PRAD)	Definição do método mais adequado para o encerramento e recuperação da área do local de disposição atual	Recuperar a área do local de disposição atual de Divinópolis	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos		
IR-14	Implementação de Correta disposição final dos resíduos sólidos urbanos	Identificar o atendimento ao subprograma relacionado a correta disposição final dos rejeitos de responsabilidade do município	Realizar a disposição final dos resíduos sólidos urbanos em local adequado	Atendido / Não Atendido	-	Anual	-	TS
IR-15	Índice de disposição final de rejeitos em aterro sanitário	Percentual da redução da disposição final de resíduos no aterro sanitário	Realizar a correta disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Divinópolis	$\left[\frac{(Qnt.\,de\ rejeitos\ dispostos\ em\ aterro\ sanitário)}{(Qnt.\,total\ de\ rejeito\ coletados)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-16	Implementação da Central de Tratamento de Resíduos - CTR	A CTR atua de forma integrada, visando a otimização da gestão dos	Implantação de uma nova unidade de disposição final ambientalmente adequada	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
		resíduos sólidos urbanos						
IR-17	Atualização da análise gravimétrica dos Resíduos Domiciliares (RDO) municipais	Identificar o atendimento do subprograma relacionado ao monitoramento dos RDO	Monitoramento quantitativo e qualitativo através de composição gravimétrica	Atendido / Não atendido	-	5 anos	-	TS
IR-18	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	PS
IR-19	Atualização da ferramenta de sistematização de dados	Utilizar a ferramenta de sistematização de dados para compilar os quantitativos de resíduos gerados	Monitorar e fiscalizar as atividades provenientes dos serviços de limpeza urbana	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	PS
IR-20	Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	Identificar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços relacionados aos RDO	Proporcionar as condições de autossuficiência ao longo do tempo para o município	$\left[\frac{(Receitas\ da\ Taxa/Tarifa\ de\ serviço)}{(Despesa\ total\ com\ o\ manejo\ de\ RDO)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-21	Realização da conscientização para consumo	O fomento e estímulo à adoção de	Criar uma cultura mais consciente em	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
	responsável da população de Divinópolis	padrões sustentáveis de produção e consumo pela sociedade auxilia na redução de impactos ambientais	relação ao descarte de resíduos e ao uso de recursos naturais					
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 2, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 17 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 2 considerando os seus resultados.

Quadro 17 - Resultado dos indicadores do Programa 2: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DOMICILIARES (RDO).

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-09	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-10	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-11	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-12	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-13	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-14	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-15	< 90%	90% ≤ IR-15 < 95%	95% ≤ IR-15 < 98%	≥ 98%
IR-16	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-17	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-18	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-19	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-20	< 75%	75% ≤ IR-20 < 80%	80% ≤ IR-20 < 90%	≥ 90%
IR-21	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.3. Programa 3: Programa de Gestão de Resíduos Recicláveis

Assim como determinado pelos mecanismos estabelecidos pela PNRS, o Programa 3 tem como objetivo alcançar as metas estabelecidas para os resíduos recicláveis, através do aprimoramento da gestão e dos subprogramas definidos.

A avaliação dos programas vinculados ao Programa 3 será realizada através de 7 (sete) indicadores apresentados no Quadro 18. O monitoramento e acompanhamento dos indicadores serão realizados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 18 - Indicadores para a gestão do Programa 3: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-22	Abrangência da Coleta Seletiva - CS	Percentual do atendimento da coleta seletiva no município	Verificar a ampliação do atendimento da coleta seletiva em Divinópolis	$\left[\frac{(População\ atendida\ por\ sistemas\ de\ CS)}{(População\ Total)}\right] x100$	%	Anual	IN030	TS
IR-23	Implementação de ecopontos no município de Divinópolis	Aumenta o número de pontos de coleta seletiva em diferentes regiões do município	Expandir a infraestrutura para o aumento da abrangência da coleta seletiva	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS
IR-24	Melhoria e adequação ambiental do centro de triagem municipal	A melhoria do centro de triagem é imprescindível para aprimoramento dos serviços prestados	Garantir a eficiência e qualidade do serviço prestado	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS
IR-25	Índice de recuperação de materiais recicláveis em relação à população	Identifica a eficiência da recuperação per capita de massa de materiais recicláveis seco	Monitorar a recuperação de resíduos recicláveis em Divinópolis	$\left[\frac{(Qnt.\ de\ recicláveis\ secos\ recuperados)}{(População\ total)}\right] x1000$	Kg/hab./ano	Anual	IN032	TS
IR-26	Índice de resíduos de Coleta Seletiva coletados em relação aos RSU coletados	Percentual de material reciclável destinado à Coleta Seletiva	Verificar a prática de coleta seletiva no município.	$\left[\frac{(Qnt.\ de\ mat.\ reciclados\ coletados\ na\ CS)}{(Qnt.\ total\ coletada\ de\ RSU)}\right] x100$	%	Anual	IN053	TS
IR-27	Implementar campanhas e programas de	O fortalecimento das cooperativas e associações de catadores é significativo para a	Garantir o fortalecimento e a expansão do fortalecimento das associações,	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
	incentivo aos catadores	consolidação da cadeia produtiva da reciclagem no município	cooperativas e organização de catadores					
IR-28	Realização de ações em benefício aos catadores do município	Apoio e fomento aos catadores e suas organizações produtivas	Melhorar o perfil socioeconômico dos catadores de material reciclável no município	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 3, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 19 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 3 considerando os seus resultados.

Quadro 19 - Resultado dos indicadores do Programa 3: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS.

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-22	< 70%	70% ≤ IR-22 < 80%	80% ≤ IR-22 < 90%	≥ 90%
IR-23	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-24	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-25	< 5,95 kg/hab./ano	5,95 kg/hab./ano ≤ IR-25 < 25 kg/hab./ano	25 kg/hab./ano % ≤ IR-25 < 40 kg/hab./ano	≥ 40 kg/hab./ano
IR-26	< 10%	10% ≤ IR-26 < 15%	15% ≤ IR-26 < 20%	≥ 30%
IR-27	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-28	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.4. Programa 4: Programa de Gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

O Programa 4, através dos seus subprogramas, foi estabelecido com o intuito de aprimorar a gestão dos resíduos principalmente com relação à responsabilidade de geração dos RSS pelas unidades públicas e privadas de serviços relacionados à saúde.

O monitoramento e controle dos subprogramas propostos para atendimento das metas estimadas para os RSS, será realizado considerando os indicadores demonstrados no Quadro 20. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 20 - Indicadores para a gestão do Programa 4: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS).

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-29	Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Serviço de Saúde gerados no município	Diagnóstico quali-quantitativo dos RSS gerados no município	Gerenciar os resíduos gerados por unidades de saúde públicas e privadas	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	TS
IR-30	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	PS
IR-31	Atualização da ferramenta de sistematização de dados	Utilizar a ferramenta de sistematização de dados para compilar os quantitativos de resíduos gerados	Monitorar e fiscalizar as atividades provenientes dos serviços de limpeza urbana	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	PS
IR-32	Redução da geração e minimização de riscos dos profissionais de RSS	A redução de geração de RSS está diretamente ligada ao seu gerenciamento e manejo corretos	Adotar procedimentos padrões para a gestão dos resíduos nas unidades de saúde	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	TS
IR-33	Índice de massa de RSS coletada per capita em relação à	Identificar o quantitativo de	Monitorar o quantitativo de RSS	$\left[\frac{(Qnt.\,total\ de\ RSS\ coletada)}{(População\ total)}\right] x\ \frac{1}{1.000}$	ton/ hab./ano	Anual	IN036	PS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
	população urbana	RSS total gerado per capita	total gerado per capita no município					
IR-34	Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de RSS	Percentual de unidades que possuem o PGRSS em relação as unidades sujeitas à elaboração do PGRSS	Avaliar o cumprimento da PNRS com relação a elaboração do PGRSS pelas unidades de serviço de saúde públicas e privadas	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ PGRSS)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ sujeitos \ ao \ PGRSS)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-35	Implementação de pontos de recebimento de medicamentos no município de Divinópolis	Através do Decreto Federal n° 10.388, de 05 de junho de 2020 fica instituído o sistema de logística reversa para medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso	Implantar Pontos de Entrega Voluntários (PEVs) em redes de farmácias, drogarias, hospitais e demais unidades de saúde	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	PS
IR-36	Índice de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços	Identificar a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços relacionados aos RSS	Proporcionar as condições de autossuficiência ao longo do tempo para o município	$\left[\frac{(Receitas \ da \ Taxa/Tarifa \ de \ serviço)}{(\text{Despesa total com o manejo de RSS})}\right] x100$	%	Anual	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 4, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 21 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 4 considerando os seus resultados.

Quadro 21 - Resultado dos indicadores do Programa 4: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS).

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-29	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-30	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-31	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-32	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-33	> 0,00186	0,00186 ≥ IR-33 ≥ 0,00183	0,00183 ≥ IR-33 ≥ 0,00177	< 0,00177
IR-34	< 70%	70% ≤ IR-34 < 80%	80% ≤ IR-34 < 90%	≥ 90%
IR-35	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-36	< 75%	75% ≤ IR-36 < 80%	80% ≤ IR-36 < 90%	≥ 90%

Fonte: SERENCO.

2.1.4.5. Programa 5: Programa de Gestão dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

Através do Programa 5, foram estabelecidos subprogramas que auxiliaram na gestão dos RCC, na importância da elaboração de Planos de Gerenciamento pelos geradores, no controle e monitoramento dos quantitativos e qualitativos dos resíduos, bem como a responsabilidade atribuída aos caçambeiros para a correta destinação dos RCC.

O Quadro 22 sintetiza os indicadores a serem considerados para o monitoramento e avaliação do cumprimento do programa 5. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 22 - Indicadores para a gestão do Programa 5: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC).

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-37	Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Construção Civil gerados no município	Diagnóstico quali-quantitativo dos RCC gerados no município	Gerenciar os resíduos de construção civil gerados	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	TS
IR-38	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS
IR-39	Atualização da análise gravimétrica dos RCC municipais	Identificar o atendimento do subprograma relacionado ao monitoramento dos RCC	Monitoramento quantitativo e qualitativo através de composição gravimétrica	Atendido / Não atendido	-	10 anos	-	TS
IR-40	Elaboração do projeto e regularização do Aterro de RCC Classe A	Identificar o quantitativo de RCC total gerado e relação ao RCC coletado	Monitorar o quantitativo de RCC total gerado em relação ao RCC coletado no município	Atendido / Não atendido	-	Em até 4 anos		TS
IR-41	Implementação do Aterro de RCC Classe A	Os resíduos de construção civil (RCCs) definidos pela Classe A, devem ter a sua	Realizar a destinação final ambientalmente adequada através de unidades de	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
		destinação final ambientalmente adequada em unidade regularizada	reaproveitamento ou aterros de RCC					
IR-42	Aquisição de equipamentos e maquinários para operação do Aterro de RCC	Identificação da correta operação do Aterro de RCC do município de Divinópolis	Auxiliar na operação do Aterro de RCC	Atendido / Não Atendido	-	Em até 4 anos	-	TS
IR-43	Implementação e regularização de Usina de beneficiamento e aproveitamento de RCC	O beneficiamento e aproveitamento valorizam os RCC e reduzem a quantidade de resíduos dispostas no aterro de RCC	Valorização e reaproveitamento dos RCC gerados no município	Atendido / Não Atendido	-	Em até 8 anos	-	TS
IR-44	Índice de aproveitamento e beneficiamento dos RCC	Percentual de materiais aproveitáveis recuperáveis em relação ao total coletado.	Avaliar a recuperação de materiais para aproveitamento e beneficiamento no município.	$\left[\frac{(Qnt.de\ RCC\ recuperados)}{(Qnt.total\ de\ RCC\ gerados)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-45	Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Percentual de unidades que possuem o PGRSS em relação as unidades sujeitas	Avaliar o cumprimento da PNRS com relação a elaboração do PGRCC pelas unidades de	$\left[\frac{(N°\ de\ estabelecimentos\ com\ PGRCC)}{(N°\ de\ estabelecimentos\ sujeitos\ ao\ PGRCC)}\right] x100$	%	Anual	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
		à elaboração do PGRCC	serviço de saúde públicas e privadas					
IR-46	Implementar e monitorar práticas de regulamentação de geradores e transportadores de RCC	A regulamentação é essencial para a boa gestão dos RCC gerados no município	Regulamentar práticas de transporte e destinação final dos RCC gerados no município	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 5, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 23 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 5 considerando os seus resultados.

