

# Plano Municipal de Saneamento Básico **DIVINÉSIA**

versão preliminar

## Consulta Pública



FINANCIADO COM RECURSOS DA COBRANÇA PELO USO DA ÁGUA



Outubro de 2014





**Projeto: Elaboração do PMSB dos Municípios inseridos na Bacia do Rio Paraíba do Sul:**

Carangola, Divinésia, Divino, Guiricema, Miradouro, Orizânia, Pedra Dourada, Rodeiro, São Geraldo, Tocantins e Tombos.

**Cliente:** AGEVAP

## P8 – Versão Preliminar do Plano Municipal de Saneamento Básico

Divinésia

Revisão	Data	Responsável	Descrição
0	15/10/2014	AHA	Emissão Inicial

## Sumário

<b>1.</b>	<b>Apresentação</b>	<b>12</b>
<b>2.</b>	<b>Metodologias e Referências</b>	<b>13</b>
<b>3.</b>	<b>Introdução</b>	<b>17</b>
<b>4.</b>	<b>Caracterização Municipal</b>	<b>18</b>
4.1.	Caracterização Geográfica e Ambiental	18
4.1.1.	Localização e Acesso	18
4.1.2.	Distritos	20
4.1.3.	População	20
4.1.4.	Divisão Administrativa	20
4.1.5.	Clima	21
4.1.6.	Hidrografia	22
4.2.	Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos	24
4.2.1.	Indicadores de Saúde	24
4.2.2.	Indicadores Epidemiológicos	25
4.2.3.	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	25
4.2.4.	Indicadores Sanitários	26
<b>5.</b>	<b>Diagnósticos</b>	<b>28</b>
5.1.	Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	30
5.1.1.	Situação dos Serviços de Abastecimento de Água	30
5.1.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	31
5.1.3.	Estrutura Existente do Sistema de Abastecimento de Água Potável	31
5.1.4.	Levantamento de Estudos, Planos e Projetos	37
5.1.5.	Informações da Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	37
5.1.6.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável	37
5.1.7.	Legislação Específica	38
5.2.	Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário	38
5.2.1.	Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário	38
5.2.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário	39
5.2.3.	Estrutura Existente do Sistema de Esgotamento Sanitário	39
5.2.4.	Levantamento de Estudos, Planos e Projetos	40
5.2.5.	Informações da Gestão dos Serviços de Esgotamento Sanitário	40
5.2.6.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário	40
5.2.7.	Legislação Específica	41
5.3.	Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana	41
5.3.1.	Bacia Hidrográfica e condições hidrológicas	41
5.3.2.	Urbanização e Drenagem	42
5.3.3.	Situação dos Serviços de Drenagem Pluvial	46
5.3.4.	Estrutura Existente do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	46
5.3.5.	Pontos de interesse	48
5.3.6.	Levantamento de Projetos, Estudos e Planos	49
5.3.7.	Informações da Gestão do Serviço de Drenagem Pluvial	49
5.3.8.	Áreas de Risco e Planos de Emergência	50
5.3.9.	Regionalização	51
5.3.10.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Drenagem	51
5.3.11.	Legislação Específica	51
5.4.	Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	52
5.4.1.	Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município	52
5.4.2.	Cobertura e Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município	52

5.4.3.	Estrutura existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	55
5.4.4.	Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejos dos Resíduos Sólidos	61
5.4.5.	Legislação Específica	61
<b>6.</b>	<b>Proposições</b>	<b>64</b>
6.1.	Estudo Populacional	64
6.1.1.	Tendência de Crescimento	64
6.1.2.	Projeção Populacional	65
6.1.3.	População Flutuante	66
6.2.	Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros	67
6.3.	Infraestrutura	71
6.3.1.	Serviço de Abastecimento de Água Potável	71
6.3.2.	Serviço de Esgotamento Sanitário	78
6.3.3.	Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	84
6.3.4.	Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	92
6.4.	Programas, Projetos e Ações	100
6.4.1.	Medidas Estruturantes	101
6.4.2.	Medidas Estruturais	102
6.5.	Ações de Emergência e Contingência	103
6.6.	Regulação	111
6.7.	Monitoramento, Avaliação Sistemática e Controle Social	113
6.7.1.	Monitoramento	113
6.7.2.	Avaliação Sistemática	116
6.7.3.	Controle Social	116
<b>7.</b>	<b>Bibliografia</b>	<b>118</b>
<b>8.</b>	<b>Mapoteca</b>	<b>123</b>

## Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma – etapa/descrição/produto.....	15
Figura 2: Estado de Minas Gerais, com destaque para o Município de Divinésia.....	19
Figura 3: Malha rodoviária do Município de Divinésia.....	19
Figura 4: Município de Divinésia.....	20
Figura 5: Geologia de Divinésia.....	22
Figura 6: Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.....	23
Figura 7: Corpos d’água de Divinésia.....	24
Figura 8: Abastecimento de água potável.....	30
Figura 9: Esgotamento Sanitário.....	30
Figura 10: Drenagem manejo de águas pluviais urbanas.....	30
Figura 11: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	30
Figura 12: Sistema Divinésia.....	31
Figura 13: Diagrama do sistema de abastecimento de água potável.....	32
Figura 14: Córrego das Posses (manancial).....	33
Figura 15: Área da captação e EAB.....	33
Figura 16: Bombas da EAB.....	33
Figura 17: ETA Divinésia.....	34
Figura 18: ETA instalações de produção.....	34
Figura 19: Dosagem de produtos químico.....	35
Figura 20: ETA - Filtros.....	35
Figura 21: Tanque de contato.....	35
Figura 22: Reservatório principal R-01.....	36
Figura 23: Reservatório Santa Filomena R-02.....	36
Figura 24: Booster Santa Filomena.....	36
Figura 25: Booster Dias Paes.....	36
Figura 26: Poço em implantação em Santa Filomena.....	37
Figura 27: Esquema da situação de esgotamento: coleta e lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento em cursos d’água.....	39
Figura 28: Lançamento de esgoto no córrego.....	40
Figura 29: Aspecto parcial do Município de Divinésia.....	42
Figura 30: Exemplos de pavimentação no Município de Divinésia.....	43
Figura 31: Indicação das áreas não pavimentadas na Sede Municipal de Divinésia.....	43
Figura 32: Padrão arbóreo de Divinésia com poucos exemplares nas vias principais e presença de exemplares associados à quintais/terrenos baldios.....	44

Figura 33: Padrão arbóreo de Divinésia com poucos exemplares nas vias principais e presença de exemplares associados à quintais/terrenos baldios.....	44
Figura 34: Representação das áreas com problemas de drenagem indicadas em amarelo ao longo do Seminário realizado .....	45
Figura 35: Identificação de estruturas de drenagem .....	46
Figura 36: Identificação de ralo bloqueado na Sede Municipal .....	46
Figura 37: Identificação do curso de água utilizado para levantamento da Q95 .....	48
Figura 38: Indicação de marcas causadas por alagamentos em residência no Município de Divinésia .....	49
Figura 39: Lançamento de esgoto <i>in natura</i> em córrego.....	49
Figura 40: Identificação de estrutura a ser utilizada na retificação de rios .....	49
Figura 41: Pátio de compostagem.....	60
Figura 42: Galpão para armazenamento de recicláveis.....	60
Figura 43: Mesa de triagem e separação .....	61
Figura 44: Uso de pneus velhos que utilizados no paisagismo da UTC.....	61
Figura 45: Representação das áreas consideradas para o cálculo da descarga máxima .....	86
Figura 46: Exemplo de perfil esquemático de grade verde.....	88
Figura 47: Grades verdes implantadas.....	88
Figura 48: Esquema do sistema de operação das barragens.....	89
Figura 49: Localização do Município de Divinésia na Bacia do Rio Paraíba do Sul.....	90

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Registro de produtos/etapas e reuniões e participação social .....	14
Tabela 2: População do Município de Divinésia. ....	20
Tabela 3: Litologia de Divinésia .....	22
Tabela 4: Expectativa de vida, mortalidade infantil e taxa de fecundidade – Município de Divinésia .....	25
Tabela 5: Doenças por faixa etária – SINAN. ....	25
Tabela 6: Nível de atendimento de abastecimento de água .....	30
Tabela 7: Cobertura do abastecimento de água potável – I.....	31
Tabela 8: Cobertura do abastecimento de água potável.....	36
Tabela 9: Destino dos esgotos sanitários .....	38
Tabela 10: Domicílios particulares permanentes – destino do lixo.....	52
Tabela 11: Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e respectivos executores .....	54
Tabela 12: População total e crescimento populacional anual do Município de Divinésia .....	65
Tabela 13: População total estimada do Município de Divinésia .....	65
Tabela 14: Projeção populacional do Município de Divinésia .....	66
Tabela 15: Metas do índice de cobertura de água (ICA).....	72
Tabela 16: Metas do índice de perdas de água (IPA) .....	72
Tabela 17: Metas do índice de hidrometração e tarifação de água (IHA) .....	73
Tabela 18: Evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água potável.....	73
Tabela 19: Estimativa média dos consumos domésticos.....	74
Tabela 20: Progressão esperada do consumo <i>per capita</i> .....	75
Tabela 21: Vazões e demandas .....	77
Tabela 22: Plano de investimentos.....	78
Tabela 23: Metas do índice de cobertura de esgoto (ICE).....	79
Tabela 24: Metas do índice de tratamento de esgoto (ITE) .....	79
Tabela 25: Metas do índice de tarifação de esgoto (IPE) .....	79
Tabela 26: Vazões e demandas .....	81
Tabela 27: Características dos sistemas de tratamento de esgoto .....	83
Tabela 28: Plano de investimentos.....	84
Tabela 29: Cronograma de projeto.....	85
Tabela 30: Área das bacias contribuintes e descarga máxima à montante.....	87
Tabela 31: Área das bacias contribuintes e percentual das áreas indicadas para o reflorestamento .....	91

Tabela 32: Plano de investimentos.....	92
Tabela 33: Meta de atendimento de coleta de resíduos sólidos .....	94
Tabela 34: Metas de resíduos – meta gravimétrica .....	95
Tabela 35: Volume de resíduos coletados de forma diferenciada.....	95
Tabela 36: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 1. ....	95
Tabela 37: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 2. ....	96
Tabela 38: Estimativa de resíduos coletado de forma diferenciada – Cenário 3.....	96
Tabela 39: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 2 .....	99
Tabela 40: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 3 .....	99
Tabela 41: Ações de emergência e contingência para o abastecimento de água potável .....	105
Tabela 42: Ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário.....	107
Tabela 43: Ações de emergências e contingências para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbana .....	109



## Lista de Gráficos

Gráfico 1: Unidades Geológicas de Divinésia .....	21
Gráfico 2: Atendimento de abastecimento de água – Censo 2010 .....	27
Gráfico 3: Atendimento de esgotamento sanitário – Censo 2010 .....	27
Gráfico 4: Atendimento de coleta de resíduos sólidos – Censo 2010 .....	28
Gráfico 5: Atendimento de drenagem urbana .....	28
Gráfico 6: Precipitação acumulada mensal e anual (mm).....	47
Gráfico 7: Caracterização gravimétrica para cidades com menos de 20 mil habitantes.....	55
Gráfico 8: Evolução populacional do Município de Divinésia. ....	65
Gráfico 9: Projeção populacional total, urbana e rural .....	66
Gráfico 10: Histórico do consumo <i>per capita</i> de água de Divinésia. ....	74
Gráfico 11: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 1.....	96
Gráfico 12: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 2.....	96
Gráfico 13: Estimativa de volume de coleta – Cenário 3.....	97
Gráfico 14: Comparação entre o Cenário 2 e Cenário 3.....	100

## Lista de Esquemas

Esquema 1: Linha de tempo das próximas etapas .....	12
Esquema 2: Organograma da estrutura administrativa do poder executivo municipal com destaque ao órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município.....	53
Esquema 3: Fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos adaptado para o Município de Divinésia.....	56
Esquema 4: Formas de implantação da coleta seletiva .....	58
Esquema 5: Aspectos positivos e negativos dos PEVs .....	58
Esquema 6: Aspectos positivos e negativos da PP .....	58
Esquema 7: Estratégias de informação à população.....	104
Esquema 8: Estratégias de informação à população.....	107
Esquema 9: Estratégias de informação à população.....	111