Quadro 23 - Resultado dos indicadores do Programa 5: PROGRAMA DE GESTÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC).

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-37	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-38	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-39	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-40	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-41	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-42	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-43	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-44	< 10%	10% ≤ IR-44 < 20%	20% ≤ IR-44 < 30%	≥ 30%
IR-45	< 70%	70% ≤ IR-45 < 80%	80% ≤ IR-45 < 90%	≥ 90%
IR-46	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.6. Programa 6: Programa de Gestão de Resíduos de Serviço de Transporte, Agrossilvipastoris, de Mineração e Industriais

O Programa 6 foi estabelecido com o objetivo de facilitar a gestão dos resíduos provenientes das atividades de transporte, agrossilvipastoris, de mineração e industriais. A gestão desses resíduos será realizada através da elaboração de planos e inventários definidas pelas legislações pertinentes.

O Quadro 24 apresenta os indicadores necessários para o controle e monitoramento do Programa estabelecido. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 24 - Indicadores para a gestão do Programa 6: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-47	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS
IR-48	Atualização da ferramenta de sistematização de dados	Utilizar a ferramenta de sistematização de dados para compilar os quantitativos de resíduos gerados	Monitorar e fiscalizar as atividades geradoras deste tipo de resíduo	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS
IR-49	Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos	Percentual de unidades que possuem o PGRSS em relação as unidades sujeitas à elaboração do PGRS	Avaliar o cumprimento da PNRS com relação a elaboração do PGRS pelos estabelecimentos geradores deste tipo de resíduo	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ PGRS)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ sujeitos \ ao \ PGRS)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-50	Implementação de contêineres na área externa da rodoviária	A implantação de contêineres para armazenar externamente os resíduos da rodoviária	Melhoria do acondicionamento externo de resíduos em local de grande circulação	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 6, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 25 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 6 considerando os seus resultados.

Quadro 25 - Resultado dos indicadores do Programa 6: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE TRANSPORTE, AGROSSILVIPASTORIS, DE MINERAÇÃO E INDUSTRIAIS.

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-47	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-48	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-49	< 70%	70% ≤ IR-49 < 80%	80% ≤ IR-49 < 90%	≥ 90%
IR-50	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.7. Programa 7: Programa de Gestão de Resíduos de Saneamento

O Programa 7 foi estabelecido com o objetivo de facilitar a gestão dos resíduos de saneamento provenientes das Estações de Tratamento de Água (ETA) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

O monitoramento e controle dos subprogramas propostos para atendimento das metas estimadas para os resíduos de saneamento, serão realizados considerando os indicadores demonstrados no Quadro 26. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 26 - Indicadores para a gestão do Programa 7: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-51	Implementação de monitoramento quanto aos Resíduos de Saneamento gerados no município	Diagnóstico quali-quantitativo dos resíduos de saneamento gerados no município	Gerenciar os resíduos de saneamento gerados pelas unidades de tratamento de água e esgoto	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	PS
IR-52	Implementação da ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implementação de sistema informatizado	Implantar a ferramenta de sistematização de dados	Atendido / Não Atendido	-	Em até 1 ano	-	TS
IR-53	Atualização da ferramenta de sistematização de dados	Utilizar a ferramenta de sistematização de dados para compilar os quantitativos de resíduos gerados	Monitorar e fiscalizar as atividades provenientes dos serviços de saneamento que geram resíduos	Atendido / Não Atendido	-	Mensal	-	TS
IR-54	Índice de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Saneamento	Percentual de unidades que possuem o PGRS em relação as unidades sujeitas à elaboração do PGRS	Avaliar o cumprimento da PNRS com relação a elaboração do PGRS pelas unidades geradoras de lodo (tratamento de água e esgoto)	$\left[\frac{(N° \ de \ unidades \ com \ PGRS)}{(N° \ de \ unidades \ sujeitos \ ao \ PGRS)}\right] x100$	%	Anual	-	PS
IR-55	Correto tratamento e	Identificar o atendimento ao	Implantação de disposição final	Atendido / Não Atendido	-	Anual	-	PS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
	disposição final dos resíduos de saneamento gerados	subprograma relacionado a correta disposição final dos resíduos provenientes da ETA e ETE	ambientalmente adequada					
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Frequência; Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 7, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 27 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 7 considerando os seus resultados.

Quadro 27 - Resultado dos indicadores do Programa 7: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE SANEAMENTO.

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-51	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-52	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-53	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-54	< 70%	70% ≤ IR-54 < 80%	80% ≤ IR-54 < 90%	≥ 90%
IR-55	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.8. Programa 8: Programa de Gestão de Resíduos de Logística Reversa

O Programa 8 foi estabelecido com intuito de facilitar a gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa. Dentro do programa, foram estabelecidos subprogramas, que tratam das especificidades dos diferentes resíduos da logística reversa.

Os subprogramas têm como objetivo em comum a máxima recuperação dos resíduos, com o devido encaminhamento para os processos de tratamento e de reciclagem de seus componentes, considerando a responsabilidade compartilhada dos setores envolvidos, produtores e importadores, distribuidores e comerciantes e poder público.

O Quadro 28 apresenta os indicadores necessários para o controle e monitoramento do Programa estabelecido. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 28 - Indicadores para gestão do Programa 8: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-56	Implementação de sistema de logística reversa robusto e eficiente para os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens	Desenvolvimento de concepção ideal de responsabilidade compartilhada dos resíduos agrotóxicos e suas embalagens	Implantar termos de responsabilidade, acordos setoriais e programas de incentivo	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	PS
IR-57	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de pilhas e baterias	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de pilhas e baterias	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de pilhas e resíduos	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ pilhas \ e \ baterias)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-58	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de pneus inservíveis	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de pneus inservíveis	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de pneus inservíveis	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ e \ geram \ pneus)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-59	Realização da reforma do galpão de armazenamento temporário de pneus na SEMSUR	O galpão deve garantir o armazenamento adequado dos pneus	Assegurar a eficiência e segurança do armazenamento temporário	Atendido / Não atendido	-	Em até 4 anos	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-60	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de OLUC	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de OLUC	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de OLUC	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ e \ geram \ OLUC)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-61	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de embalagens de óleos lubrificantes	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de embalagens de óleos lubrificantes	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ embalagens \ de \ óleos \ lubrificantes)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-62	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de lâmpadas	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de lâmpadas	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de lâmpadas	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ lâmpadas)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-63	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de eletroeletrônicos	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de eletroeletrônicos	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de eletroeletrônicos	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ eletroeltrônicos)}\right] x100$	%	Anual	-	TS

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-64	Quantidade de pontos de recebimento de resíduos de remédios de uso humano vencidos	Identificar o atendimento do subprograma de implantação de pontos de recebimento de resíduos de remédios de uso humano vencidos	Monitorar o número de estabelecimentos que coletam os resíduos de remédios de uso humano vencidos	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ ponto \ de \ coleta)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ que \ comercializam \ medicamemtos \ de \ uso \ humano \ vencidos)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-65	Quantidade de estabelecimentos que possuem PGRS	Identificar o atendimento do subprograma de exigência de PGRS dos estabelecimentos sujeitos à elaboração e execução	Fiscalizar e quantificar o número de estabelecimentos que possuem o PGRS	$\left[\frac{(N° \ de \ estabelecimentos \ com \ PGRS)}{(N° \ de \ estabelecimentos \ sujeitos \ ao \ PGRS)}\right] x100$	%	Anual	-	TS
IR-66	Implementação e atualização de ferramenta de sistematização de dados	Identificar o atendimento do subprograma relacionado a implantação de sistema informatizado	Monitorar a quantidade dos resíduos de logística reversa gerados no município	Atendido/ Não atendido	-	Anual	-	TS
Legenda: Unid.: Unidade; Freq.: Resp.: Responsável; PS: Prestador de Serviço; TS: Titular do Serviço (Prefeitura Municipal).								

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento dos indicadores relacionados ao Programa 8, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 29 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 8 considerando os seus resultados.

Quadro 29 - Resultado dos indicadores do Programa 8: PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA.

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-56	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-57	IR-53 < 40%	40 ≤ IR-53 < 60%	60 ≤ IR-53 < 80%	IR-53 > 80%
IR-58	IR-54 < 20%	20 ≤ IR-54 < 40%	40 ≤ IR-54 < 60%	IR-54 > 60%
IR-59	Não Atendido	-	-	Atendido
IR-60	IR-56 < 20%	20 ≤ IR-56 < 40%	40 ≤ IR-56 < 60%	IR-56 > 60%
IR-61	IR-57 < 20%	20 ≤ IR-57 < 40%	40 ≤ IR-57 < 60%	IR-57 > 60%
IR-62	IR-58 < 20%	20 ≤ IR-58 < 40%	40 ≤ IR-58 < 60%	IR-58 > 60%
IR-63	IR-59 < 20%	20 ≤ IR-59 < 40%	40 ≤ IR-59 < 60%	IR-59 > 60%
IR-64	IR-60 < 20%	20 ≤ IR-60 < 40%	40 ≤ IR-60 < 60%	IR-60 > 60%
IR-65	IR-53 < 40%	40 ≤ IR-53 < 60%	60 ≤ IR-53 < 80%	IR-53 > 80%
IR-66	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.9. Programa 9: Programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação

O Programa 9 foi estabelecido com o objetivo de realizar as ações voltadas à educação ambiental, controle social, participação e comunicação no município de Divinópolis.

O Quadro 30 apresenta os indicadores necessários para o controle e monitoramento do Programa estabelecido. Os indicadores definidos podem ser avaliados a partir de cálculos matemáticos para questões quantitativas, e através de alternativas (“Atendido” e “Não Atendido”) para questões qualitativas.

Quadro 30 - Indicadores para gestão do Programa 9: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Sigla	Indicador	Descrição	Objetivo	Método de Cálculo	Unid.	Freq.	Ref.	Resp.
IR-67	Implementação de sistema de logística reversa robusto e eficiente para os resíduos de agrotóxicos e suas embalagens	O programa de Educação Ambiental, Controle Social, Participação e Comunicação deverá ser aplicado no âmbito formal e não formal, assim como dispõe a Lei nº 9.7953 de abril de 1999	Incentivar a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente	Atendido / Não atendido	-	Mensal	-	TS

Fonte: SERENCO.

Para avaliação e monitoramento do indicador relacionados ao Programa 9, serão realizadas caracterizações denominadas como “Ruim”, “Mediano”, “Bom” e “Excelente”, a ser definida de acordo com o seu resultado.

O Quadro 31 traz a caracterização para avaliação dos indicadores do Programa 8 considerando os seus resultados.

Quadro 31 - Resultado dos indicadores do Programa 9: PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CONTROLE SOCIAL, PARTICIPAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

Indicador	Ruim	Mediano	Bom	Excelente
IR-67	Não Atendido	-	-	Atendido

Fonte: SERENCO.

2.1.4.10. Mecanismos de Avaliação e Satisfação dos Usuários

Os mecanismos de representação da percepção da sociedade são de extrema importância para o controle social quanto aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos realizados no município. Os órgãos responsáveis devem analisar as informações extraídas dos monitoramentos e avaliações realizados. Recomenda-se como mecanismo de monitoramento e avaliação do controle social, o uso de indicadores com alternativas “sim” e “não”.

O conhecimento da satisfação dos munícipes quanto aos serviços prestados é essencial para entender a qualidade do serviço, bem como a eficiência e eficácia dos programas e subprogramas propostos.

Sendo assim, foram estabelecidos como mecanismos 9 (nove) indicadores que auxiliarão na compreensão da satisfação dos munícipes. Os indicadores serão avaliados e monitorados a partir da aplicação de questionários relacionados ao serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Quadro 32).

Quadro 32 - Indicadores de avaliação da satisfação dos munícipes quando aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos realizados.

Indicadores de Satisfação (IS)	
IS-01	Serviço de Limpeza Urbana (varrição, poda, capina e roçada);
IS-02	Limpeza e manutenção de meios-fios e sarjetas;
IS-03	Manutenção de áreas públicas (parques, feiras e cemitérios);
IS-04	Coleta convencional;
IS-05	Disposição de resíduos volumosos;
IS-06	Disposição de Resíduos da Construção Civil (RCC);
IS-07	Disposição de eletrodomésticos/eletroeletrônicos;
IS-08	Coleta Seletiva;
IS-09	Pontos de recebimento de resíduos da logística reversa.

Fonte: SERENCO.

A partir dos indicadores, foi elaborado um questionário de satisfação do usuário quanto aos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do município (em anexo a este documento), que colaborará com a avaliação de cada Indicador de Satisfação (IS) definido. O diagrama de fases metodológicas para aplicação da avaliação proposta está demonstrado na Figura 8.

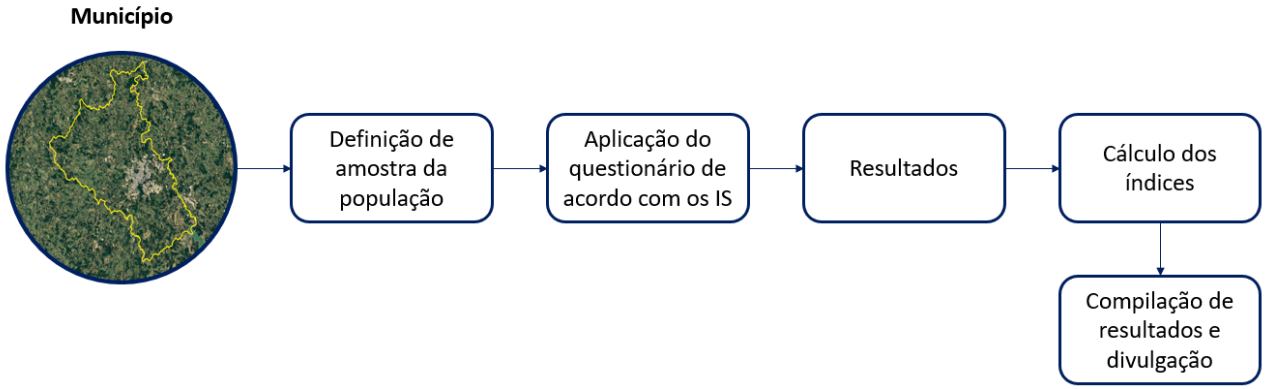


Figura 8 - Metodologia empregada para a avaliação de satisfação dos usuários.

Fonte: SERENCO.

Para o cálculo dos índices de satisfação de cada indicador será aplicada a equação apresentada a seguir:

$$Índice\ de\ satisfação = \left[\frac{(Q_a)}{(Q_r)}\right] x100$$

Onde:

Q_a= Quantidade de questionários satisfatórios;

Q_r=Quantidade de questionários realizados.

Através do resultado do índice de satisfação, deverá ser realizado o cálculo de "Índice de Satisfação Geral (ISG)", demonstrado pela equação a seguir:

$$ISG = \left[\frac{(IS01 + IS02 + \cdots + ISn)}{n}\right]$$

Onde:

ISn= Percentual de satisfação com o serviço prestado;

n= Quantidade de serviços prestados.

2.1.4.11. Aplicação dos Questionários

A seguir serão descritos os questionários a serem aplicados no município, os quais deverão ser aplicados a cada 2 (dois) anos, de forma a contribuir com o histórico do município.

Para a aplicação de questionários no município, deve-se considerar uma representatividade municipal com margem de erro inferior a 3% e grau de confiança de 95,50%. Como metodologia para a definição da quantidade de questionários que deverão ser aplicados, recomenda-se o modelo de amostragem definido por Fonseca; Martins (2011), através da seguinte equação:

$$n = \frac{Z^2.p.q.N}{d^2.(N-1) + Z^2.p.q}$$

Onde:

N= Tamanho da população;

Z= Abcissa da curva normal padrão com valor adotado de 2 para um nível de confiança de 95,5%;

p= Estimativa da verdadeira proporção de um dos níveis de variável com valor adotado de 0,50;

q= 1-p;

d= Erro amostral, expresso em decimais.

Através dessa equação, será possível determinar o número de questionários mínimos a serem aplicados em todo o município, considerando área rural e urbana, a ser realizada de forma bianual.

2.1.4.12. Relatório de Acompanhamento

O Relatório de Acompanhamento tem como objetivo caracterizar a situação e a qualidade dos serviços relacionados a Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e as condições econômicas, operacionais e de salubridade ambiental, para que seja possível avaliar a efetividade das ações e o cumprimento das metas do PMSB.

Os critérios, índices, parâmetros e prazos de elaboração do relatório deverão ser definidos pela Prefeitura Municipal. É recomendado que o relatório seja realizado anualmente considerando os mecanismos de avaliação e monitoramento sugeridos, bem como as informações sintetizadas a partir dos indicadores.

A elaboração do relatório deverá ser de responsabilidade de setor a ser definido pela Prefeitura, podendo ser gerado de forma automatizada através de sistema com informações integralizadas ou manual. Ressalta-se a importância quanto à clareza das informações prestadas para compreensão da população, bem como a utilização das cores definidas para a avaliação dos indicadores estabelecidos para os programas.

O Quadro 33 apresenta o conteúdo mínimo a ser considerado, além das diretrizes recomendadas para a periodicidade de elaboração e meio de divulgação.

Quadro 33 - Informações para a elaboração do Relatório de Acompanhamento.

CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO
Introdução: apresentar de forma sintetizada o tema que será abordado no relatório;
Indicadores de gestão para avaliação e monitoramento dos Programas: apresentar os resultados de forma sintetizada na forma de gráficos, tabelas e quadros resumos. Elaborar conclusão e análise crítica quanto aos resultados de eficácia da implementação das ações propostas;
Indicadores de satisfação dos munícipes: apresentar os resultados de forma sintetizada na forma de gráficos, tabelas e quadros resumos. Elaborar conclusão quanto ao grau de satisfação dos munícipes quando aos serviços prestados;
Conclusão: Elaborar uma síntese dos assuntos abordados, apresentando os principais avanços do município, bem como os pontos passíveis de melhorias, seguidos de recomendações para posteriores revisões do PMSB;
Periodicidade: Anual;
Meio de divulgação: Sítio virtual oficial e redes sociais da Prefeitura Municipal.

Fonte: SERENCO.

2.1.4.13. Geração e Divulgação dos Dados

A divulgação das informações pela prefeitura facilita a participação e controle social, sendo assim, devem ser previstos meios para a disponibilização, repasse a acesso às informações. A partir dos dados, a população consegue contribuir com a implementação do PMSB no município.

Os Relatório de Acompanhamento com os dados referentes aos indicadores estabelecidos devem ser divulgados com linguagem acessível a partir da Prefeitura nos meios de comunicação disponíveis a cada um ano. Sugere-se que seja criada um sítio virtual oficial da Prefeitura para divulgação do relatório e informações pertinentes relacionadas a implementação do PMSB.

É de extrema importância que os dados sejam sistematizados e os indicadores planilhados para a plena gestão, avaliação e monitoramento dos mecanismos estabelecidos.

3. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NA QUALIDADE DE VIDA, NA SAÚDE E NOS RECURSOS NATURAIS

3.1. INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL (ISA)

O Indicador de salubridade Ambiental é um índice que tem como objetivo demonstrar o conceito de salubridade ambiental do município de modo quantitativo. A construção do ISA, deverá apoiar-se em indicadores de ordem sanitária, epidemiológica, ambiental e socioeconômica, atendendo à metodologia adaptada da Lei Nacional de Saneamento Básico, apresentada pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, Livro I - Instrumento das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.

Tendo em vista a construção do Indicador de Salubridade Ambiental, algumas variáveis, da estruturação básica são agrupadas conforme seu tema de origem e divididas em dimensões, apresentado no Quadro 34.

Quadro 34 - Dimensões e subdimensões do ISA.

Código	Dimensões	Subdimensões
San	Sanitários	Abastecimento de Água Esgotamento Sanitário Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas
Epi	Epidemiológicos (Saúde)	-
Amb	Ambientais	-
SEc	Socioeconômicos	-

Fonte: SERENCO.

Os indicadores agrupados nestas 4 dimensões são apresentados no Quadro 35.

Quadro 35 - Indicadores ISA.

Sanitário (San)			
Abastecimento de Água	**Esgotamento Sanitário**	**Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**	**Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanos**
Índice de atendimento com abastecimento de água (Ica)	Índice de atendimento com coleta de esgotamento sanitário (Ice)	Índice de cobertura por serviço de coleta convencional (Icc)	Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana (IN020)
Índice de Perdas (Ipe)	Índice de tratamento (Itr)	Índice de cobertura por serviço de coleta seletiva de materiais recicláveis (Ics)	Taxa de cobertura do sistema de drenagem na área urbana (IN021)
Índices de Hidrometação (Ihi)	Índice de coleta (Ico)	Disposição final (Modelo IQR da CETESB) (Idf)	Idc = Situação da Defesa Civil

Epidemiológico (Epi)
Mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias (IMOR)
Morbidade por doenças infecciosas e parasitárias (Imip)
Mortalidade infantil (Imin)
Ambientais (Amb)
Qualidade das águas dos rios - Índice IQA (Iri)
Existência de áreas de proteção ambiental - Índice de áreas proteção ambiental (Iap)
Qualidade do ar (Iqar)
Socioeconômicos (Sec)
Renda per capita - IDHM Renda (Irp)
População com renda menor que 2 salários mínimos (Ipr)
Desenvolvimento Humano - IDHM (IDHM)

Fonte: SERENCO.

3.1.1. ISA Sanitário

3.1.1.1. Índice de atendimento com abastecimento de água (ICA)

O ICA é baseado no indicador do SNIS/AE IN023, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 36.

Quadro 36 - Forma de cálculo e valoração do ICA.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{\textbf{População urbana atendida com abastecimento de água}}{\textbf{Pop. urbana residente do município com abastecimento de água}} \textbf{x100}$	$\textbf{percentual}$
População urbana atendida com abastecimento de água: Valor da população urbana atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços.	
População urbana residente do município com abastecimento de água: Valor da soma das populações urbanas residentes nos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços. Utilizar os dados de Censos ou Contagens populacionais do IBGE. Quando o prestador de serviços é de abrangência local, o valor deste campo corresponde à população urbana residente no município.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San) > Abastecimento de Água (AA)	
Valoração do resultado	
0,0 a 79,9%	**Ruim = 0,25**
80,0 a 91,9%	**Mediano = 0,50**
92,0 a 97,9%	**Bom = 0,75**
98,0 a 100,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.2. Índice de Perdas (IPE)

O IPE será baseado no indicador do SNIS/AE IN049, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 37.