## Lista de Abreviaturas e Siglas

AGEVAP	Agência da Bacia do Rio Paraíba do Sul
ACISPES	Agência de Cooperação Intermunicipal em Saúde Pé da Serra
ANA	Agência Nacional de Águas
ARSAE	Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CESBs	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
CMSBs	Companhias Municipais de Saneamento Básico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONDEMA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DEMOB	Departamento Municipal de Obras Públicas
DMMA	Departamento Municipal de Meio Ambiente
DPED	Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento - FEAN
EE	Estação Elevatória
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente - MG
FMP	Faixa Marginal de Proteção
FOREA	Fórum Regular da Educação Ambiental
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEMUC	Gerência de Energia e Mudanças Climáticas - FEAN
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Índice de Conservação
ICA	Índice de Cobertura de Água
ICE	Índice de Cobertura de Esgoto
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IHA	Índice de Hidrometração e Tarifação de Água
IPA	Índice de Perdas de Água
IPE	Índice de Tarifação de Esgoto
ISA	Índice de Saneamento Ambiental

ITE	Índice de Tratamento de Esgoto
NBR	Norma Brasileira
OGU	Orçamento Geral da União
PEVs	Postos de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PPP	Parceria Público Privada
RAFA	Reator de Fluxo Ascendente
RCC	Resíduos de Construção Civil
RDC	Resíduos de Construção e Demolição
RDO	Resíduo Domiciliar
RPU	Resíduo de Limpeza Pública
RS	Resíduo Sólido
RSS	Resíduo dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduo Sólido Urbano
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SEDRU	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana
SEMAD	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Estado de Minas Gerais
SIMGE	Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
SNIS	Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento Básico
TMI	Taxa de Mortalidade Infantil
UASB	Reator de Fluxo Ascendente (Sigla em Inglês)
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recurso Hídricos
UTC	Usina de Triagem e Compostagem

## 1. Apresentação

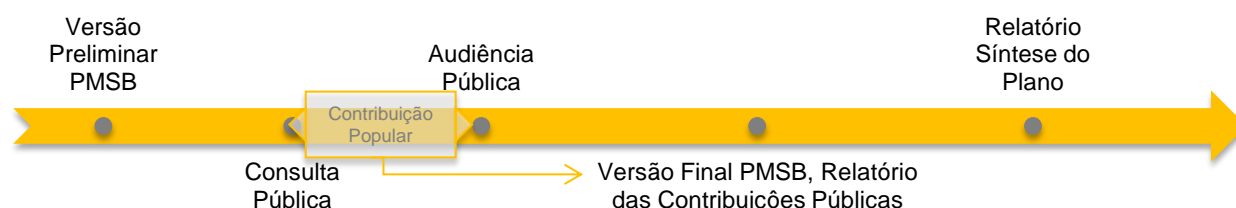
Este documento é a **VERSÃO PRELIMINAR do Plano Municipal de Saneamento (PMSB) do Município de Divinésia**, envolvendo os seguintes serviços de saneamento básico: **abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

Tendo em vista a importância da elaboração de um planejamento, este trabalho técnico compatibiliza o diagnóstico com o prognóstico dos quatro componentes de serviços de saneamento básico, também, agrega os programas, projetos e ações voltados a gestão de cada um desses serviços, diante das metas estabelecidas e dos cenários existentes estando em sintonia com a realidade da região e com as Políticas de Saneamento Básico em todas as esferas de poder (Federal, Estadual e Municipal), assim como com as normas, leis, diretrizes vigentes em todas as esferas de competência relacionadas aos temas.

Desta forma, define-se que: O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento que considera o ambiente local e regional, define suas características diversas, analisa o diagnóstico e estabelece objetivos e metas, as prioridades de investimentos, as formas de regulação, os arranjos institucionais, os aspectos econômicos, sociais e técnicos, além dos indicadores de monitoramento assim como o controle social.

A Consulta Pública, que se segue a este Relatório (P8) tem como objetivo a participação social no processo de consolidação do PMSB, para que a sociedade ofereça sugestões e/ou contribuições para o aperfeiçoamento do mesmo. Ao final do prazo da consulta, será realizada uma **Audiência Pública** sobre esta mesma versão preliminar.

Após a audiência, serão sistematizadas todas as manifestações feitas no período de consulta pública e audiência, isto é serão analisadas e avaliadas a pertinência ou não das mesmas apresentando sempre que necessário/possível a justificativa de sua aceitação ou não.



Esquema 1: Linha de tempo das próximas etapas

Esta Versão Preliminar do PMSB estará disponível através da página eletrônica do município, *site* do Comitê de Bacia do Rio Paraíba do Sul, no blog de acompanhamento <http://contrato22agevap.blogspot.com.br/>; e o documento impresso na sede da Prefeitura, situada à Rua Padre Jacinto, nº. 16, Centro de Divinésia/MG, das 10h às 17h, a partir do dia 20/10/2014, submetido à **Consulta Pública** mediante a disponibilização no período de 20 a 30 dias deste material.

## 2. Metodologias e Referências

A Metodologia de trabalho considerou os serviços de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como objeto de caracterização, diagnóstico, prognóstico, planejamento, concepção do arranjo institucional, adequação jurídica, orçamentária financeira e técnica-operacional.

Implementaram-se também, os mecanismos de mobilização, participação e controle social, procedimentos necessários à aprovação do Plano com base no planejamento apresentado no Produto 2, Relatórios e Atas:

- Atividades
  - Oficina Prévia
  - Oficina de Sinergia
  - Seminário para Consolidação da Caracterização e Diagnóstico
  - Seminário para Consolidação do Prognóstico e Proposições
  - Consulta Pública
  - Audiência Pública
  - Criação e Manutenção do Blog
  - Reuniões com a Equipe de Coordenação e/ou Equipe Executiva Local
- Equipe de Coordenação formada pela contratante AGEVAP:
  - Diretor Executivo - André Luis de Paula Marques
  - Diretor de Recursos Hídricos – Helvécio Zago Galvão César
  - Engenheira Interina – Tatiana Ferraz
- Equipe Executiva Local:
  - Pedro Salésio Trindade
  - Luciana Pereira Godoi
  - Mauro Fernandes Lima
  - Fernanda Melk
  - Danielle Januzzi Barbosa
  - Joaquim da Silveira Primo

Tabela 1: Registro de produtos/etapas e reuniões e participação social

Meses	Produtos	Etapa	Dia - Reuniões e/ou Participação Social
Ago/13		Planejamento	26 - Assinatura de contrato 022/2013 AGEVAP
Out/13	P1 e P2		10 - Oficina Prévia 24 - Reunião com Equipe de Coordenação
Nov/13	P3	Caracterização	02 - Oficina de Sinergia 02 - Reunião com Equipe Executiva Local
Dez/13	P3	Caracterização	05 - Reunião com Equipe de Coordenação
Jan/14	P3	Caracterização	29 - Reunião com Equipe de Coordenação
Fev/14	P4	Diagnóstico Setorial	18 – Reunião Técnica na COPASA 20 - Reunião com Equipe Executiva Local - 20 - Seminário para Consolidação da Caracterização e Diagnóstico
Mar/14	P5	Fase 1: Estudo Populacional	
Abr/14			29 - Reunião com Equipe de Coordenação
Mai/14	P6	Proposições	26 - Reunião com Equipe Executiva Local 26 - Seminário para Consolidação das Proposições e Prognóstico
Jun/14	P5	Fase 2: Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros	30 – Reunião de Coordenação – P7 – Sistema de Informações Geográficas - SIG
Jul/14	P7	Banco de Dados - SIG	07 - Reunião com Equipe de Coordenação - Produto 7 e Produto 8
Ago/14	P8	Versão Preliminar	
Set/14	P8	Versão Preliminar	11 – Reunião com Equipe Executiva Local - Proposições e Investimentos
Out/14	P9	Versão Preliminar	20 - Consulta Pública
Nov/14	P9	Versão Preliminar	18 - Audiência Pública
Dez/14	P9	Versão Final do Plano	15 - Entrega do Produto 9
	P10	Encerramento dos Trabalhos	Reunião com Equipe de Coordenação - 15 - Entrega do Relatório Síntese

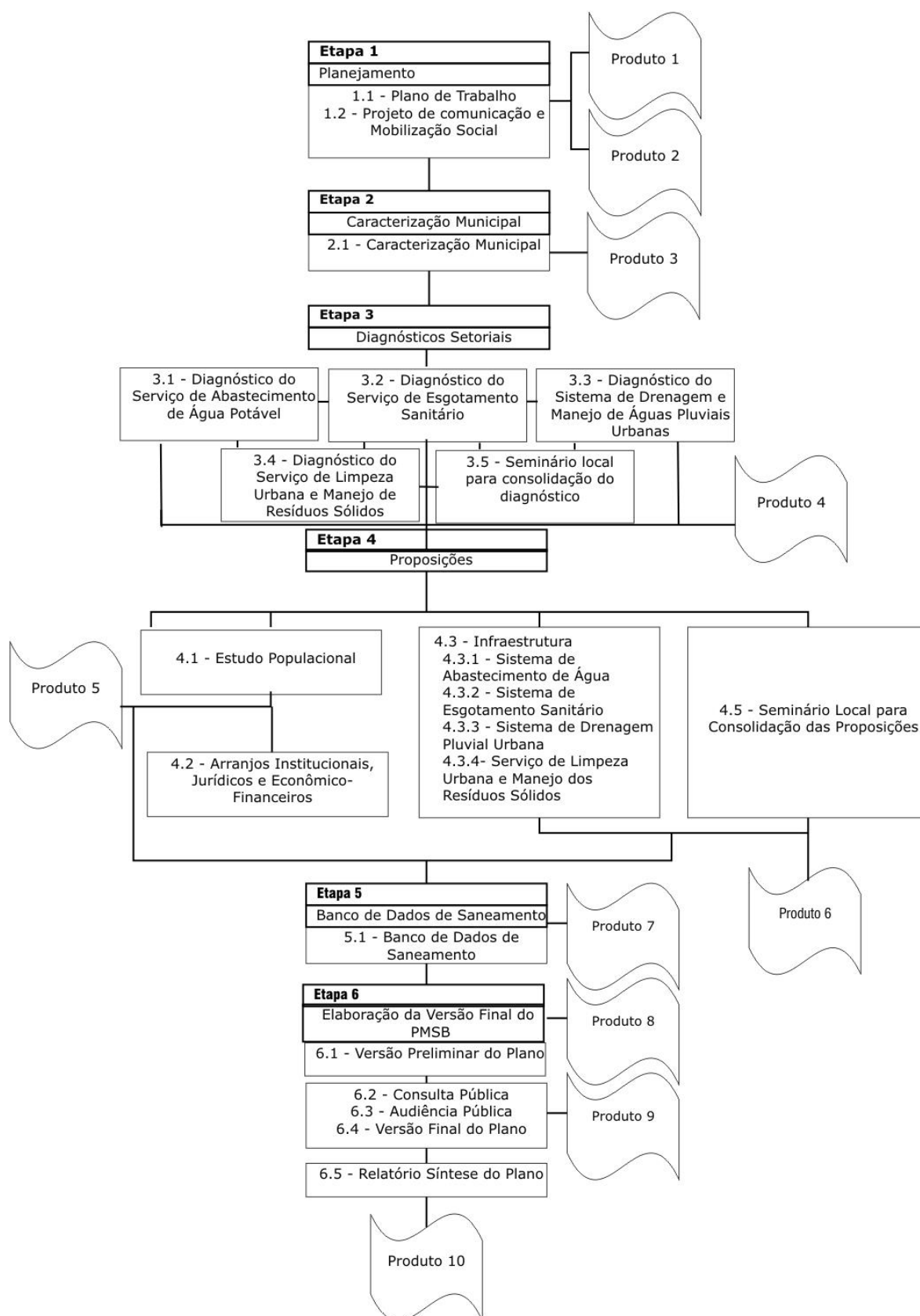


Figura 1: Fluxograma – etapa/descrição/produto



- ✓ **P1 – Produto 1:** Plano de Trabalho;
- ✓ **P2 – Produto 2:** Relatório de Comunicação e Mobilização Social<sup>1</sup>;
- ✓ **P3 – Produto 3:** Relatório da Caracterização do Município;
- ✓ **P4 – Produto 4:** Relatório do Diagnóstico Setorial;
- ✓ **P5 – Produto 5:** Relatório do Estudo Populacional e dos Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros;
- ✓ **P6 – Produto 6:** Relatório de Prognóstico e Proposição dos Sistemas de Saneamento;
- ✓ **P7 – Produto 7:** Banco de Dados de Saneamento;
- ✓ **P8 – Produto 8:** Versão Preliminar do Plano;
- **P9 – Produto 9:** Versão Final do Plano;
- **P10 – Produto 10:** Relatório Síntese do Plano

Os relatórios dos Produtos P3, P4, P5 e P6, estão disponíveis no blog <http://contrato22agevap.blogspot.com.br/> e são parte integrante e objetos desta Versão Preliminar do PMSB do Município de Divinésia, apresentados resumidamente neste documento de forma a compatibilizar resumidamente a caracterização e o diagnóstico, com o prognóstico e as proposições, para os quatro segmentos de saneamento, agregando os programas, projetos e ações e o alcance do cenário em referência.