Quadro 37 - Forma de cálculo e valoração do IPE.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{Vol.produzido + Vol.tratada\ importado - Vol.consumido - Vol.de\ serviço}{Vol.produzido + Vol.tratada\ importado - Vol.de\ serviço} x100$	$percentual$
Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada peloprestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Unidade: 1.000 m³/ano	
Volume de água consumido: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volumemicromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços. Não deve ser confundido com ovolume de água faturado. Unidade: 1.000 m³/ano	
Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)),recebido de outros agentes fornecedores. Unidade: 1.000 m³/ano	
Volume de serviço: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas.Unidade: 1.000 m³/ano	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Abastecimento de Água (AA)	
Valoração do resultado	
Mais de 30,1%	**Ruim = 0,25**
28,1 a 30,0%	**Mediano = 0,50**
25,1 a 28,0 %	**Bom = 0,75**
0,0 a 25,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.3. Índice de Hidrometração (IHI)

O IHI será baseado no indicador do SNIS/AE IN009, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 38.

Quadro 38 - Forma de cálculo e valoração do IHI.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{Quantidade\ de\ ligações\ ativas\ de\ água\ micromedidas}{Quantidade\ de\ ligações\ ativas\ de\ água} x100$	$percentual$
Quantidade de ligações ativas de água micromedidas: Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Ligações.	
Quantidade de ligações ativas de água: Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Ligações.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Abastecimento de Água (AA).	
Valoração do resultado	
Menor que 79,9%	**Ruim = 0,25**
80,0 a 94,9%	**Mediano = 0,50**
95,0 a 97,9%	**Bom = 0,75**
98,0 a 100,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.4. Índice de Atendimento com Coleta de Esgoto Sanitário (ICE)

O ICE será baseado no indicador do SNIS/AE IN024, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 39.

Quadro 39 - Forma de cálculo e valoração do ICE.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{\textit{População urbana atendida com esgotamento sanitário}}{\textit{Pop. urbana residente do município com abastecimento de água}} X100$	*percentual*
População urbana atendida com esgotamento sanitário: Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços. Unidade: Habitantes**.**	
População urbana residente do município com abastecimento de água: Valor da soma das populações urbanas residentes nos municípios em que o prestador de serviços atua com serviços de abastecimento de água. Inclui tanto a população beneficiada quanto a que não é beneficiada com os serviços. Utilizar osdados de Censos ou Contagens populacionais do IBGE. Quando o prestador de serviços é de abrangência local, o valor deste campo corresponde à população urbana residente no município.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Esgotamento Sanitário (ES)	

Valoração do resultado	
Menor que 69,9%	**Ruim = 0,25**
70,0 a 74,9%	**Mediano = 0,50**
75,0 a 79,9 %	**Bom = 0,75**
80,0 a 100,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.5. Índice de Tratamento (ITR)

O ITR será baseado no indicador do SNIS/AE IN016, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 40.

Quadro 40 - Forma de cálculo e valoração do ITR.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{\textit{Volume total de esgoto tratado}}{\textit{Vol. de esgotos coletado} + \textit{Vol. de esgotos bruto importado}} X100$	*percentual*
Volume total de esgoto tratado: Volume de esgotos tratado (Volume anual de esgoto coletado na áreade atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s)) + **Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador** (Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) e submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s)+ **Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador** (Volume de esgotobruto transferido para outro(s) agente(s) e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Unidade: 1.000 m³/ano.	
Volume de esgotos coletado: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Unidade: 1.000 m³/ano.	
Volume de esgotos bruto importado: Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s). Unidade: 1.000m³/ano.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Esgotamento Sanitário (ES)	

Valoração do resultado	
Menor que 49,0%	**Ruim = 0,25**
50,0 a 69,0%	**Mediano = 0,50**
70,0 a 89,0%	**Bom = 0,75**
90,0 a 100,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.6. Índice de Coleta (ICO)

O ICO será baseado no indicador do SNIS/AE IN015, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 41.

Quadro 41 - Forma de cálculo e valoração do ICO.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{Volume\ de\ esgoto\ coletado}{Vol.\ de\ água\ consumido - Vol.\ de\ água\ tratada\ exportado} X100$	*percentual*
Volume de esgotos coletado: Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Unidade: 1.000 m³/ano.	
Volume de água consumido: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Unidade: 1.000 m³/ano.	
Volume de água tratada exportado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) - AG007 ou em UTS(s) - AG015), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG010) e faturado (AG011). Unidade: 1.000 m³/ano.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Esgotamento Sanitário (ES)	
Valoração do resultado	
Menor que 60,0%	**Ruim = 0,25**
60,0 a 69,9%	**Mediano = 0,50**
70,0 a 79,9%	**Bom = 0,75**
80,0 a 100,0%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.7. Índice de Cobertura por Serviço de Coleta Convencional (ICC)

O ICC é fundamentado no indicador do SNIS IN014, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 42.

Quadro 42 - Forma de cálculo e valoração do ICC.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{Pop.\ urbana\ atendida\ pelo\ serviço\ de\ coleta\ domiciliar\ direta}{População\ urbana\ do\ município} X100$	*porcentual*
População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta. Exclui a população que, geralmente, é atendida por sistemas estáticos de coleta, como o de caçambas estacionárias. Unidade: Habitantes	
População urbana do município: fonte IBGE. Unidade: Habitantes	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (RS)	
Valoração dos resultados = Próprio índice do indicador	
Abaixo de 90%	**Ruim**
Entre 90,1 e 95%	**Mediano**
Entre 95,1 e 99,5%	**Bom**
Acima de 99,5%	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.8. Índice de Cobertura por Serviço de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis (ICS)

O ICS é fundamentado no indicador do SNIS IN030, a forma de cálculo e valoração do resultado é apresentado no Quadro 43.

Quadro 43 - Forma de cálculo e valoração do ICS.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{Pop.urbana\ atendida\ pelo\ serviço\ de\ coleta\ seletiva\ domiciliar\ direta}{População\ urbana\ do\ município} X100$	$porcentual$
Pop. urbana atendida pelo serviço de coleta seletiva domiciliar direta: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU), por empresas contratadas pela Prefeitura, por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura ou por outros agentes que detenham parceria com a Prefeitura. Unidade: Habitantes	
População urbana do município: fonte IBGE. Unidade: Habitantes	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (RS)	

Valoração dos resultados = Próprio índice do indicador	
Abaixo de 90%	**Ruim**
Entre 90,1 e 95%	**Mediano**
Entre 95,1 e 99,5%	**Bom**
Acima de 99,5%	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.9. Disposição Final - Modelo IQR da CETESB (IDF)

O IDF deverá ser baseado no Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), o qual é um instrumento de avaliação dos aterros sanitários criado pelo Inventário de Resíduos Sólidos Urbanos, da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), que vem sendo utilizado desde 1997 (CETESB, 2015). O IQR analisa a situação da disposição final dos resíduos do município, e se tornou uma ferramenta importante no auxílio do gerenciamento dos locais que recebem os resíduos.

O questionário do IQR é composto por 33 variáveis, que tem como foco a características do local, a infraestrutura implantada e as condições operacionais do aterro (CETESB, 2015). O Quadro 44 apresenta a metodologia de cálculo do IQR.

Quadro 44 - Metodologia IQR (Cetesb).

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
Estrutura de apoio	1.Portaria, balança e vigilância	Sim/Suficiente	2	-
		Não/Insuficiente	0	
	2. Isolamento físico	Sim/Suficiente	2	-
		Não/Insuficiente	0	
	3. Isolamento visual	Sim/Suficiente	2	-
		Não/Insuficiente	0	
	4. Acesso à frente de descargas	Adequado	3	-
		Inadequado	0	

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
Frentes de trabalho	5. Dimensões da frente de trabalho	Adequadas	5	-
		Inadequadas	0	
	6. Compactação dos resíduos	Adequada	5	-
		Inadequada	0	
	7. Recobrimento dos resíduos	Adequado	5	-
		Inadequado	0	
Taludes e Bermas	8. Dimensões e inclinações	Adequadas	4	-
		Inadequadas	0	
	9. Cobertura de terra	Adequada	4	-
		Inadequada	0	
	10. Proteção vegetal	Adequada	3	-
		Inadequada	0	
	11. Afloramento de chorume	Não/Raros	4	-
		Sim/Numerosos	0	
Superfície superior	12. Nivelamento da superfície	Adequado	5	-
		Inadequado	0	
	13. Homogeneidade da cobertura	Sim	5	-
		Não	0	
Estrutura de Proteção Ambiental	14. Impermeabilização do solo	Sim/Adequada - (Não preencher item 15)	10	-
		Não/Inadequada - (Preencher item 15)	0	
	15. Prof. Lençol freático (P) x Permeabilidade do solo (k)	P>3m, k<10^ (-6) cm/s	4	-
		i <= P < 3 m, k < 10^ (-6) cm/s	2	-
		Condição inadequada	0	-
	16. Drenagem de chorume	Sim/Suficiente	4	-
		Não/Insuficiente	0	
	17. Tratamento de chorume	Sim/Adequada	4	-
		Não/Inadequado	0	
	18. Drenagem provisória de águas pluviais	Sufic./Desnecessário	3	-
		Não/Insuficiente	0	
	19. Drenagem definitiva de águas pluviais	Sufic./Desnecessário	4	-
		Não/Insuficiente	0	
	20. Drenagem de gases	Sufic./Desnecessário	4	-
		Não/Insuficiente	0	
	21. Monitoramento de águas subterrâneas	Adequado	4	-
		Inadequado/Insufic.	1	
		Inexistente	0	
	22. Monitoramento geotécnico	Adequado/Desneces.	4	-
		Inadequado/Insufic.	1	
		Inexistente	0	
Subtotal 1			86	-

Item	Subitem	Avaliação	Peso	Nota
Outras Informações	23. Presença de catadores	Não	2	-
		Sim	0	
	24. Queima de resíduos	Não	2	
		Sim	0	-
	25. Ocorrência de moscas e odores	Não	2	-
		Sim	0	
	26. Presença de aves e animas	Não	2	-
		Sim	0	
	27. Recebimento de resíduos - autorizados	Não	0	-
		Sim	2	
	28. Recebimento de resíduos industriais	Sim (preencher item 29)		
		Não (ir para o item 30)		
	29. Estruturas e Procedimentos	Suficiente/Adequado	10	-
		Insufic./Inadequado	0	-
	Subtotal 2.1		10	-
	Subtotal 2.2		20	-
Características da área	30. Proximidade de núcleos habitacionais	>= 500 m	2	-
		<= 500 m	0	
	31. Proximidade de corpos de águas	>= 200 m	2	-
		<= 200 m	0	
	32. Vida útil da área	<= 2 anos		-
		2 < x <= 5 anos		-
		> 5 anos	-	
	33. Restrições legais ao uso do solo	Sim	-	
		Não		-
	Subtotal 3		4	-
Total máximo = 100				

Fonte: SERENCO.

A partir do resultado do IQR, é possível classificar o aterro como adequado ou inadequado. A forma de cálculo e valoração do IDF é apresentado no Quadro 45.

Quadro 45 - Forma de cálculo e valoração do IDF.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{IQR}{10}$	$adimensional$
IQR: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, determinado pela metodologia da CETESB.	
Dimensão do indicador: Sanitários (San)> Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (RS)	
Valoração dos resultados = Próprio índice do indicador	
0,0 a 0,70	**Inadequado**
0,71 a 1,0	**Adequado**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.10. Taxa de Cobertura de Pavimentação e Meio Fio na Área Urbana do Município (IN020)

O indicador demonstra a relação entre as vias urbanas com pavimento e meio fio sobre o total de vias públicas. O Quadro 46 apresenta forma de cálculo e valoração do indicador.

Quadro 46 - Forma de cálculo e valoração do IN020.

Determinação do indicador	
$\frac{IE017}{IE019} X100$	**IE019 - Extensão total de vias públicas urbanas** **IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas com pavimento e meio-fio**
Valoração do resultado	
Condições ruins - 0% a 50%	**Ruim = 0,25**
Condições medianas - 50% a 65%	**Mediano = 0,50**
Condições boas - 66% a 80%	**Bom = 0,75**
Condições excelentes - Acima de 80%	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.11. Taxa de Cobertura do Sistema de Drenagem na Área Urbana (IN021)

O indicador demonstra a porcentagem da área urbana total com sistema de redes ou canais pluviais subterrâneos considerado “implantado” e “implantado parcialmente”. A forma de cálculo e valoração do IN021 está demonstrado no Quadro 47.

Quadro 47 - Forma de cálculo e valoração do IN021.

Determinação do indicador	
$\frac{IE024}{IE017} X100$	**IE024 - Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águaspluviais subterrâneos** **IE017 - Extensão total de vias públicas urbanas do município**
Porcentagem da área urbana total com sistema considerado “implantado” e “implantado parcialmente”.	
Valoração do resultado = o próprio do índice do indicador	
Condições ruins - 0% a 50%	**Ruim**
Condições medianas - 51% a 60%	**Mediano**
Condições boas - 61% a 70%	**Bom**
Condições excelentes - Acima de 70%	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.1.12. Situação da Defesa Civil - PLANCON (IDC)

Para a avaliação da Defesa Civil, utiliza-se como principal fator a existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil. Sua forma de avaliação é destacada no Quadro 48.

Quadro 48 - Forma de cálculo e valoração do IDC.

Determinação do indicador	
Para a avaliação da Defesa Civil, utiliza-se como principal fator a existência do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, atualizado anualmente.	
Valoração do resultado	
Sem Plano	**Ruim = 0,25**
Em elaboração	**Mediano = 0,50**
Existente	**Bom = 0,75**
Existente e Atualizado anualmente	**Excelente = 1,0**

Fonte: SERENCO.

3.1.2. ISA Epidemiológico

3.1.2.1. Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (IMOR)

O IMOR é embasado no Sistema de Informações sobre Mortalidade do Datasus e determinado de acordo com o Quadro 49. O indicador também pode ser obtido diretamente no site do Datasus.

Quadro 49 - Forma de cálculo e valoração do IMOR.

Forma de cálculo		Unidade
$\frac{Nº\ de\ óbitos\ de\ residentes\ por\ doenças\ infecciosas\ e\ parasitárias}{População\ total\ residente} X1000$		$óbitos/mil\ habitantes$
Nº de óbitos por doenças infecciosas e parasitárias. Unidade: ‰.		
População total residente: população do município, fonte IBGE. Unidade: Habitantes.		
Dimensão do indicador: Epidemiológicos (Epi)		
Valor adotado para o cálculo do ISA	**Valoração do resultado**	
0,50	0 a 50,0 ‰	**Ruim**
0,70	10,1 a 20,0 ‰	**Mediano**
0,90	5,1 a 10,0 ‰	**Bom**
1,00	0,0 a 5,0 ‰	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.2.2. Morbidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (IMIP)

O IMIP é embasado no Sistema de Informações Hospitalares do SUS e é determinado conforme o Quadro 50. O indicador também pode ser obtido diretamente no site do Datasus.

Quadro 50 - Forma de cálculo e valoração do IMIP.

Forma de cálculo		Unidade
$\frac{Nº\ de\ portadores\ de\ doenças\ infecciosas\ e\ parasitárias}{População\ total\ residente} X1000$		$doentes/\ mil\ habitantes$
Nº de portadores de doenças infecciosas e parasitárias: número de hospitalizações pelo SUS por doençasinfecciosas e parasitárias, no município, por um período de tempo. Unidade: Habitantes.		
População total residente: população do município, fonte IBGE. Unidade: Habitantes.		
Dimensão do indicador: Epidemiológicos (Epi)		
Valor adotado para o cálculo do ISA	**Valoração do resultado**	
0,50	Acima de 50,0 %	**Ruim**
0,70	10,1 a 20,0 %	**Mediano**
0,90	5,1 a 10,0 %	**Bom**
1,00	0,0 a 5,0 %	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.2.3. Mortalidade Infantil (IMIN)

O índice de mortalidade infantil é um indicador que reflete, de maneira geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil. O IMIM é embasado no indicador do Datasus, obtido diretamente do site, ou conforme demonstrado pelo Quadro 51.

Quadro 51 - Forma de cálculo e valoração do IMIR.

Forma de cálculo	Unidade
$\frac{N°\ de\ óbitos\ de\ residentes\ com\ menos\ de\ 1\ ano\ de\ idade}{Número\ de\ nascidos\ vivos\ por\ mães\ residentes} x1000$	$\frac{óbitos}{mil\ habitantes}$
Nº de óbitos de residentes com menos de 1 ano de idade: Número de óbitos de menores de um ano de idade, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Unidade: Habitantes.	
Número de nascidos vivos por mães residentes: fonte IBGE. Unidade: Habitantes.	
Dimensão do indicador: Epidemiológicos (Epi)	
Valoração do resumo	
0,50	**Ruim**
0,70	**Mediano**
0,90	**Bom**
1,00	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.3. ISA Ambiental

3.1.3.1. Qualidade das Águas dos Rios - Índice IQA (IRI)

O índice de qualidade de água é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos, que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.

Sua metodologia de cálculo é disponibilizada no Portal de Qualidade das Águas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico.

Para aplicar no cálculo do ISA, o IQA deverá seguir as mesmas premissas proposta pela ANA, onde valores mais próximos a 1 correspondem a condições melhores, conforme demonstrado no Quadro 52.

Quadro 52 - Valoração do IRI.

Valoração do resultado	
0,0 a 0,36	**Ruim**
0,37 a 0,51	**Mediano**
0,52 a 0,79	**Bom**
0,80 a 1,00	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.3.2. Existência de Áreas de Proteção Ambiental - Índice de Áreas de Proteção Ambiental (IAP)

A existência de áreas de proteção ambiental deverá ser estimada por profissional experiente e capacitado na área, do quadro da Prefeitura. Este é um índice qualitativo que deverá ser estimado através de visitas técnicas ou consulta a materiais que identifiquem os locais de áreas de preservação ambiental, a forma de cálculo e classificação é apresentada no Quadro 53.

Quadro 53 - Forma de cálculo e valoração do IAP.

Valor adotado para o cálculo do ISA	Valoração do resultado	
0,00	Nenhuma	**Ruim**
0,01 a 0,40	Poucas	**Mediano**
0,41 a 0,70	Razoáveis	**Bom**
0,71 a 1,00	Várias	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

3.1.3.3. Qualidade do Ar (IQAR)

Assim como o IQA demonstrado anteriormente, o Indicador de Qualidade do Ar (Iqar) é obtido através de monitoramento e posterior aplicação de uma fórmula matemática aos resultados de concentração obtidos, de forma que ao final é possível classificar a qualidade do ar em Boa, Regular, Inadequada, Má, Péssima ou Crítica. Para fins de divulgação da qualidade do ar, como é calculado um índice para cada poluente, deve-se divulgar o pior índice.

Municípios menores não possuem estações de monitoramento do ar aferindo partículas totais em suspensão e a fumaça preta. Em função das concentrações desses parâmetros são adotados resultados de qualidade do ar, baseados na Resolução CONAMA nº 03/1990.

Caso não seja possível aferir, as condições da qualidade do ar deverão ser estimadas por profissional experiente e capacitado na área, do quadro da Prefeitura. Este é um índice qualitativo que deverá ser estimado através de visitas técnicas em pontos representativos e da cidade. A forma de classificação é apresentada no Quadro 54.

Quadro 54 - Forma de valoração do IQAR.

Valoração do resultado	
0,0 a 0,20	**Igualdade**
0,21 a 0,50	**Bom**
0,51 a 0,80	**Ruim**
0,81 a 1,00	**Completa desigualdade**

Fonte: SERENCO.

3.1.4. ISA Socioeconômico

3.1.4.1. Renda Per Capita (IRP)

Este indicador é embasado no Índice de Gini da renda domiciliar per capta, o qual mede grau de concentração da distribuição de renda domiciliar per capita de uma determinada população e em um determinado espaço geográfico. Quando o índice tem valor igual a um (1), existe perfeita desigualdade, isto é, a renda domiciliar per capita é totalmente apropriada por um único indivíduo. Quando ele tem valor igual a zero (0), tem-se perfeita igualdade, isto é, a renda é distribuída na mesma proporção para todos os domicílios.

O índice de Gini poderá ser obtido diretamente no site do IBGE. Para aplicação no cálculo do ISA, o Índice de Gini deverá ser padronizado para seguir a metodologia proposta no Plano, onde valores mais próximos a 1 correspondem a condições melhores. O IRP será calculado conforme demonstrado no Quadro 55.

Quadro 55 - Forma de cálculo e valoração do IRP.

Forma de cálculo	Unidade
$1 - Índice\ de\ Gini$	$adimensional$
Valoração do resultado	
0,00	**Igualdade**
> 0,00 a 0,50	**Bom**
> 0,50 a 0,99	**Ruim**
1,00	**Completa desigualdade**

Fonte: SERENCO.

3.1.4.2. População com Renda Menor que 2 Salários-Mínimos - Índice (% Habitantes) (IPR)

Este indicador mede a quantidade de pessoas com renda menor que dois salários-mínimos pela quantidade total da população assalariada. Quanto mais próximo de 1 o resultado do IPR, menor é a quantidade de pessoas que recebem menos de 2 salários-mínimos, ou seja, maior é a quantidade de pessoas que recebem mais de dois salários, o que é desejável. O IPR será calculado conforme o Quadro 56 e os dados poderão ser obtidos no site do IBGE.

Quadro 56 - Forma de cálculo e valoração do IPR.

Forma de cálculo	Unidade
$1 - \frac{População\ com\ renda\ menor\ que\ 2\ salários\ mínimos}{População\ total\ com\ rendimento}$	$adimensional$
População com renda menor que 2 salários-mínimos: Pessoas de 10 anos ou mais de idade comClasses de rendimento nominal mensal de mais de 1 a 2 salários mínimos - total. Unidade: habitantes.	
População total com rendimento: Homens de 10 anos ou mais de idade, com rendimento somado a Mulheres de 10 anos ou mais de idade, com rendimento. Unidade: Habitantes.	
Dimensão do indicador: Socioeconômicos (SEc):	
Valoração do resumo	
Mais próximo de zero	**Indesejável**
Mais próximo de um	**Desejável**

Fonte: SERENCO.

3.1.4.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar *per capita*; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a 1; quanto mais próximo de 1 maior é o desenvolvimento do município.

O IDH classifica os municípios segundo três níveis de desenvolvimento humano:

- Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDHM até 0,5);
- Municípios com médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,5 e 0,8);
- Municípios com alto desenvolvimento humano (IDHM acima de 0,8).

O IDHM poderá ser obtido diretamente no site do IBGE e seu resultado poderá ser aplicado diretamente no ISA.

3.1.5. Cálculo do ISA

Para o cálculo do ISA é indicada a adoção das seguintes fontes:

- Dados primários aferidos pelos prestadores de serviços do saneamento básico;
- Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS);
- Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) da CETESB;
- Indicadores de saúde do DATASUS (Sistema de Informações Hospitalares do SUSe Sistema de Informações sobre Mortalidade);
- Indicador de Qualidade da Água (IQA) da Agência Nacional de Águas eSaneamento Básico (ANA);
- Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) do IBGE;
- Atlas de Desenvolvimento Urbano (PNUD).

Para construção do ISA foi definido que cada uma das dimensões que o compõe teria pesos diferentes. O ISA será calculado de acordo com a equação apresentada no Quadro 57 e avaliado conforme o critério apresentado no mesmo.

Quadro 57 - Forma de cálculo e critério de avaliação do ISA.