Foram adotados horizontes de planejamento para definição dos objetivos e metas do PMSB, de:

- Curto em até 5 anos;
- Médio de 5 a 15 anos; e
- Longo entre 15 e 25 anos.

Foi feita a análise de planos, estudos, projetos dentre outros documentos existentes e a articulação entre os instrumentos de planejamento local. Principalmente a compatibilização junto aos Planos de Bacia Hidrográfica, Diretor e Uso do Solo, como também do Código Tributário Municipal sempre que existentes. Além de observar os indicadores de saúde, políticas e programas relacionados ao saneamento, assim como a intersetorialidade das políticas públicas nestes segmentos.

É indicada a revisão do PMSB do Município de Divinésia em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual - PPA, conforme abordado no §4º, art. 19 da Lei nº 11.445/07.

Por fim, destaca-se que a participação social é de suma importância no desenvolvimento e acompanhamento das metas e prioridades no plano de ações. Como principal interessada, somente a sociedade através de uma participação efetiva controle social pode garantir o fim do distanciamento das políticas públicas das reais necessidades sociais.

---

<sup>1</sup> No Relatório – P2 observa-se que foi entregue inicialmente o planejamento e que a cada atividade, com participação popular, foi feito um novo relatório e apresentado em conjunto com o respectivo produto.

### 3. Introdução

O saneamento básico é o conjunto de atividades de abastecimento de água potável, da coleta de esgoto sanitário, do escoamento de águas da chuva, e da gestão de resíduos sólidos. Na prática, deveriam ser serviços garantidos e contínuos, mas esta não é a realidade de muitas cidades do Brasil. Segundo o Atlas do Saneamento 2011, desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e divulgado com dados de 2008, quase 23% convivem com racionamento no fornecimento de água potável, 45% dos municípios brasileiros não contam com rede coletora de esgoto, 90% não tem como conter a água das chuvas e embora a maioria dos municípios brasileiros possuam coleta de lixo, 51% ainda destinam seus resíduos sólidos urbanos em vazadouros a céu aberto (lixões ou aterros controlados).

Segundo a PNSB a mudança desta realidade se inicia pela a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico, iniciativa que possibilita um estudo aprofundado sobre a situação local, fundamentando o planejamento e o controle das ações para melhoria dos serviços prestados à comunidade. Considerando os elevados custos de implantação de obras de saneamento, o desenvolvimento das soluções de engenharia deve apresentar o binômio "criatividade-experiência", aliado a uma otimização rigorosa da concepção, de forma a possibilitar a viabilização do PMSB e a elevação do alcance social dos investimentos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem o objetivo de dotar o Município de Divinésia de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, garantindo, desta forma, a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com a qualidade, equidade e continuidade estabelecidas, de forma participativa, em metas. Atendendo a LNSB e as diretrizes da PNSB visa toda a população residente, nas áreas urbanas e rurais, contribuindo assim para a melhoria da qualidade de vida em toda a região.

O plano considera entre outras coisas a avaliação da situação atual do saneamento básico e seus impactos na condição de vida da população, com a identificação das demandas atuais e futuras, incluindo outros aspectos relevantes da prestação dos serviços; a identificação e a seleção de alternativas para a implantação, ampliação, melhoria e atualização da oferta dos serviços públicos de saneamento básico; as estimativas de custos; o plano de investimentos, além das propostas para as fontes de financiamento; a definição dos elementos necessários à sustentabilidade econômica e financeira dos serviços, incluindo as políticas de sua remuneração e de subsídios para a garantia do acesso universal, integral e equânime, e os critérios para a organização ou melhoria da prestação dos serviços, especialmente com a previsão e a identificação dos instrumentos de regulação, de fiscalização e de avaliação.

Diante destes requisitos para a prestação dos serviços, o planejamento do setor de saneamento também contempla o modelo institucional para a prestação dos serviços; a

definição de normas de regulação e fiscalização; os parâmetros que garantam o atendimento essencial ao direito à saúde; os direitos e deveres de todos os atores envolvidos e os mecanismos de mobilização e participação social, assim como os de controle social.

Conforme mencionado nesta versão preliminar do PMSB, segue abaixo alguns dos principais desafios a serem enfrentados pelo município:

- A definição de uma estrutura de crescimento urbano para o município;
- A articulação entre as diversas áreas urbanas e rurais;
- O respeito à cultura na implementação de ações, projetos e ações;
- A proteção ao meio ambiente;
- A revitalização dos espaços degradados;
- A estruturação e harmonização entre os seguimentos de saneamento em prol de uma melhor qualidade de vida e de saúde ambiental coletiva.

#### **4. Caracterização Municipal**

##### **4.1. Caracterização Geográfica e Ambiental**

Este capítulo apresenta o resumo do levantamento feito sobre as características do Município de Divinésia. Nesta seção será exibida a localização do município, a divisão dos distritos, a população, a divisão administrativa, o clima, a geologia e a hidrografia da região.

##### **4.1.1. Localização e Acesso**

O Município de Divinésia que faz limite com os municípios de Paula Cândido, Senador Firmino, Ubá e Visconde do Rio Branco, e está localizado a uma latitude 20°59'25" sul e a uma longitude 43°00'14" oeste. O mapa a seguir apresenta em destaque a localização do município.

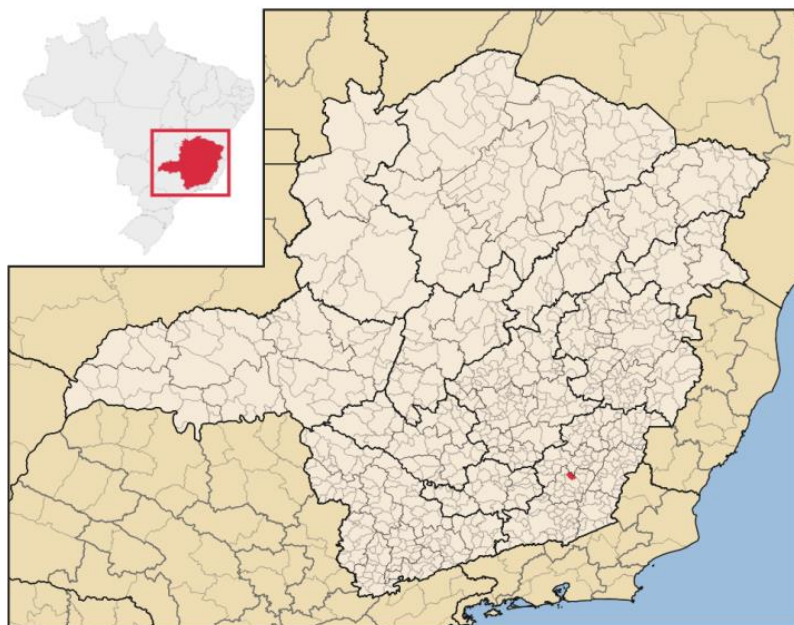


Figura 2: Estado de Minas Gerais, com destaque para o Município de Divinésia  
Fonte: adaptado de ABREU, 2006

O acesso ao Município de Divinésia pode ser feito pelas rodovias MG 280 e MG 124, mostradas na Figura 3.

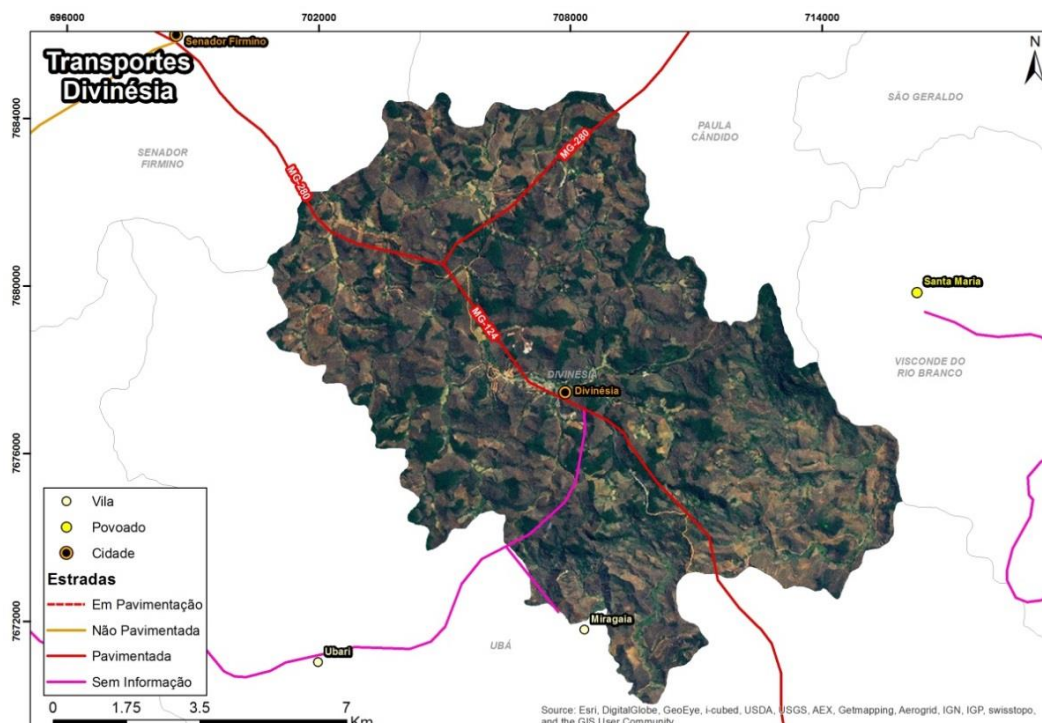


Figura 3: Malha rodoviária do Município de Divinésia  
Fonte: Conen

#### 4.1.2. Distritos

O Município é constituído apenas do distrito sede. Ver mapa (Figura 4):