Forma de cálculo	Unidade
$ISAP = 0,60\ x\ San + 0,10\ x\ Epi + 0,10\ x\ Amb + 0,20\ x\ SEc$	$adimensional$
San: dimensão Sanitária	
Forma de cálculo	**Unidade**
$AA + ES + RD + DR$	$adimensional$
AA: subdimensão Abastecimento de Água	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Ica + Ica + Ihi)/3$	$adimensional$
ES: subdimensão Esgotamento Sanitário	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Ice + Itr + Ild)/3$	$adimensional.$
RD: subdimensão Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Icc + Ics + Idf\ )/3$	$adimensional$
DR: subdimensão Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanos	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(In020 + IN037 + Iat + Idc)/4$	$adimensional$
Epi: dimensão Epidemiológica	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Imip + Imor + Imin)/3$	$adimensional$
Amb: dimensão Ambiental	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Iri + Iap + Iqa)/3$	$adimensional$
SEc: dimensão Socioeconômica	
Forma de cálculo	**Unidade**
$(Irp + Ipr + IDHM)/3$	$adimensional.$
Valoração dos Resultados	
ISA < 0,2	**Inadequado**
0,2 < ISA < 0,4	**Regular**
0,4 < ISA < 0,6	**Adequado**
0,6 < ISA < 0,8	**Satisfatório**
0,8 < ISA	**Excelente**

Fonte: SERENCO.

Esse indicador pode ser utilizado em outros municípios semelhantes para efeito de comparação, mas principalmente deve ser usado nos anos seguintes no próprio município, para verificar a evolução ou redução da qualidade dos serviços.

4. ESTRUTURAÇÃO LOCAL DA FISCALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO NO ÂMBITO DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO, BEM COMO PARA ACOMPAHAMENTO DAS AÇÕES DO PMSB

A representação da sociedade na gestão do saneamento básico faz-se fundamental, com garantias legais para este exercício.

Segundo os princípios fundamentais das Leis Federais nº 11.445/2007 e nº 14.026/2020, o PMSB deverá ter um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações e participações nos processos de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico. A mesma Lei também garante a participação da sociedade no processo de revisão do plano. Fatos confirmados pela incorporação da participação dos cidadãos nas decisões de interesse público, conforme disposto pelo Artigo 216 da Constituição Federal Brasileira de 1988, onde é definido que:

> *O Sistema Nacional de Cultura, organizado em regime de colaboração, de forma descentralizada e participativa, institui um processo de gestão e promoção conjunta de políticas públicas de cultura, democráticas e permanentes, pactuadas entre os entes da Federação e a sociedade, tendo por objetivo promover o desenvolvimento humano, social e econômico com pleno exercício dos direitos culturais.*
>
> *§1º O Sistema Nacional de Cultura fundamenta-se na política nacional de cultura e nas suas diretrizes, estabelecidas no Plano Nacional de Cultura, e rege-se pelos seguintes princípios:*
>
> *X - democratização dos processos decisórios com participação e controle social (BRASIL,1988).*

A população então, detém o direito de poder atuar desde a elaboração do PMSB, a implementação, o monitoramento e a fiscalização das ações. A Resolução Recomendada nº 75 de 02 de julho de 2009 do Conselho das Cidades também informa quanto à relevância da participação social. De acordo com o Artigo 2:

> *Art. 2º. O Titular dos Serviços, por meio de legislação específica, deve estabelecer a respectiva Política de Saneamento Básico, que deve contemplar:*
>
> *VIII. o estabelecimento dos instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão da política de saneamento básico, ou seja, nas atividades de planejamento e regulação, fiscalização dos serviços na forma de conselhos das cidades ou similar, com caráter deliberativo; (BRASIL, 2009b).*

Já o seu Art. 3º, estabelece em seu item I:

> Art. 3º. A definição do processo participativo na formulação da Política e na elaboração e revisão do Plano, bem como os mecanismos de controle social na gestão deverão:
>
> I. estabelecer os mecanismos e procedimentos para a garantia da efetiva participação da sociedade, tanto no processo da formulação da Política e de elaboração e revisão do Plano de Saneamento Básico em todas as etapas, inclusive o diagnóstico, quanto no Controle Social, em todas as funções de Gestão; (BRASIL, 2009b).

Assim, a sociedade civil, entidades públicas, o setor privado, poder público e prestadores de serviços, ou seja, todo e qualquer cidadão, podem ser incluídos nos espaços de participação por meio da constituição do órgão colegiado, audiências públicas, consultas públicas e conferências, tendo como objetivo maior promover universalização dos serviços de saneamento.

A sociedade civil organizada, tais como: organizações da sociedade civil de interesse público, organizações não governamentais, cooperativas, associações, sindicatos, entidades de classe e grupos organizados são atores que devem e podem atuar junto aos órgãos públicos, no planejamento de ações, na cobrança de investimentos necessários, no monitoramento, na fiscalização das ações e na minimização dos impactos socioambientais.

É importante também a participação das instituições acadêmicas, no sentido de aportar conhecimento técnico-científico e unificá-las às demandas populares. O setor privado deverá contribuir principalmente com ações de responsabilidade socioambiental, interagindo com o poder público e com a sociedade civil organizada.

A participação destes é assegurada segundo o Art. 47 da Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece:

> *CAPÍTULO VIII*
>
> *DA PARTICIPAÇÃO DE ÓRGÃOS COLEGIADOS NO CONTROLE SOCIAL*
>
> *Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, nacional, estaduais, distrital e municipais, em especial o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433/1997, assegurada a representação:*
>
> *I - dos titulares dos serviços;*
>
> *II - de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;III - dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;*
>
> *IV - dos usuários de serviços de saneamento básico;*
>
> *V - de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.*
>
> *§ 1º As funções e competências dos órgãos colegiados a que se refere o caput deste artigo poderão ser exercidas por órgãos colegiados já existentes, com as devidas adaptações das leis que os criaram (BRASIL, 2007a).*

No que tange especificamente aos resíduos sólidos, a Lei Federal nº 12.305/2010, também prevê os mecanismos de participação e controle social onde trata da elaboração do Plano de gestão Integrada dos resíduos sólidos:

> *Art. 19 - O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:*
>
> *XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;*

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o Art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no Art. 33;

Quanto à regulação, segundo a Lei Federal nº 14.026/2020, no caso de interesse local, a titularidade é exercida pelos Municípios e pelo Distrito Federal, sendo que, em seu Art. 8, fica determinado que o titular dos serviços públicos de saneamento básico deve definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

Portanto, independente da forma de gestão dos serviços, o Município é o responsável pela escolha do regulador.

Segundo o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (BRASIL, 2011), os princípios para a promoção da participação social estão demonstrados no Quadro 58.

Quadro 58 - Princípios para a promoção da participação social.

Transversalidade e intersetorialidade	Deve ser abandonada a visão setorial e fragmentada presente no fazer do saneamento, para que a intersetorialidade e a transdisciplinaridade possa ser incorporada. Deve-se, ainda, promover a integração das dimensões presentes napromoção da qualidade de vida e da saúde da população com as sanitárias
Transparência e diálogo	Deve-se facilitar o acesso à informação e a participação na definição das prioridades, na gestão dos serviços e aplicação dos recursos. Para o estabelecimento do diálogo, devem ser consideradas as especificidades regionais, étnicas, culturais, sociais e econômicas, de forma a promover a decodificação e a ressignificação dos conceitos e práticas sociais coletivas
Emancipação e democracia	As ações devem ser pautadas de forma a estimular a reflexão crítica dos sujeitos sociais, fortalecendo sua autonomia, sua liberdade de expressão e contribuindo para a qualificação e ampliação de sua participação nas decisões políticas
Tolerância e respeito	As ações de mobilização devem reconhecer a pluralidade e a diversidade nos meios natural, social, econômico e cultural. Devem ser respeitados os saberes, papéis, ritmos, valores e dinâmicas dos sujeitos envolvidos, buscando ampliar aparticipação e o acolhimento das diferenças, a fim de atribuir legitimidade aos consensos construídos coletivamente

Fonte: Brasil, 2007b apud Brasil, 2011.

O Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional ainda recomenda a necessidade de investimentos das instituições promotoras com vistas a adoção de novas práticas que privilegiem o interesse coletivo acima do individual. É recomendada ainda uma série de ações para buscar a participação social no desenvolvimento, acompanhamento, monitoramento e avaliação do PMSB, entre elas destacam-se:

- *Realizar planejamento para organizar e pactuar os principais eixos, objetivos e recursos com os atores institucionais e sociais envolvidos;*
- *Promover ações de sensibilização dos técnicos sobre a importância do PMSB e sua realização mediante metodologias participativas;*
- *Realizar investimentos para a qualificação/capacitação técnica;*
- *Estimular a construção de parcerias baseadas na responsabilidade e poder compartilhado;*

- *Elaborar e disponibilizar documentos e informações sistematizadas, construídas com linguagem acessível e clara para a maioria;*
- *Estimular a disposição para o diálogo e a necessária tradução do saber técnico e saber popular por meio de reuniões sistemáticas, oficinas de trabalho, entre outras;*
- *Estimular a participação também por meio de audiências públicas, atividades de consultas populares, como assembleias, fóruns, reuniões comunitárias, comissões e acompanhamento, por meio de atividades de capacitação e participação em conferências e conselhos;*
- *Considerar as condições e realidades locais de forma a dar sentido de pertencimento;*
- *Promover a ampla divulgação da programação das atividades do PMSB utilizando-se os meios de comunicação disponíveis na localidade, com linguagem clara e acessíveis;*
- *Estimular e viabilizar a inclusão de grupos específicos - mulheres, portadores de necessidades especiais e crianças (BRASIL, 2011).*

Também é de suma importância, após a implantação do PMSB ser instituído um modelo de acompanhamento do mesmo através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostos. Para o acompanhamento posterior a realização do plano, destacam-se:

4.1. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

O PMSB se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico de Divinópolis (MG), e assim, como seu conhecimento e sua efetividade na execução são de interesse público, deve haver um controle sobre sua aplicação. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do PMSB.

4.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL

Os instrumentos de controle social podem ser resumidos conforme Figura 9, sendo seus elementos explicados posteriormente.

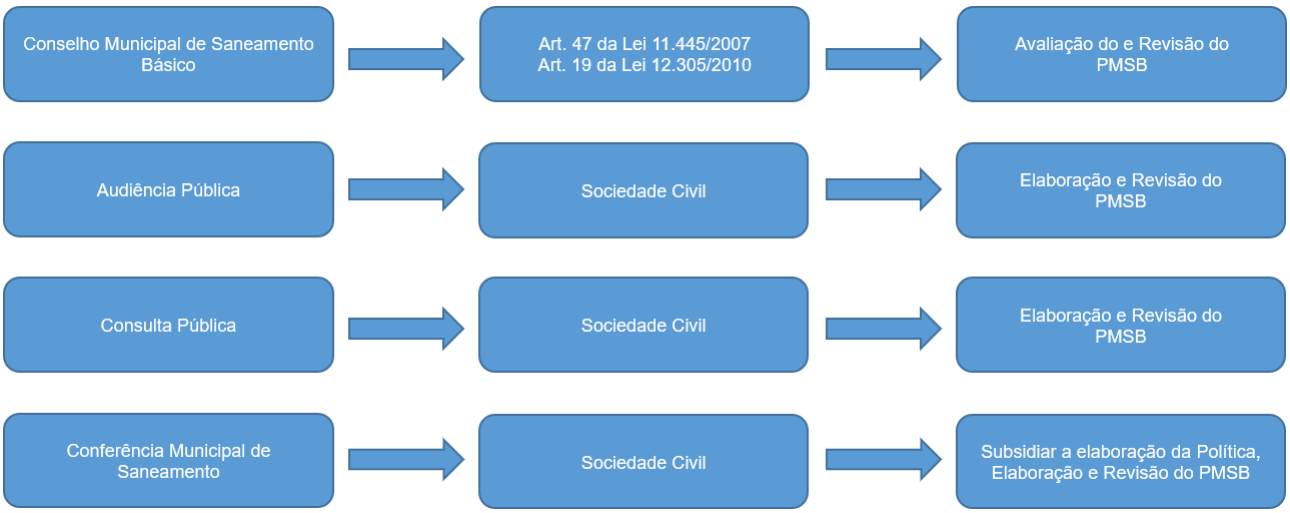


Figura 9 - Instrumentos de Controle Social.
Fonte: SERENCO.

4.2.1. Conselhos Municipais

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o estado e a sociedade. São exemplos de Conselho, o Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente (CODEMA) e o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

4.2.2. Audiência Pública

A audiência pública normalmente ocorre de forma presencial e se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria. É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

É através dela que o responsável pela decisão tem acesso, simultaneamente, e em condições de igualdade, às mais variadas opiniões sobre a matéria debatida, em contato direto com os interessados. Contudo, tais inferências não determinam a decisão, pois têm caráter consultivo apenas, mas a autoridade, mesmo desobrigada a segui-las, deve analisar a propósito de aceitá-las ou não.

4.2.3. Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas, utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

4.2.4. Conferência

A Conferência de Saneamento Básico poderá ser realizada a cada dois anos, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

4.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO

Os instrumentos de gestão relacionados ao saneamento básico desempenham um papel fundamental na promoção da saúde pública, proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida das comunidades. Eles são ferramentas estratégicas utilizadas pelos municípios para planejar, organizar e regulamentar as ações do município. Os principais instrumentos são listados abaixo:

- Política Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Estruturação Administrativa;
- Fundo Municipal de Saneamento;
- Sistema Municipal de Informações sobre o Saneamento Básico;
- Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

4.4. MECANISMOS PARA DIVULGAÇÃO E ACESSO DA POPULAÇÃO AO PMSB

Conforme exposto anteriormente, o PMSB deverá ter ampla divulgação por todos os meios de comunicação disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Divinópolis (MG). Sugere-se a criação de um Portal Saneamento, com acesso via Internet, tendo em vista manter grande parte da população notificada das ações em desenvolvimento. Cópias do PMSB (vias impressas ou digitais) deverão ser disponibilizadas aos Centros de Ensino e Cultura de Divinópolis (MG), às Bibliotecas, Associações de Classes, entre outras.

O processo tem por objetivo divulgar as características, critérios e procedimentos recomendados pelo PMSB, bem como, em fases posteriores, os resultados de desempenho físico-financeiro e gestão para subsidiar uma nova etapa de planejamento, quando da revisão do PMSB. Especificamente a divulgação tem como objetivos:

- Garantir que as instituições públicas e privadas, bem como as prestadoras de serviço, tenham amplo conhecimento das ações do PMSB e suas respectivas responsabilidades;
- Manter mobilizada a população e assegurar o amplo conhecimento das ações necessárias para a efetiva implementação do mesmo, bem como das suas responsabilidades;
- Transparecer as atividades do PMSB.

Os conteúdos e estratégias devem levar em conta os seguintes quesitos mínimos necessários:

- Estratégias e políticas federais, estaduais e municipais sobre o Saneamento Básico;
- Princípios, objetivos e diretrizes do PMSB;
- Objetivos específicos e metas de cada setor do PMSB;
- Programas e projetos a serem implantados para a operacionalização do PMSB;
- Procedimentos, avaliação e monitoramento do PMSB.

Recomenda-se que o principal meio de divulgação a ser utilizado esteja vinculado ao meio eletrônico, por ser este de fácil acesso a população e de rápida divulgação. Deverá ser criado um Sistema de Informações de Saneamento Básico de Divinópolis - SISB-DIVINÓPOLIS (ou similar), e ali devem estar disponíveis todas as informações pertinentes, conforme o PMSB. O SISB-DIVINÓPÓLIS poderá estar interligado ao portal do município e deverá ser de fácil localização.

A adoção de indicadores amplamente usados no Brasil e exterior, baseados no SNIS, na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB/IBGE) ou na Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR), possuem a vantagem da possibilidade de benchmarking entre as prestadoras de serviços, e principalmente no estabelecimento de políticas públicas no âmbito da gestão dos recursos hídricos e ambientais. Indicadores de qualidade, defesa dos usuários, sustentabilidade financeira do prestador e sustentabilidade ambiental auxiliam significativamente às atividades de regulação dos serviços de saneamento.

Segundo Cutolo et al. (2012), atualmente as ferramentas de Sistema de Informações Geográficas (SIG) são de extrema importância no processo de implantação de políticas públicas, instalações das obras, levantamento de pontos vulneráveis do ambiente, enfim, auxiliando substancialmente nas tomadas de decisões de ações para o saneamento básico, através da possibilidade visualizar e estudar aspectos multidisciplinares (saúde, habitação, ambiente, entre outras) no espaço.

Portanto, os seguintes meios de comunicação podem ser utilizados para a divulgação e acesso da população ao PMSB:

- Sistema de Informações de Saneamento Básico Municipal;
- Conferência Municipal de Saneamento Básico e Pré-Conferências;
- Realização de Seminários e Palestras em parceria com ONGs e instituições deensino;
- Meios de Comunicação Massiva: jornal, rádio, televisão;
- Capacitações e Treinamentos para servidores;
- Elaboração de uma cartilha explicativa do PMSB;
- Realização de reunião pública anual para prestação de contas e apresentação do desenvolvimento das metas e implantação dos programas de governo propostos no PMSB;

- Projetos e Programas de Educação Ambiental ligados ao tema;
- Boletins, panfletos, pôster, cartazes, entre outros.

O responsável pela divulgação do PMSB, necessariamente deve ser o titular dos serviços, também responsável pela elaboração do PMSB. Portanto, a Prefeitura Municipal deverá ser o responsável pela divulgação do PMSB, utilizando a própria estrutura e capacidade.

4.5. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA COMPATIBILIZAÇÃO COM OUTRAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO

O sucesso do PMSB só será possível diante da relação harmônica e concisa entre o Plano Diretor Municipal e da Lei Orgânica, do Plano de Recursos Hídricos e demais políticas que porventura venham a surgir ou que tenham como objetivo o desenvolvimento sustentável da sociedade, juntamente com uma interface do poder público e a sociedade civil.

O PMSB foi elaborado levando em conta aspectos das políticas de desenvolvimento urbano citadas, principalmente na projeção populacional efetuada. Além disso, foram utilizados estudos, propostas e diversas informações contidas nessas políticas como forma de subsidiar a elaboração do PMSB, de forma que, atualmente, há uma relação harmônica entre esses diferentes documentos.

No entanto, essa harmonia deverá ser mantida na ocasião das revisões das diferentes políticas públicas, através da proposta de que as revisões sejam feitas conforme metodologia utilizada no PMSB, a cada dez anos, com o intuito de manter essa harmonia e impedir que políticas públicas não levem em conta todos os aspectos existentes, entre eles o saneamento.

Na ocasião das revisões do Plano Diretor Municipal, deverá ser levado em conta a capacidade de produção de cada sistema de abastecimento de água e a capacidade de diluição / recebimento de esgotos nos corpos hídricos, como forma de nortear o ordenamento territorial, assim como devem ser levados em conta aspectos das vertentes de resíduos sólidos e drenagem.

A seguir, é descrito de maneira sucinta o que cada instrumento de política de desenvolvimento urbano citado anteriormente tem como meta principal, descrevendo a importância de cada um no desenvolvimento da cidade e evidenciando, assim, a relação com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Divinópolis (MG).

4.5.1. Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal (PDM) é o instrumento básico que orienta a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana, norteando a ação dos agentes públicos e privados no atendimento às aspirações da comunidade. O PDM estabelece como as diretrizes nacionais se relacionam com a realidade local, como é organizado o crescimento e o território da cidade, bem como quais instrumentos da política urbana deverão ser implementados no espaço territorial.

Assim, o Plano Diretor visa relacionar a população e o seu território, para o desenvolvimento do uso e ocupação do espaço, para a democratização dos equipamentos urbanos, para inclusão social e para uso racional dos recursos naturais. Ele apresenta um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização espacial dos usos do solo urbano, das redes de infraestrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana (VILLAÇA, 1999).

É importante ressaltar que a disposição de equipamentos públicos de saneamento pelo território (redes de abastecimento, de coleta de esgoto e de resíduos, e redes de drenagem de águas pluviais) deve estar em consonância com as disposições do PDM, sendo que este instrumento de gestão territorial deve ser seguido à risca por todos, tanto empreendimentos públicos quanto privados, com o intuito de ocupar áreas definidas para cada fim, de forma a promover o uso mais eficiente do solo.

4.5.2. Lei Orgânica

Trata-se da lei fundamental cujo objetivo é orientar o exercício do poder, fortalecer as instituições democráticas e os direitos da pessoa humana. A Lei Orgânica é uma lei genérica, de caráter constitucional, elaborada no âmbito dos municípios/distrito federal e conforme as determinações e limites impostos pelas constituições federal e do respectivo Estado. Nela há diretrizes para o desenvolvimento urbano com vistas a ao bem-estar da população.

4.5.3. Plano e Política De Recurso Hídricos

O Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos orienta as ações na área de recursos hídricos, com uma perspectiva de caráter estratégico, tomando por base diretrizes gerais, em escala de todo o território e vistas à região metropolitana, que possuam o condão de integrar a Política de Recursos Hídricos com outras políticas setoriais de outros Estados e com a Política Nacional de Recursos Hídricos.

O Plano preconiza o balanço do uso dos recursos hídricos em cada bacia hidrográfica, realiza análises quantitativas e qualitativas, indica possíveis ações de melhorias dos sistemas, na fiscalização, no desenvolvimento de um sistema de informações de recursos hídricos e também na relevância da comunicação na gestão dos mesmos, objetivando medidas necessárias para o desenvolvimento sustentável na bacia, com enfoque na disponibilidade de água, na emissão de poluentes e na prevenção de desastres naturais.

Todas as ferramentas de gestão urbana destacadas anteriormente, visam a integração com o meio ambiente e o planejamento sustentável. Para que a integração ocorra, é necessário que sejam garantidos, através de mecanismos legais, que os representantes de cada órgão façam parte e colaborem de maneira ativa no planejamento das ações, aplicação destas e acompanhamento dos resultados de cada política pública voltada ao desenvolvimento urbano. Através da participação dos representantes no planejamento dos setores distintos, poderá ser garantido que o desenvolvimento da cidade seja discutido e planejado da maneira mais coerente e otimizada.

Pode-se citar como exemplo a liberação de uma área para urbanização, sem ser discutido com os órgãos prestadores de serviço se a região conseguirá ser atendida com rede de água ou esgoto, ou até mesmo quais impactos no trânsito poderão ser criados com o aumento da população na determinada região. Este é um exemplo típico que ocorre nas cidades, porém de fácil resolução se os representantes, antes das tomadas de decisões, se reunissem para discutir tal planejamento. Decisões políticas mal tomadas, como a escolha de uma determinada área bem afastada para inclusão de moradias sociais, afetam significativamente no atendimento correto de várias pessoas com os serviços de saneamento e de urbanização.

4.5.4. Plano Nacional De Saneamento Básico (PLANSAB)

O PLANSAB foi publicado no ano de 2013 e estabeleceu metas para o saneamento básico no Brasil até o ano de 2033, com o objetivo de universalizar o acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. As metas visam melhorar a qualidade de vida da população, promover a saúde pública e preservar o meio ambiente. As principais metas de cada eixo do saneamento são:

- Abastecimento de Água: Alcançar a universalização do acesso à água potável, assegurando que 99% da população tenha acesso a água tratada.
- Esgotamento Sanitário: Alcançar a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário, garantindo que 90% da população tenha coleta e tratamento adequado de esgoto.
- Manejo de Resíduos Sólidos: Atingir a universalização da coleta e destinação adequada de resíduos sólidos, visando à eliminação dos lixões.
- Drenagem Urbana: Expandir a cobertura de drenagem urbana, reduzindo a ocorrência de enchentes e alagamentos em áreas urbanas.