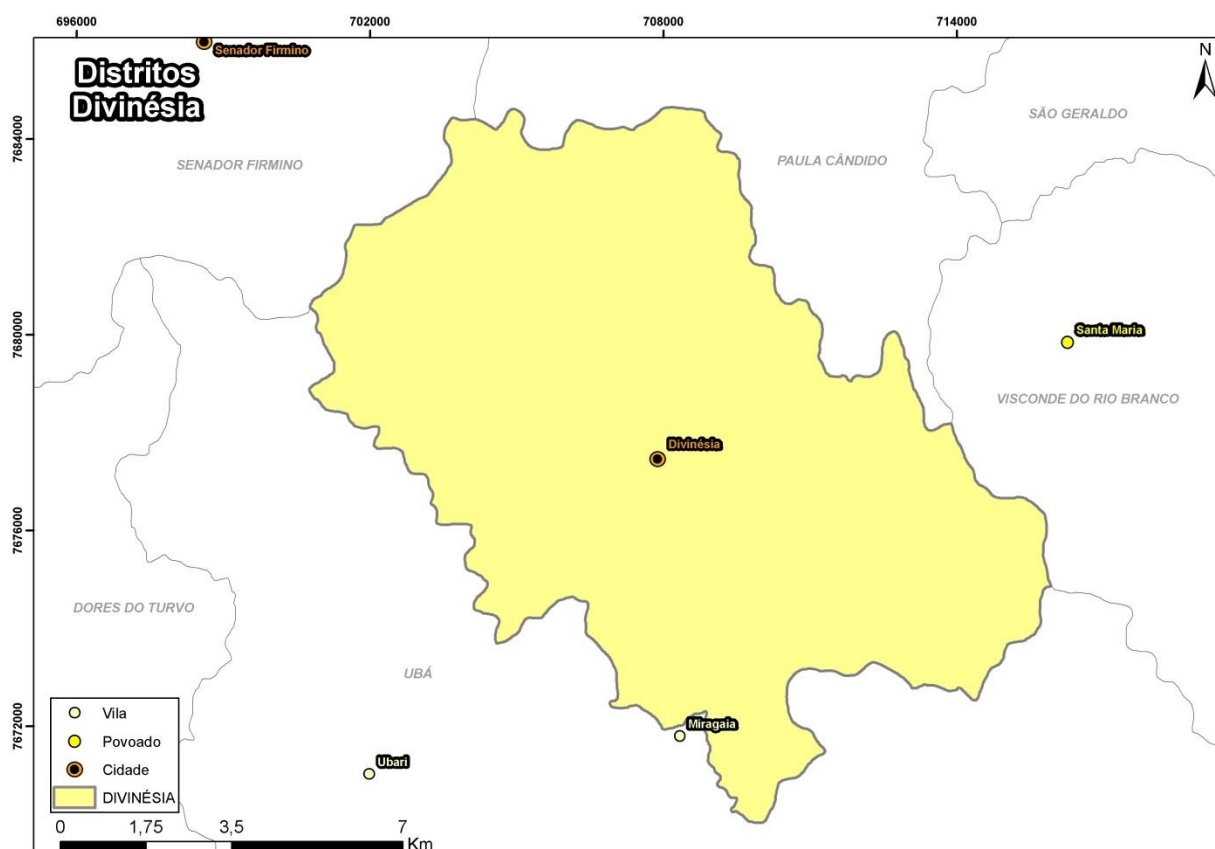


Figura 4: Município de Divinésia  
Fonte: Conen

#### 4.1.3. População

Em números, a população do município de Divinésia é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2: População do Município de Divinésia.

	Pop. Total 2010	Pop. Urbana 2010	Pop. Rural 2010
<b>Distrito Sede</b>	3.293	2.175	1.118
<b>TOTAL</b>	3.293	2.175	1.118

#### 4.1.4. Divisão Administrativa

No município de Divinésia existem as seguintes secretarias:

- Patrimônio Histórico;
- Secretaria de Educação;
- Secretaria de Obras;
- Secretaria de Saúde;
- Secretaria de Transportes;

#### 4.1.5. Clima

O Município de Divinésia possui como clima o tropical de altitude. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, esse domínio tropical apresenta características térmicas e de precipitação impostas pela altitude e entradas de ventos marinhos. O município apresenta temperatura média de 19° C, máxima anual de 26,4° C, mínima de 14,8° C e um índice médio pluviométrico anual de 1221,4 mm.

#### Geologia

Para elaboração dos dados referentes ao tema Geologia, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo CPRM, a partir das cartas geológicas ao milionésimo (SF23 e SE23). Divinésia possui duas unidades geológicas, onde a predominante no município é a Unidade Divinésia, com 67% da área (Gráfico 1). A distribuição das unidades geológicas do município é apresentada na Figura 5. As unidades geológicas, bem como, a descrição das litologias destas e suas respectivas siglas, são apresentadas na Tabela 3. Nela também é possível identificar a legenda disponibilizada para cada unidade baseada nas informações cedidas pelo CPRM.

### Geologia de Divinésia

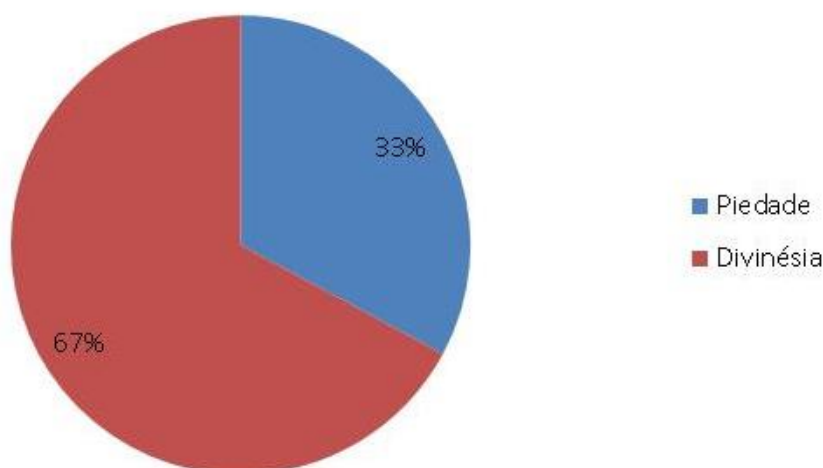


Gráfico 1: Unidades Geológicas de Divinésia  
Fonte: CPRM

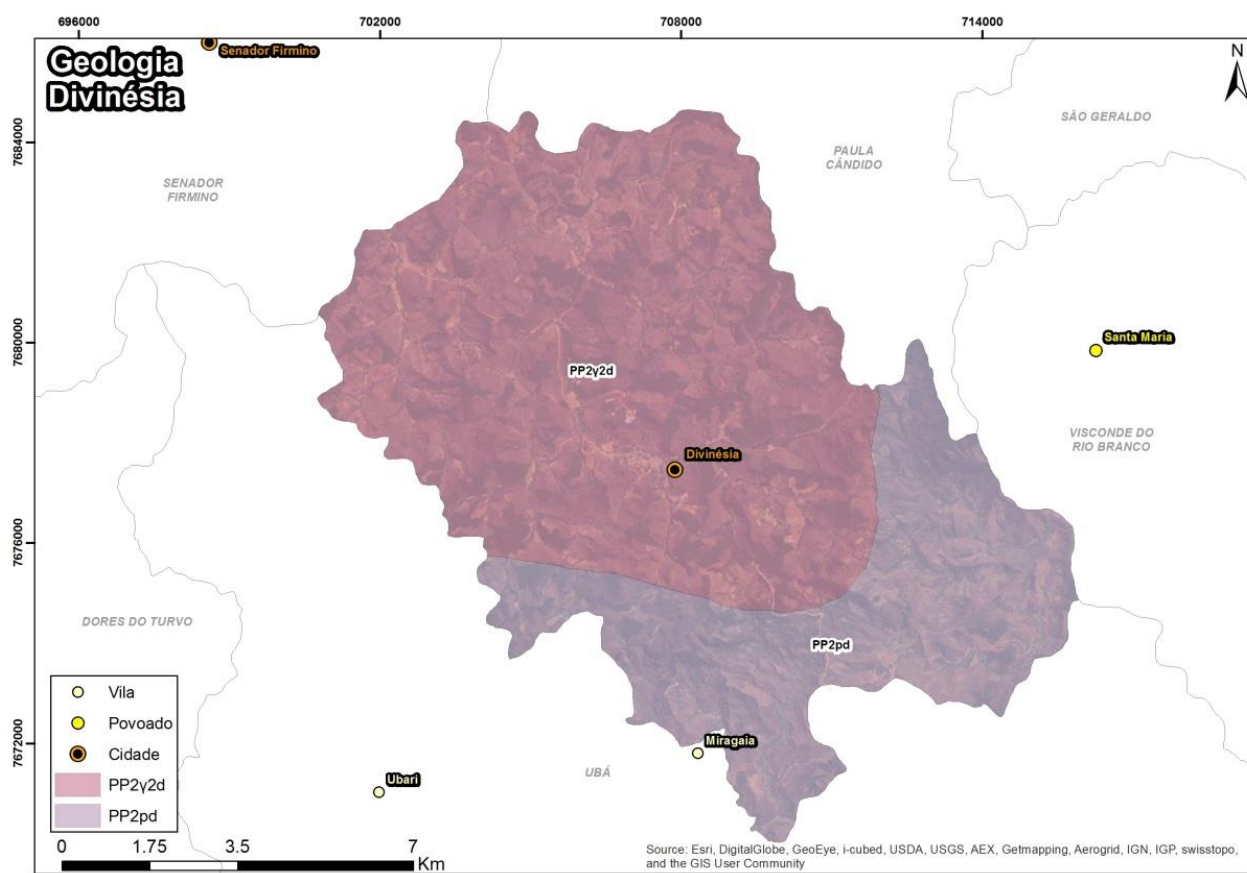


Figura 5: Geologia de Divinésia  
Fonte: Conen

Tabela 3: Litologia de Divinésia

Nome da Unidade	Sigla	Litótipos	Legenda	Área (Km²)
Divinésia	PP2_gamma_2d	Granito	Granito à duas micas, peraluminoso, tipo S	78,54
Unidade Mantiqueira, ortognaisse migmalítico (Piedade)	PP2pd	Anfibolito, Hornblenda-biotita gnaisse	Anfibólio-biotita ortognaisse bandado, de granulação predominantemente média, coloração acinzentada, migmatizado em intensidades diversas. Consiste essencialmente de hornblenda, biotita, plagioclásio e quartzo. Os minerais acessórios mais comuns são zircão, apatita, titanita, allanita e minerais opacos.	38,46

Fonte: CPRM

#### 4.1.6. Hidrografia

Segundo dados do Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul - CEIVAP, a bacia do Rio Paraíba do Sul está localizada na região sudeste do Brasil, com uma área de aproximadamente 62.074 km², estendendo-se pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, abrangendo 184 municípios - 88 em Minas Gerais, 57 no estado do Rio e 39 no estado de São Paulo. A área da bacia corresponde a cerca de 0,7% da área do país e, aproximadamente, a 6% da região sudeste do Brasil. No Rio de Janeiro, a bacia abrange 63% da área total do estado; em São Paulo, 5% e em Minas Gerais, apenas 4%.

O vale do rio Paraíba do Sul distribui-se entre as Serras do Mar e da Mantiqueira, situando-se em colinas e montanhas de mais de 2.000 metros nos pontos mais elevados, e poucas áreas planas. A bacia situa-se na região da Mata Atlântica, que se estendia, originariamente, por toda a costa brasileira (do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul) numa faixa de 300 km, porém somente 11% da sua área total é ocupada pelos remanescentes da floresta, a qual se pode encontrar nas regiões mais elevadas e de relevo mais acidentado.



Figura 6: Bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul  
Fonte: COMITEPS

Os principais rios que cortam o Município de Divinésia são: Córrego da Grama, Ribeirão São Francisco, Córrego dos Peões, Córrego Santa Filomena e Córrego Boa Vista da Serra, como mostrado na Figura 7.



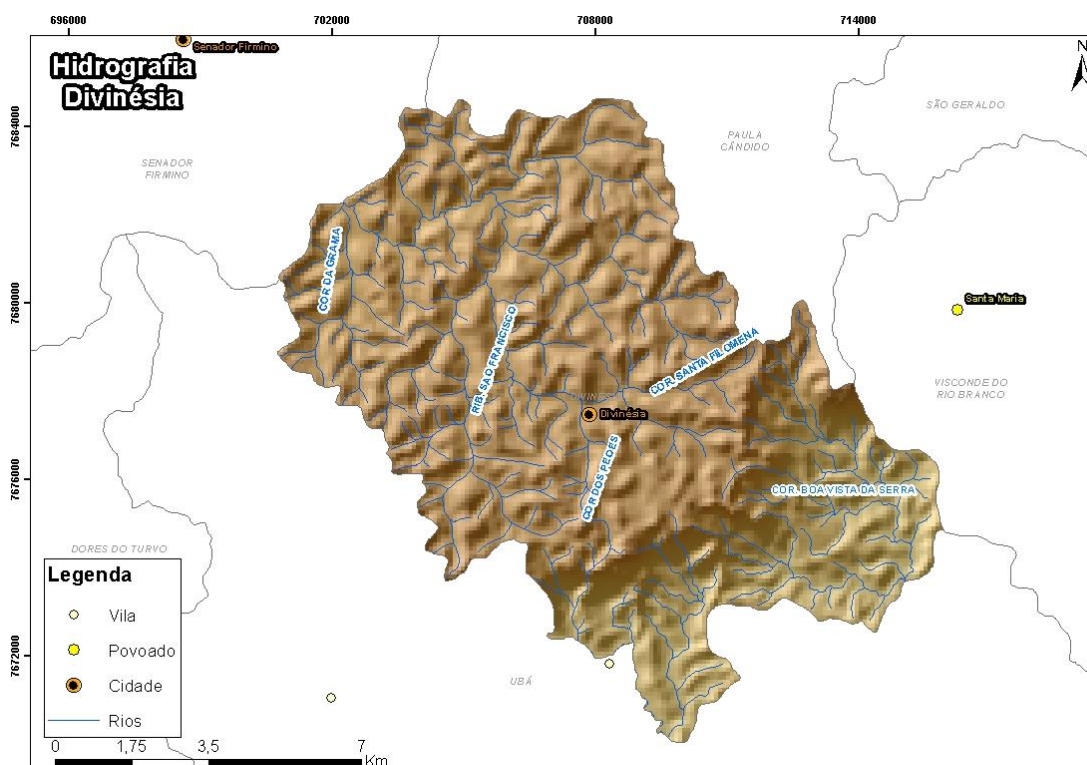


Figura 7: Corpos d'água de Divinésia  
Fonte: Conen

## 4.2. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos

### 4.2.1. Indicadores de Saúde

Segundo a Organização Pan-americana de Saúde (2008), os indicadores de saúde são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Logo, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir de subsídio para a vigilância e para as políticas públicas da área.