O Plano Nacional de Saneamento Básico, deve ser objeto de frequente acompanhamento, haja vista sua representatividade como planejamento nacional para o saneamento básico.

A existência de metas para as diferentes vertentes, são integrantes das referências para a elaboração e revisão do PMSB e demais documentos relacionados ao saneamento básico do município.

4.5.5. Plano Nacional De Resíduos Sólidos (PLANARES)

O PLANARES foi instituído em 2022 e estabeleceu as diretrizes, estratégias, ações e metas para melhorar a gestão de resíduos sólidos no Brasil para um horizonte de 20 anos.

As metas do PLANARES em relação aos RSU são:

- Meta 1: Aumentar a sustentabilidade econômico-financeira do manejo de resíduos pelos municípios.
- Meta 2: Aumentar a capacidade de gestão dos municípios.
- Meta 3: Eliminar práticas de disposição final inadequada e encerrar lixões e aterros controlados.

- Meta 4: Reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.
- Meta 5: Promover a inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.
- Meta 6: Aumentar a recuperação da fração seca dos RSU.
- Meta 7: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.
- Meta 8: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético de biogás de RSU.
- Meta 9: Aumentar a recuperação e aproveitamento energético por meio de tratamento térmico de RSU.

A meta em relação aos resíduos de construção civil é:

- Meta 1: Aumentar a reciclagem dos resíduos da construção civil.

A meta dos resíduos de serviço da saúde é:

- Meta 1: Aumentar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, deve ser relevado como orientados da elaboração e revisão do PMGIRS e demais planos de gerenciamento de resíduos do município.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA, **Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito**. Distrito Federal. Resolução n.º 08, de 04 de julho de 2016. Dispõe sobre a instituição da metodologia de avaliação de desempenho da prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Distrito Federal e sobre os procedimentos gerais de comunicações oficiais realizadas entre a ADASA e o prestador de serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, e dá outras providências. Brasília, DF, 2016a. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/8Legislacao/Res_ADASA/Resolucao008_2016.pdf.

ARIS, Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento de Santa Catarina. **Metodologia para avaliação dos indicadores de desempenho** (Proposta Final Consolidada). Florianópolis, 2015.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.

BRASIL. Lei Federal nº 11.107, de 06 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. **Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; Altera As Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; Revoga A Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e Dá Outras Providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2007a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm.

BRASIL. Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.**

BRASIL. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos; Altera A Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2010b.

BRASIL. Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014. **Estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação; define diretrizes para a política de fomento, de colaboração e de cooperação com organizações da sociedade civil; e altera as Leis nºs 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999. (Redação dada pela Lei nº 13.204, de 2015).**

BRASIL. Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico.** Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2020. Disponível em: http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421

BRASIL. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, que Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre**

os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html

CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos.** São Paulo. 2015.

CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração: abordagens descritivas e explicativas**. 4a. Edição. 1993.

DA FONSECA, J. S.; MARTINS, G. DE A. **Curso de Estatística**. 6oedição ed. São Paulo, SP: Atlas S.A., 2011.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 12.375, de 26 de dezembro de 2016. **Dá nova redação ao item 4 do anexo ao Decreto n° 9843, de 14 de fevereiro de 2.011 que aprova e institui o plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento/implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis - sistema de tratamento de esgotos da bacia do rio Itapecerica; ETE Itapecerica**. Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2016.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 12.515, de 01 de março de 2017. Municipal de Divinópolis, 2017.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 13.091, de 26 de dezembro de 2018. **Aprova a revisão do plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento / implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis. Prefeitura Municipal de Divinópolis**, 2018.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal n° 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. **Aprova e institui o plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento/implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis**. Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2011.

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal nº 12.375, de 26 de dezembro de 2016. **Dá nova redação ao item 4 do anexo ao decreto 9843 de 14 de fevereiro de 2.011 que aprova e institui o plano municipal de saneamento básico destinado ao aperfeiçoamento/implemento da execução dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis.**

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal nº 12.515, de 01 de março de 2017. **Art. 1º. Revoga, em todos os seus termos, o decreto n°12.275, de 26 de dezembro de 2016.**

DIVINÓPOLIS. Decreto Municipal nº 9.843, de 14 de fevereiro de 2011. **Aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico destinado ao aperfeiçoamento dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação de resíduos sólidos no município de Divinópolis.**

ENAP, Escola Nacional de Administração Pública. **Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação dos Programas e Projetos Sociais do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE**: Glossário. Brasília, 2007. Disponível em: http://antigo.enap.gov.br/Glossario_2007.pdf.

GARCIAS, Carlos Mello; NUCCI, Nelson LR. **Indicadores de qualidade dos serviços e infra-estrutura urbana de saneamento**. 1992. 17. p. 713-34.

Lozano, J. R. L. (n.d.). **SERVIÇOS PÚBLICOS E DELEGAÇÃO**. Disponível em: https://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/3843/material/05_SERVI%C3%87OS%20P%C3%9ABLICOS%20E%20DELEGA%C3%87%C3%83O_5.pdf. Acessado em: 14 de junho de 2023.

MARCOVITCH, Jacques (Org.). **Administração em ciência e tecnologia**. São Paulo, 1983. Edgard Blücher.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Livro I - Instrumento das Políticas e da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.** Brasília: Editora, 2009. 239p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos.; v.1)

PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Sistema Nacional de Saneamento Básico. Brasília. 2014.

SÃO PAULO. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas: gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. 2012. Disponível em: < http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf . Acesso em: 10 de mar de 2017. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, 2012.

SINIR. Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** 2022. Disponível em: https://sinir.gov.br/informacoes/plano-nacional-de-residuos-solidos/. Acessado em: 14 de junho de 2023.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Indicadores de Água e Esgotos 2021a.** Brasil, 2021a. Disponível em: http://www.snis.gov.br/glossarios.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Glossário de Informações de Água e Esgotos 2021b.** Brasil, 2021a. Disponível em: http://www.snis.gov.br/glossarios.

VASQUES, Denise. "A gestão associada de serviços públicos e o contrato de programa na nova Lei de Consórcios Públicos." Disponível em: https://sbdp.org.br/publication/a-gestao-associada-de-servicos-publicos-e-o-contrato-de-program-na-nova-lei-de-consorcios-publicos-2/. Acessado em: 14 de junho de 2023.

VILLAÇA, Flávio. Dilemas do Plano Diretor. In: CEPAM. O município no século XXI: cenários e perspectivas. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima - Cepam, 1999. p. 237 - 247.

VON SCHIRNDING, Y. E. R. **Indicadores para o Estabelecimento de Políticas e a Tomada de Decisão em Saúde Ambiental**-Versão preliminar. 1998

6. ANEXOS

6.1. ANEXO I - QUESTIONÁRIO DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS - LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Identificação do usuário	
Nome:	
Idade:	
Sexo:	
Bairro/Distrito:	

Questionário		
IS	**Questões**	**Opções**
IS-01	Você já identificou serviços de varrição, capina e poda sendo realizados na sua rua/bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Você está satisfeito com o serviço de varrição, capina e poda no município?	☐ Sim ☐ Não
IS-02	Você já verificou o serviço de limpeza e manutenção de meios-fios e/ou sarjetas em sua rua/bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Você está satisfeito com os serviços de limpeza e manutenção de meios-fios e/ou sarjetas no município?	☐ Sim ☐ Não
IS-03	As áreas públicas (parques/praças/feitas/cemitérios) do município possuem resíduos expostos?	☐ Sim ☐ Não
	Você já presenciou o serviço e limpeza de áreas públicas (parques/praças/feitas/cemitérios) no município?	☐ Sim ☐ Não
	Você está satisfeito com o serviço de limpeza e manutenção das áreas públicas (parques/praças/feitas/cemitérios) do município?	☐ Sim ☐ Não

Questionário		
IS	**Questões**	**Opções**
IS-04	Em sua rua, é comum a presença frequente de resíduos sólidos dispostos nas calçadas de forma inadequada?	☐ Sim ☐ Não
	Você já verificou o caminhão de coleta convencional passando na rua fora dos horários propostos?	☐ Sim ☐ Não
	Em períodos chuvosos, você já identificou a dificuldade ou ausência da coleta convencional no seu bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Existem locais (lotes/córregos) no bairro onde são realizados a disposição de resíduos de forma inadequada?	☐ Sim ☐ Não
	Você está satisfeito com o serviço de coleta convencional realizado no município?	☐ Sim ☐ Não
	Você já recebeu panfletos/cartilhas informativas relacionadas ao horário de coleta convencional na sua rua/bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Você já recebeu panfletos/cartilhas relacionadas a correta disposição dos resíduos domiciliares?	☐ Sim ☐ Não
IS-05	Com relação os resíduos volumosos (sofá, cama, armários, etc.), é comum encontrar no seu bairro lotes com a disposição desses tipos de resíduos?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe se desfazer adequadamente de resíduos volumosos (móveis)?	☐ Sim ☐ Não
IS-06	Você tem conhecimento de lotes que possuem a disposição irregular de Resíduos da Construção Civil (RCC) no seu bairro e/ou município?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe se desfazer adequadamente de entulho ou resíduos de obras?	☐ Sim ☐ Não
IS-07	Você tem conhecimento da existência de pontos de coleta de eletrodomésticos/eletroeletrônicos?	☐ Sim ☐ Não
	Você já descartou eletrodomésticos/eletroeletrônicos em pontos de coleta?	☐ Sim ☐ Não

Questionário		
IS	**Questões**	**Opções**
	Você sabe se desfazer adequadamente de eletrodomésticos/eletroeletrônicos?	☐ Sim ☐ Não
IS-08	Em seu bairro existe coleta seletiva?	☐ Sim ☐ Não
	Você participa ou gostaria que o seu bairro participasse da coleta seletiva?	☐ Sim ☐ Não
	Você separa os materiais recicláveis do seu lixo?	☐ Sim ☐ Não
	Você já recebeu algum informativo sobre os resíduos passíveis de reciclagem que devem ser destinados à coleta seletiva?	☐ Sim ☐ Não
	Você já identificou o caminhão de coleta seletiva passando na sua rua/bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Você já recebeu algum informativo relacionado aos pontos de coleta seletiva existentes no seu bairro?	☐ Sim ☐ Não
	Você está satisfeito com o serviço de coleta seletiva no município?	☐ Sim ☐ Não
IS-09	Você sabe o que são os resíduos de logística reversa?	☐ Sim ☐ Não
	Você já viu algum cartaz ou propaganda informando sobre onde descartar os resíduos de agrotóxicos, pneus, pilhas, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas, óleos lubrificantes utilizados ou contaminados e medicamentos de uso humano vencidos?	☐ Sim ☐ Não
	Você faz o descarte dos resíduos de agrotóxicos, pneus, pilhas, baterias, eletroeletrônicos, lâmpadas, óleos lubrificantes utilizados ou contaminados e medicamentos de uso humano vencidos junto com resíduo de casa?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de agrotóxicos?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de pneus?	☐ Sim ☐ Não

Questionário		
IS	**Questões**	**Opções**
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de pilhas e baterias?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de eletroeletrônicos?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de lâmpada?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de óleos lubrificantes utilizados ou contaminados?	☐ Sim ☐ Não
	Você sabe onde tem pontos de coleta de resíduos de medicamentos de uso humano vencidos?	☐ Sim ☐ Não

Fonte: SERENCO.