Os principais indicadores de saúde, e que serão também abordados abaixo, são: longevidade, natalidade, taxa de mortalidade infantil, fecundidade, mortalidade e morbidade.

A longevidade refere-se à expectativa de vida ou esperança de vida ao nascer. Segundo dados do IBGE, em 1991 a expectativa de vida da população de Divinésia era de 64,6 anos passando para 72,1 anos em 2010, um aumento de 7,5 anos em duas décadas.

A mortalidade de crianças com menos de um ano, fator que compreende a taxa de mortalidade infantil, sofreu uma redução de 25% em uma década em Divinésia: de 27,1 óbitos por mil nascidos vivos em 2000 para 20,2 óbitos por mil nascidos em 2010. Sendo assim, a taxa de mortalidade infantil do município em 2010, está acima dos valores apresentados no estado e no país, respectivamente 15,1 e 16,7 óbitos por mil nascidos vivos.

A taxa de fecundidade que o município apresentou em 2010 é 2,3 filhos por mulher e segue a tendência nacional de redução do número de filhos. A Tabela 4 mostra a evolução dos dados de fecundidade e também de outros indicadores discutidos.

Tabela 4: Expectativa de vida, mortalidade infantil e taxa de fecundidade – Município de Divinésia

Indicadores	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer (em anos)	64,6	70,5	72,1
Mortalidade até 1 ano de idade (por mil nascidos vivos)	39,9	27,1	20,2
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	52,2	29,7	23,5
Taxa de fecundidade total (filhos por mulher)	3,6	2,4	2,3

Fonte: Pnud, Ipea e FJP

#### 4.2.2. Indicadores Epidemiológicos

Segundo J. Last (1995),

*"Epidemiologia é o estudo da frequência, da distribuição e dos determinantes dos estados ou eventos relacionados à saúde em específicas populações e a aplicação desses estudos no controle dos problemas de saúde".*

Logo, como disciplina da saúde pública, não é somente uma ciência, mas também um instrumento. A epidemiologia oferece subsídios para a implementação de ações dirigidas ao controle e à prevenção.

A Tabela 5 mostra os dados confirmados e notificados ao SINAN - Sistema de Informações de Agravos de Notificação, de algumas doenças ocorridas no município. Segundo o portal do Sistema, ele é "alimentado, principalmente, pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória, mas é facultado a estados e municípios incluir outros problemas de saúde importantes em sua região".

Tabela 5: Doenças por faixa etária – SINAN.

Doenças	Em branco/IGN	Faixa Etária - Divinésia										Total	
		<1ano	1-4	5-9	10-14	15-19	20-39	40-59	60-64	65-69	70-79		80 e mais
Tuberculose (2010)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Hanseníase (2010)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1

#### 4.2.3. Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), desenvolvido em 1990 pelos economistas Amartya Sen e Mahbub ul Haq, vem sendo usado desde 1993 pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) no seu relatório anual, é uma medida resumida do

progresso a longo prazo em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013, o Município de Divinésia apresenta IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – em 2010 igual a 0,657. Levando-se em conta que o Índice varia entre 0 e 1 e que valores mais próximos de 1 correspondem a um desenvolvimento humano melhor, o município é enquadrado como médio desenvolvimento humano (IDHM entre 0,6 e 0,699) e ocupa a 2963ª posição no ranking em relação aos 5.565 municípios do Brasil. Em relação aos 853 municípios do estado de Minas Gerais, Divinésia ocupa a 502ª posição.

Desde 1991 o IDHM do município vem aumentando a cada avaliação realizada, seguindo a mesma tendência geral para os diversos municípios do estado e do país. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,280), seguida por renda e longevidade.

A dimensão Renda do IDHM é medida pela renda mensal *per capita*, que considera a renda média mensal dos indivíduos residentes no município e mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do município. De R\$138,13 em 1991 para R\$441,49 em 2010, a renda *per capita* média de Divinésia cresceu 319,6%. Com isso, o município saiu de um IDHM Renda de 0,458 em 1991 para 0,645 em 2010.

Com relação ao IDHM Longevidade o Município de Divinésia apresenta valor para o Índice igual a 0,785. Nas últimas décadas a expectativa de vida em Divinésia teve uma evolução de 7,5 anos (passando de 64,55 anos em 1991 para 72,11 anos em 2010). O IDHM Longevidade considera o número médio de anos que as pessoas dos municípios viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

Com relação ao IDHM Educação o Município de Divinésia apresenta valor para o Índice igual a 0,559. Como já mencionado, entre 1991 e 2010, a dimensão educação foi a que mais cresceu em termos absolutos (com crescimento de 0,280), o que indica um crescimento na proporção de crianças e jovens frequentando as escolas e com ensino médio completo e uma maior escolaridade da população adulta. Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, a escolaridade da população adulta é medida pelo percentual de pessoas de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo e o fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética do percentual de crianças frequentando seus respectivos níveis escolares e o percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo.

#### 4.2.4. Indicadores Sanitários

As seguintes informações sobre práticas de saneamento e cobertura são baseadas segundo o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Sobre os serviços de abastecimento de água potável do Município de Divinésia, aproximadamente 69% dos domicílios são atendidos por rede geral de distribuição. O Gráfico 2 resume o atendimento de abastecimento de água no município.

**Atendimento de Abastecimento de Água - Censo 2010**

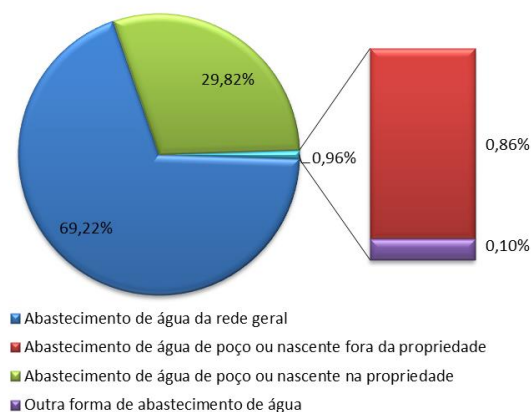


Gráfico 2: Atendimento de abastecimento de água – Censo 2010  
Fonte: IBGE

Quanto ao tópico esgotamento sanitário, aproximadamente 46% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial. O Gráfico 3 resume o atendimento à coleta de esgoto sanitário no município.

**Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário - Censo 2010**

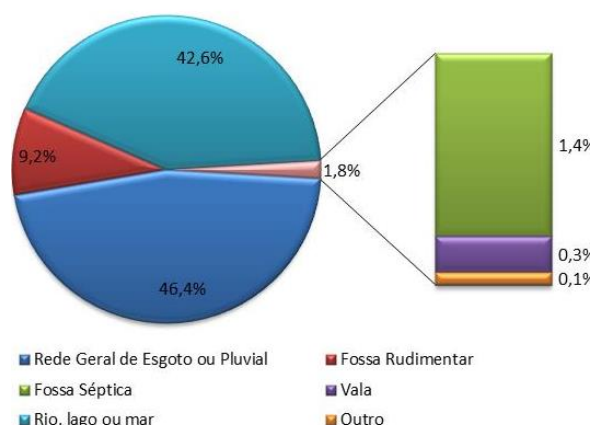


Gráfico 3: Atendimento de esgotamento sanitário – Censo 2010  
Fonte: IBGE

A situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Divinésia está descrita no Gráfico 4, onde se observa que aproximadamente 86% dos domicílios possuem a coleta como destinação do lixo.

### Destino do Lixo por Domicílio - Censo 2010

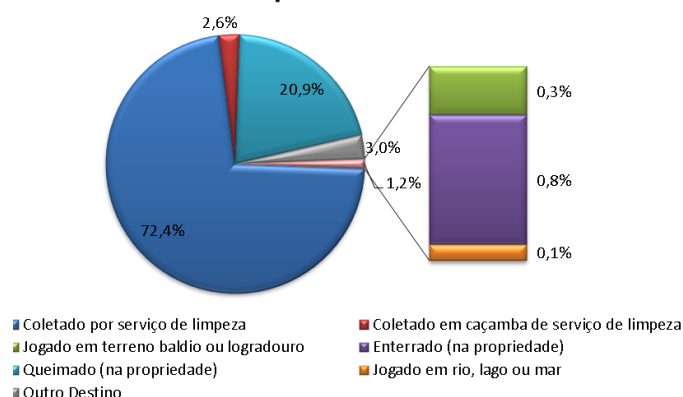


Gráfico 4: Atendimento de coleta de resíduos sólidos – Censo 2010  
Fonte: IBGE

De acordo com o Atlas de Saneamento 2011, o Município de Divinésia possui condição de drenagem muito boa.

A drenagem urbana no Município de Divinésia está descrita no Gráfico 5, onde se observa a existência de bueiros/bocas-de-lobo em 51% das vias onde são localizados os domicílios.

### Bueiro/Boca-de-lobo - Censo 2010

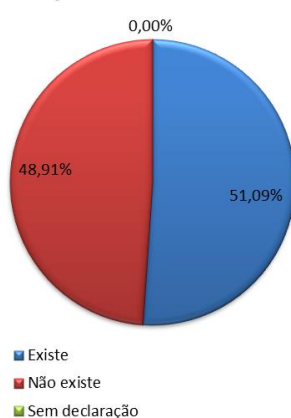


Gráfico 5: Atendimento de drenagem urbana  
Fonte: IBGE

## 5. Diagnósticos

Este capítulo sistematiza as informações básicas dos diagnósticos setoriais acerca de cada uma das quatro vertentes do saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos).

O diagnóstico de cada um destes serviços é fundamental para subsidiar o planejamento, a gestão equilibrada e tomada de decisões dos Planos Municipais de Saneamento Básico, neste documento em específico, o PMSB do Município de Divinésia.

As informações referentes à estrutura municipal existente são apresentadas identificando suas condições de operação e possíveis problemas, além dos instrumentos legais municipais, planos e projetos já existentes. A informação completa que concerne ao assunto, com maior número de detalhes e de forma mais abrangente, foi apresentada no Produto 4 desse Plano, relativo ao Diagnóstico Setorial desses serviços.

Por fim, no intuito de equalizar conceitualmente estes serviços, segue abaixo uma breve introdução e uma figura ilustrativa para cada um destes:

- Abastecimento de água potável - é um conjunto de ações e instalações que visam promover o serviço de distribuição pública de água potável, desde a captação da água bruta e seu tratamento até a chegada da mesma pela rede de distribuição na ligação à disposição do consumidor. Por ser a água um elemento essencial para a vida, é fundamental que o abastecimento seja feito de forma controlada e segura, atendendo a totalidade da população para que se possa pensar a universalização dos serviços de água;
- Esgotamento sanitário - é basicamente o conjunto de ações e instalações de infraestrutura que visam o tratamento e a destinação apropriada dos esgotos sanitários, garantindo assim, que os mesmos não influenciem prejudicialmente no meio ambiente e nem na saúde da população. Assim, os serviços de esgotamento sanitário podem ser divididos em quatro etapas: coleta, transporte, tratamento e destinação final. Logo, na concepção de um sistema de esgotamento sanitário, se faz necessário um estudo das características locais para que se determine a melhor solução. Ainda assim, uma região pode ter mais de uma solução possível, sem que a escolha de um determinado tipo de solução signifique a completa exclusão das alternativas.
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas - é composto por estruturas e instalações destinadas ao transporte, retenção e disposição final das águas das chuvas.
- Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos - abrange os serviços de varrição, capina, poda de árvores, coleta seletiva, coleta de resíduos de saúde e coleta convencional e ainda, transporte e destinação final dos resíduos.

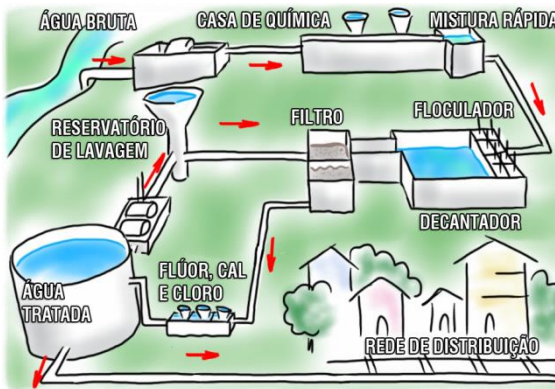


Figura 8: Abastecimento de água potável.  
Fonte: Conen

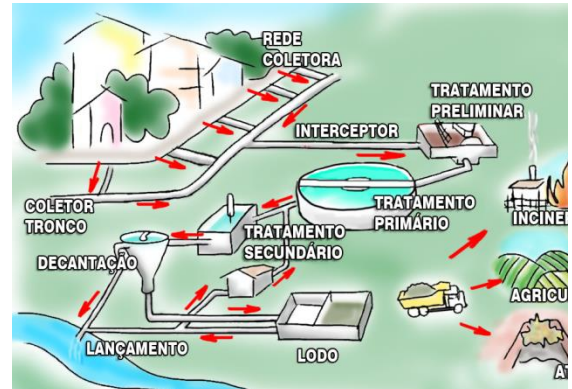


Figura 9: Esgotamento Sanitário.  
Fonte: Conen

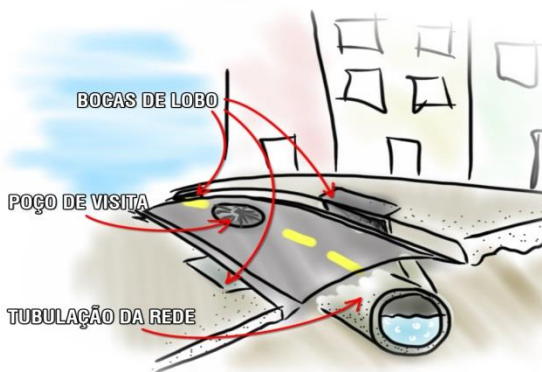


Figura 10: Drenagem manejo de águas pluviais urbanas.  
Fonte: Conen

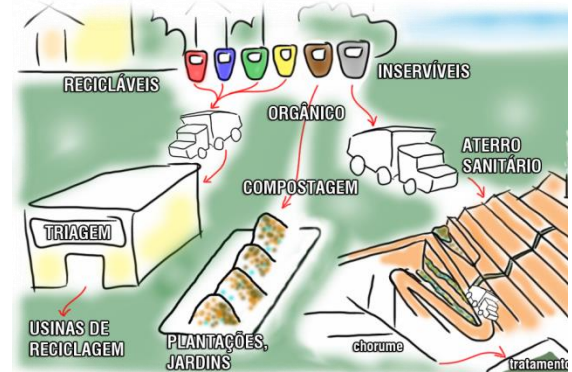


Figura 11: Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.  
Fonte: Conen

## 5.1. Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

### 5.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de abastecimento de água do Município de Divinésia está descrita na Tabela 6, onde se observa que aproximadamente 70% dos domicílios são atendidos por rede geral de distribuição.

Tabela 6: Nível de atendimento de abastecimento de água

Descrição	Domicílios	%
Abastecimento de água da rede geral	722	69,22
Abastecimento de água de poço ou nascente fora da propriedade	9	0,86
Abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade	311	29,82
Outra forma de abastecimento de água	1	0,10

Fonte: IBGE 2010

### 5.1.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

Os serviços de água do Município de Divinésia estão sob a responsabilidade da Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA MG e o percentual da população urbana e total abastecida pela companhia é respectivamente de 100% e de 66% (Tabela 7).

Tabela 7: Cobertura do abastecimento de água potável – I

Município	Prestadora	Pop. urbana atendida	Pop. total atendida
Divinésia	COPASA	2.181	2.181

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2011 (SNIS - Ministério das Cidades)

Tabela 7: Cobertura do abastecimento de água potável - II

Município	Quant. de ligações ativas	Quant. de economias ativas	Atendimento urbano [%]	Atendimento total [%]
Divinésia	911	966	100	66,04

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2011 (SNIS - Ministério das Cidades)

### 5.1.3. Estrutura Existente do Sistema de Abastecimento de Água Potável

De acordo com o Atlas do Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas – ANA, o sistema de abastecimento de água potável é composto pela captação no Córrego das Posses (8,0 L/s), onde em seguida a água passa por uma estação elevatória com bomba de 20cv e altura manométrica de 90 mca. A água segue então por uma adutora de água bruta de 360 m em PVC com diâmetro 75 mm até a estação de tratamento convencional (vazão de 8,0 L/s) e posterior distribuição para o município (Figura 12).

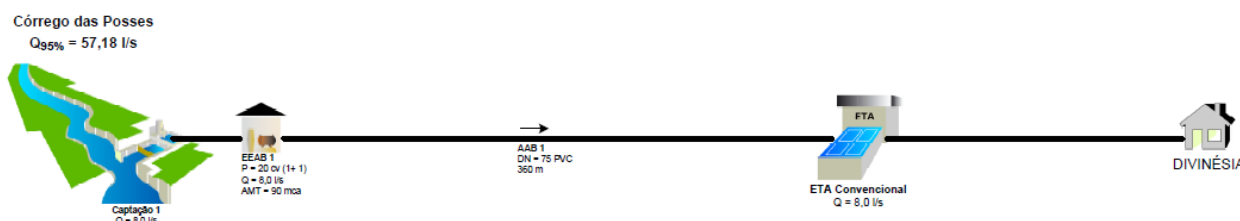


Figura 12: Sistema Divinésia  
Fonte: ANA

A captação é realizada no Córrego das Posses, entretanto, atualmente a vazão captada é de 6 L/s. Após a captação, uma estação de bombeamento é utilizada para transportar a água até a estação de tratamento de água. O sistema conta ainda com 2 reservatórios, um de 150 m<sup>3</sup> e outro de 50 m<sup>3</sup>, e dois boosters (Dias Paes e Santa Filomena) para distribuição da água tratada para a área urbana do município.

A população rural utiliza sistemas particulares e individuais, normalmente compostos por poços artesianos, também denominados poços caipiras, fora do controle e área de atuação da concessionária.



Os elementos componentes do sistema citados estão apresentados no diagrama a seguir (Figura 13).

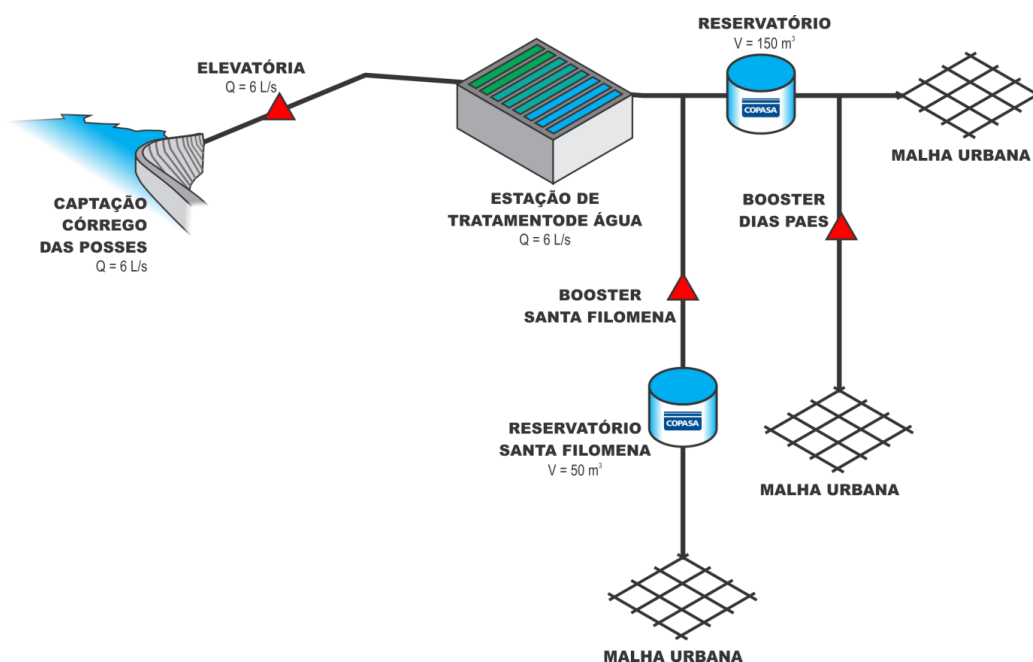


Figura 13: Diagrama do sistema de abastecimento de água potável  
Fonte: Conen

#### 5.1.3.1. Manancial e Captação

O manancial que atende a população urbana de Divinésia é o Córrego das Posses<sup>2</sup>, componente da sub-bacia do Rio Piranga (UPGRH DO1) e da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Não há estação de amostragem para a qualidade da água do manancial, mas segundo o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), o Rio Piranga apresenta índice de qualidade bom ( $70 < IQA < 90$ ) com baixa contaminação por produtos tóxicos.

A captação do tipo superficial de 6 L/s, outorgados até 10L/s, se dá no Córrego das Posses (Figura 14) a montante da cidade. A captação e a estação elevatória de água bruta (EAB) adjacente estão localizadas em área cercada e protegida, identificada por placa (Figura 15), e o acesso é feito por estrada de terra em bom estado. O entorno não possui mata ciliar protegida, sendo uma área particular de pastagem.

A EAB possui duas bombas, sendo uma reserva, com capacidade de 10L/s (Figura 16) que bombeiam a água bruta até certo ponto, de onde a adução ocorre por gravidade até a Estação de Tratamento.

<sup>2</sup> De acordo com o IGAM, é nomeado como Córrego do Divino.



Figura 14: Córrego das Posses (manancial)  
Fonte: Conen



Figura 15: Área da captação e EAB  
Fonte: Conen



Figura 16: Bombas da EAB  
Fonte: Conen

Além deste sistema de captação superficial que abastece a população urbana, o restante do município, ou seja, a população rural utiliza sistemas individuais.

O Mapa 1, situado na Mapoteca, apresenta a localização das captações do município.

#### 5.1.3.2. Tratamento

O tratamento da água ocorre na Estação de Tratamento de Água (ETA) Divinésia com vazão nominal de 8L/s, mas tratando atualmente 6L/s. Sua localização, em área cercada, com mourões de concreto e arame farpado, e devidamente identificada com placas (Figura 17), fica próxima ao centro urbano, em um ponto alto sobre um morro. Sua localização exata está no Mapa de Equipamentos (Mapa 2).

A ETA Divinésia é uma estação do tipo convencional, construída em dois níveis e apresenta ótimo estado de conservação. No nível superior, se encontra uma edificação, onde se tem a sala do operador com laboratório completo para todas as análises necessárias a operação e ao controle de qualidade da água tratada. Em outra sala há o preparo e a dosagem dos produtos químicos. Todos os produtos encontram-se identificados por rótulos e cores, tanto na

armazenagem, preparo e dosagem: o sulfato de alumínio líquido (marrom), o cloro (amarelo), o ácido fluossilícico (laranja) e o hidróxido de sódio (branco) (Figura 19). No mesmo prédio também há uma área separada para o depósito e armazenamento de produtos químicos e instalações de apoio ao operador.

No segundo nível da ETA, a uma cota mais baixa, encontram-se as instalações de tratamento compacta constituída por: caixa e canal de entrada com calha *Parshall*, decantadores, filtros (Figura 20) e tanque de contato.

O sistema para a remoção de impurezas da água bruta se dá por processos físico-químicos, com lançamento de produtos químicos no canal de entrada e em outros pontos do processo por dosadores automáticos. A estação possui produção média de 388,8 m<sup>3</sup>/dia, funcionando normalmente 18 horas por dia. Ao final do processo a água tratada é encaminhada para o reservatório principal localizado próximo e de lá para o abastecimento da cidade.

O tratamento é adequado para a transformação da água captada (bruta) em água potável conforme o Relatório Anual de Qualidade da Água que apresenta os resultados das análises de 2012 da água distribuída à população do município pela concessionária (COPASA), demonstrando características em conformidade com os parâmetros do padrão de potabilidade estabelecido pela Portaria do Ministério da Saúde nº. 2914 para a qualidade da água de consumo humano. Ainda assim, foi registrado pela participação popular no Seminário de Consolidação da Caracterização e Diagnóstico, a partir da pesquisa de saneamento, inúmeras reclamações quanto ao cheiro forte de cloro na água ou cor amarelada da água.



Figura 17: ETA Divinésia  
Fonte: Conen



Figura 18: ETA instalações de produção  
Fonte: Conen



Figura 19: Dosagem de produtos químicos.  
Fonte: Conen



Figura 20: ETA - Filtros.  
Fonte: Conen



Figura 21: Tanque de contato  
Fonte: Conen

A população rural do Município de Divinésia é abastecida por sistemas individuais particulares, normalmente poços artesianos, não recebendo nenhum tratamento antes do abastecimento, havendo normalmente apenas a filtração caseira antes do consumo para ingestão.

#### 5.1.3.3. Reservação

O Município de Divinésia em função de sua topografia, só necessita de dois reservatórios e dois boosters a fim de garantir o abastecimento de toda a população urbana no Distrito Sede e no Distrito adjacente Santa Filomena. Assim foram identificados e levantados 04 (quatro) pontos, dois de reservação e dois de boosters.

- Reservatório Principal R-01 (150m<sup>3</sup>) (Figura 22) reservatório apoiado, localizado próximo à ETA e abastece a maior parte da população por gravidade.
- Reservatório Santa Filomena R-02 (50m<sup>3</sup>) (Figura 23): abastece o Distrito de Santa Filomena, sendo abastecido pelo booster (Figura 24) de mesmo nome.
- Booster Dias Paes (Figura 25): localizado na Av. Dias Paes abastece aos bairros de Manuel Teixeira e Vila Verde.



Figura 22: Reservatório principal R-01  
Fonte: Conen



Figura 23: Reservatório Santa Filomena R-02  
Fonte: Conen



Figura 24: Booster Santa Filomena  
Fonte: Conen



Figura 25: Booster Dias Paes  
Fonte: Conen

O Mapa 2 apresenta a localização destes equipamentos (Mapoteca).

#### 5.1.3.4. Distribuição

As redes de distribuição de água de Divinésia possuem mais de 6,7 km de extensão (SNIS 2011) atendendo 66,04% dos domicílios, sendo que todas as ligações (100%) são cadastradas e hidrometradas.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2011, são consumidos no Município de Divinésia, sob a responsabilidade da COPASA, 103,0 mil m<sup>3</sup> por ano que representa um consumo *per capita* de 129,5 L/hab/dia. Comparados com os valores informados de produção e disponibilizados a distribuição resulta em um índice de perdas de 23,9% ou 97,1 L/dia/ligação. Os valores estão disponíveis na Tabela 8.

Tabela 8: Cobertura do abastecimento de água potável

Município	Prestadora	Consumo <i>per capita</i> (L/hb/dia)	Índice de Perdas (L/dia/ligação)	Índice de Perdas (%)
Divinésia	COPASA	129,5	97,1 <sup>3</sup>	23,9 <sup>4</sup>

Fonte: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto 2011 (SNIS - Ministério das Cidades)

<sup>3</sup> SNIS 2012

<sup>4</sup> SNIS 2012

#### 5.1.4. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

A Concessionária COPASA MG possui um plano de expansão do sistema de produção de água a fim de garantir maior segurança ao sistema, através de uma fonte alternativa a partir de captação por poço.

O poço localizado no Distrito de Santa Filomena já está perfurado (Figura 26), aguardando a finalização de sua implantação para ser ligado ao reservatório Santa Filomena através de bombeamento, isolando, assim, o abastecimento deste Distrito e possibilitando uma segunda fonte de água. Com a nova configuração, o booster Santa Filomena passa a ser dispensável, sendo preservado para o caso de manobras nos sistemas em emergências.



Figura 26: Poço em implantação em Santa Filomena  
Fonte: Conen

#### 5.1.5. Informações da Gestão dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

No Município de Divinésia, os serviços de abastecimento de água potável estão concessionados a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA MG através do contrato nº 84.4425 assinado com a Prefeitura Municipal, com vigência até 2034. A COPASA MG, com uma agência localizada no centro, na Rua José Valente nº. 453, possui 2 (dois) funcionários alocados no município: um operador e um encarregado, responsáveis também pela leitura dos hidrômetros para medição dos consumos mensais.

#### 5.1.6. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Abastecimento de Água Potável

O município não possui órgão ou agência reguladora dos serviços de abastecimento de água potável no nível de administração pública. Por outro lado, a sociedade civil também tem seus próprios meios de contribuir na gestão da qualidade através do Controle Social por meio de conselhos e associações específicas no tema e correlatos.

É importante citar que o estado de Minas Gerais conta desde 2009 com a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais (ARSAE-MG), criada pela Lei Estadual no. 18.309 de 3 de agosto de 2009. A Agência Reguladora é uma autarquia com autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, com a competência de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário nas concessões da COPASA. Ainda cabe a agência a supervisão, controle, avaliação, fiscalização e a aplicação de sanções em caso de descumprimento das diretrizes técnicas ou econômicas.

#### 5.1.7. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada apenas a Lei Orgânica de Divinésia, de 09 de março de 1990, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos à Água.

*“[...]  
CAPÍTULO III  
DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO  
Art. 126 - Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:  
I - Abastecimento de água para a adequada higiene, conforto e qualidade compatível com os padrões de potabilidade;”*

As principais legislações que tem influência direta sobre o abastecimento de água potável nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.

## 5.2. Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário

### 5.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de esgotamento sanitário do Município de Divinésia está descrita na Tabela 9, onde se observa que aproximadamente 46% dos domicílios são atendidos por rede geral de esgoto ou pluvial.

Tabela 9: Destino dos esgotos sanitários

Descrição	Domicílios	%
Rede Geral de Esgoto ou Pluvial	484	46,40
Fossa Rudimentar	96	9,20
Fossa Séptica	15	1,44
Rio, lago ou mar	444	42,57
Vala	3	0,29
Não tinham banheiro nem sanitário	0	0,00
Outro	1	0,10

Fonte: IBGE 2010

### 5.2.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Não há dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2012. De acordo com a Prefeitura, a cobertura dos serviços de esgotamento sanitário é de 100%, sendo que 10% dos domicílios possuem fossas sépticas ou equivalentes.

### 5.2.3. Estrutura Existente do Sistema de Esgotamento Sanitário

A coleta de esgotos na área urbana encontra-se bem resolvida com o afastamento dos efluentes pelas redes de esgoto. Por outro lado, verifica-se a deficiência dos serviços sanitários com a ausência de tratamento antecedendo o lançamento nos rios, córregos e ribeirões da região. Há soluções individuais com a utilização de fossas em áreas mais afastadas.

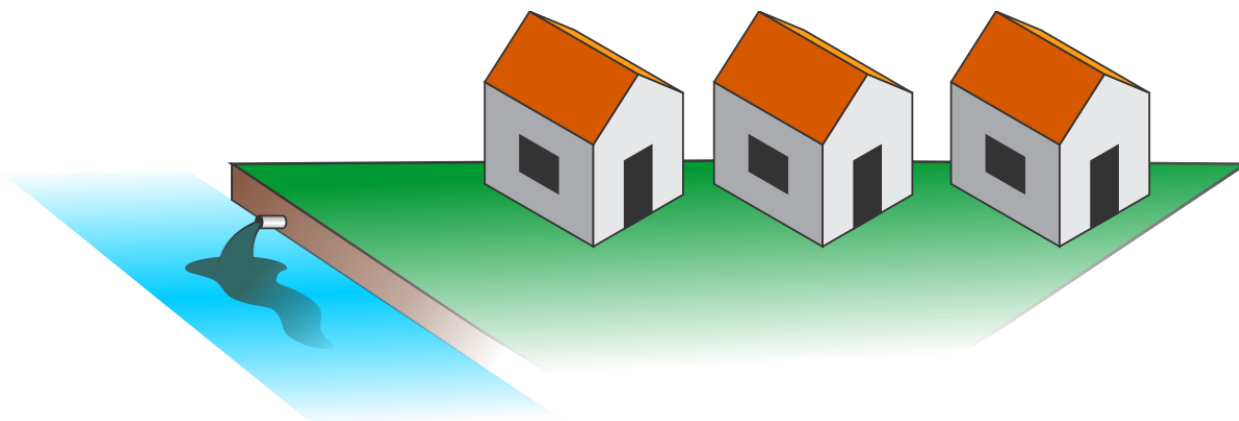


Figura 27: Esquema da situação de esgotamento: coleta e lançamento dos esgotos domésticos sem tratamento em cursos d'água.

Fonte: Conen

#### 5.2.3.1. Coleta e Transporte

Na área urbana do Município de Divinésia, segundo informações da Secretaria Municipal de Obras, há cobertura total por redes de esgoto do tipo separador absoluto, em concordância com as diretrizes de saneamento básico. O transporte se dá todo por gravidade não havendo estações elevatórias de esgoto.

Há dificuldades com a manutenção frequente das redes de esgoto, possivelmente devido à utilização inadequada dos sanitários com a disposição de lixo e outros materiais por parte da população.

#### 5.2.3.2. Tratamento

Não há estação de tratamento de esgoto no município, sendo o tratamento limitado a soluções individuais nos casos de fossas sépticas.



### 5.2.3.3. Lançamento e Corpo Receptor

O lançamento de esgoto *in natura* ocorre de forma individual ou coletiva em diversos pontos do curso d'água do município, conforme pode ser observado nos registros de campo (Figura 28).



Figura 28: Lançamento de esgoto no córrego.  
Fonte: Conen

Existem inúmeras reclamações quanto ao cheiro de esgoto que exala dos bueiros no momento de chuvas. Fato atribuído ao retorno das águas dos córregos contaminados por esgoto para o sistema de drenagem.

### 5.2.4. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

Há a existência de um projeto de saneamento da área urbana, elaborado em 2009 pela empresa de consultoria ambiental Biokratos, que tem como concepção o tratamento e o transporte dos esgotos recolhidos por cerca de 4km de interceptor na beira do rio e, ainda, a implantação da rede coletora (rede fina) nos bairros de Vale Verde, parte do Centro e Serra do Líbano. As obras foram iniciadas em 2011, mas paralisadas em 2012, não finalizando as intervenções. Atualmente, grande parte das redes finas foram colocadas e há PV's e trechos do interceptor abandonados. Segundo informações devido a execução equivocada destas tubulações, o fluxo não ocorre por gravidade como projetado. No presente momento, não há planos de retomada das obras.

### 5.2.5. Informações da Gestão dos Serviços de Esgotamento Sanitário

A gestão dos serviços de esgotamento sanitário é feita pela Secretaria Municipal de Obras, que possui dois funcionários habilitados para manutenção e execução de ligações e redes.

### 5.2.6. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Não foi indicado nenhum órgão ou agência reguladora dos serviços de esgotamento sanitário no nível de administração pública.

Por outro lado, a sociedade civil também tem seus próprios meios de contribuir na gestão da qualidade através do Controle Social por meio de conselhos e associações específicas no tema e correlatos.

#### 5.2.7. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada apenas a Lei Orgânica de Divinésia, de 09 de março de 1990, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos ao meio ambiente, saneamento e organização territorial.

*[...]  
CAPÍTULO III  
DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO  
Art. 126 - Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:  
[...]  
II - A coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde."*

As principais legislações que tem influência direta sobre o esgotamento sanitário nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.

### 5.3. Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Urbana

#### 5.3.1. Bacia Hidrográfica e condições hidrológicas

O Município de Divinésia, localizado na porção sul do estado de Minas Gerais, encontra-se em duas UPGRHs sendo que a sua porção centro-norte está vinculada à Bacia Hidrográfica do Rio Doce, enquanto a sua porção sul está relacionada à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. No entanto, é de suma importância destacar que o Distrito Sede do município localiza-se nas áreas associadas à Bacia Hidrográfica do Rio Doce.

O município apresenta em grande parte do seu território uma paisagem associada a um intenso desmatamento com poucos fragmentos florestais remanescentes (Figura 29) muitas das vezes associadas à atividades agropastoris.

A maioria dos fragmentos florestais remanescentes está diretamente associada à Floresta Estacional Semidecidual Montana (em muito maior proporção) e Submontana. Mesmo com a presença de maiores fragmentos na porção centro e norte do município, o predomínio da atividade agropastoril contribui para um aumento da exposição do solo o que por consequência contribui para um maior ganho de velocidade das águas nas encostas do relevo (escoamento superficial).

Este processo traz uma série de resultantes negativas para a ocupação humana já que passam a ser verificada uma maior fragilidade do solo (através da lixiviação – “lavagem” do mesmo), movimentos de massas (associados à erosão) e inundações, seja pela rapidez com que a água chega às partes baixas do município, seja pelo assoreamento dos corpos hídricos.

A discussão da Drenagem vinculada à paisagem encontrada no município torna-se de fundamental importância devido ao inter-relacionamento de uma série de processos e fenômenos que contribuem para que se torne possível debater, inclusive, o controle das vazões dos rios, bem como para uma discussão associada à própria qualidade da água disponibilizada e captada.



Figura 29: Aspecto parcial do Município de Divinésia  
Fonte: Conen

### 5.3.2. Urbanização e Drenagem

De acordo com o último censo (IBGE 2010), o Município de Divinésia tem uma área de 116,97km<sup>2</sup>, com uma população de 3.293 habitantes e densidade demográfica de 28,15 Hab./km<sup>2</sup>. A tipologia das edificações é prioritariamente térrea e unifamiliar, com áreas livres (quintais, jardins) maiores – mais permeáveis – à medida que se afastam do núcleo urbano. Uma parcela significativa das ruas do município, nas áreas mais densas, conta com algum tipo de pavimentação, principalmente a partir da utilização de materiais intertravados (paralelepípedos), como pode ser visualizado na Figura 30.



Figura 30: Exemplos de pavimentação no Município de Divinésia.  
Fonte: Google Earth

Uma parcela significativa das ruas do município, principalmente nas áreas mais densas, conta com algum tipo de pavimentação (como inclusive apresentado nas figuras acima). Entretanto, algumas áreas particulares das localidades mais adensadas não contam com qualquer pavimentação. Isto pode ser percebido no caso da própria Sede municipal no qual se verificam estes cenários em ruas mais próximas às saídas da cidade (principalmente em áreas de novos loteamentos, que podem ser entendidas como áreas de expansão da cidade) conforme indicadas na Figura 31.



Figura 31: Indicação das áreas não pavimentadas na Sede Municipal de Divinésia.  
Fonte: Conen

Outro elemento importante quando se remete à urbanização está diretamente associado à arborização urbana. No Município de Divinésia, de maneira geral, há a existência de algumas áreas verdes nas áreas urbanizadas do município, principalmente quando se afasta do centro urbano. Nestes locais percebem-se um maior número de árvores associados quase que fundamentalmente a existência de pequenos fragmentos florestais ou ainda aos quintais de moradores e terrenos baldios. Vale destacar que na via principal da Sede municipal de

Divinésia praticamente inexistente a arborização urbana, sendo verificados apenas exemplares de menor porte (Figura 32 e Figura 33).



Figura 32: Padrão arbóreo de Divinésia com poucos exemplares nas vias principais e presença de exemplares associados à quintais/terrenos baldios  
Fonte: Google Earth



Figura 33: Padrão arbóreo de Divinésia com poucos exemplares nas vias principais e presença de exemplares associados à quintais/terrenos baldios  
Fonte: Google Earth

A maioria dos problemas relacionados à drenagem no município está associada à inexistência parcial da rede de drenagem pluvial. Consequentemente, existem alguns problemas pontuais em relação a alagamentos devidos fundamentalmente à inexistência de equipamentos de drenagem, bem como devido a problemas relacionados à manutenção dos equipamentos existentes. As áreas apontadas como mais sensíveis em relação aos alagamentos na Sede municipal são apresentadas na Figura 34.

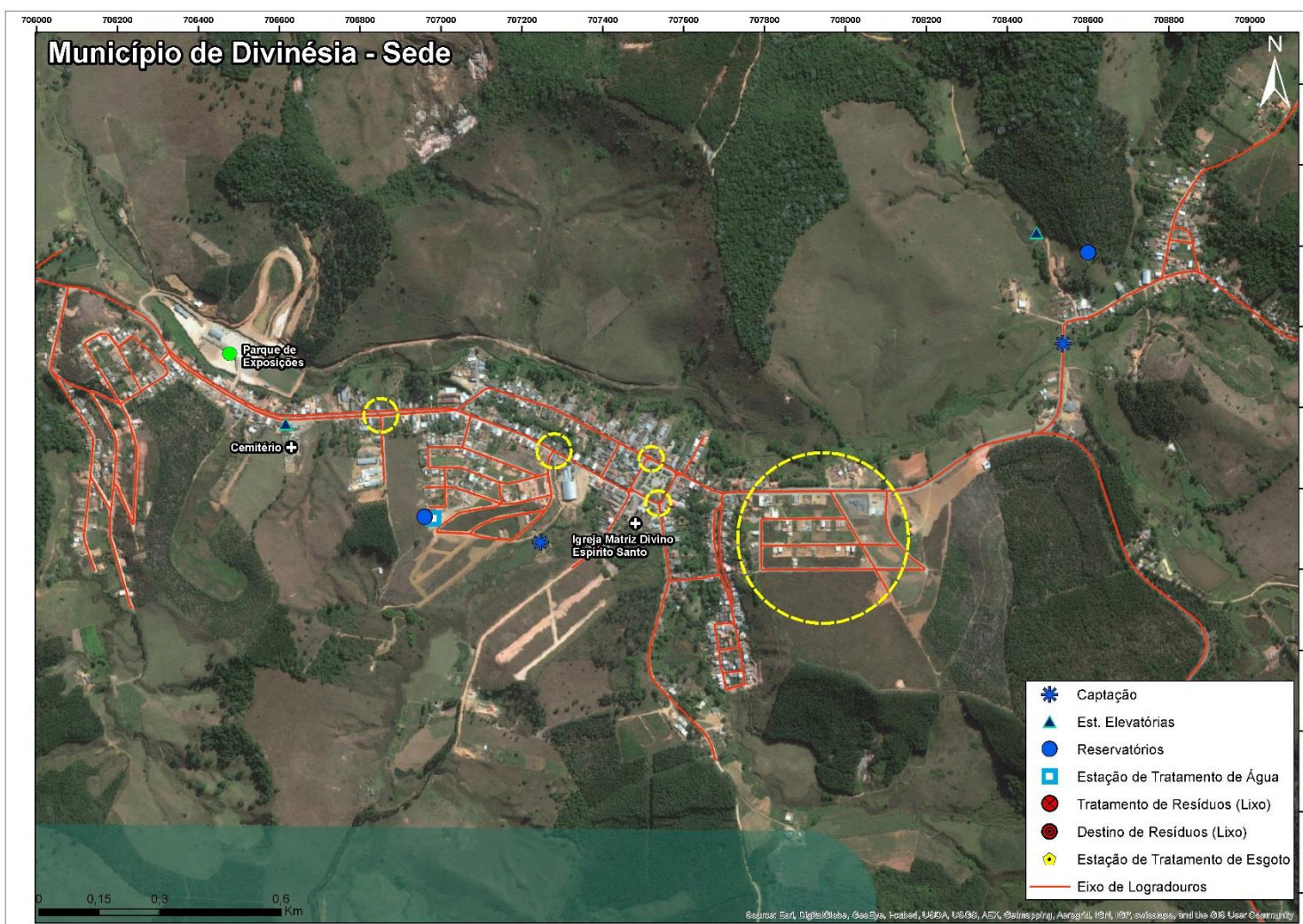


Figura 34: Representação das áreas com problemas de drenagem indicadas em amarelo ao longo do Seminário realizado  
 Fonte: Conen

### 5.3.3. Situação dos Serviços de Drenagem Pluvial

Segundo informações coletadas pelo IBGE por ocasião da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, efetuada em 2008, o município conta com serviços de drenagem urbana subterrâneo, classificada como rede separadora, ou seja, a água pluvial e o esgoto sanitário são coletados separadamente.

### 5.3.4. Estrutura Existente do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Existem algumas estruturas de drenagem, tais como bocas de lobo e ralos na Sede municipal (Figura 35). No entanto, salienta-se que parte das ruas do município não conta com este tipo de serviço, sendo esta informação reforçada ao longo do seminário realizado. Nestes casos a própria caixa da rua serve como canal de escoamento das águas pluviais, contribuindo para a ocorrência de alagamentos pontuais.

No município existem estruturas de drenagem que foram completamente bloqueadas (Figura 36) e que corroboram com o surgimento de problemas relacionados a alagamentos pontuais.



Figura 35: Identificação de estruturas de drenagem  
Fonte: Conen



Figura 36: Identificação de ralo bloqueado na Sede Municipal  
Fonte: Conen

Porém, torna-se de suma importância pensar o manejo das águas pluviais baseado também no entendimento do padrão da distribuição das chuvas ao longo do ano. Para representar a condição pluviométrica do município utilizaram-se os dados referentes às estações hidrometeorológicas de Viçosa, Barbacena, Cataguases e Coronel Pacheco. Esses dados correspondem ao intervalo de 1961 a 1990 e são referentes à precipitação acumulada mensal e anual (mm). O Gráfico 1 ilustra os valores obtidos destas estações, juntamente com duas curvas, sendo uma que representa a média obtida a cada mês e outra da média geral.

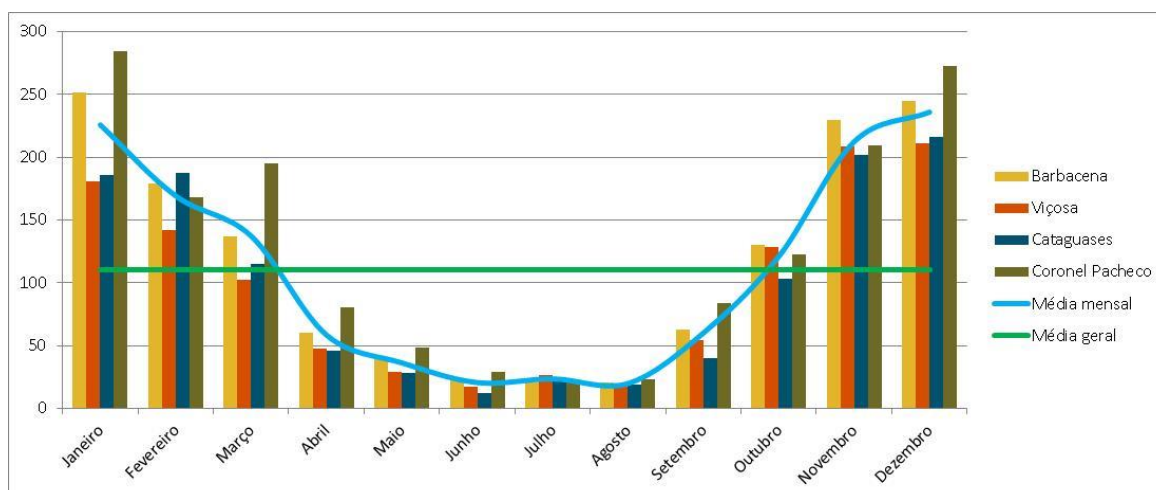


Gráfico 6: Precipitação acumulada mensal e anual (mm)

Fundamentalmente, inundações e alagamentos estão associados ao ciclo hidrológico, ou ainda, às precipitações. É esperado, no entanto, que esse fenômeno aconteça em meses cujos valores de precipitação acumulada sejam maiores.

Desta forma, os meses que requerem mais atenção vão de outubro a março, especialmente se tratando de pontos baixos em áreas urbanas que fiquem nas proximidades de cursos d'água. Isso não descarta a possibilidade, ainda que pequena, de ocorrerem fenômenos de inundação nos meses com menor precipitação acumulada.

#### 5.3.4.1. Macrodrenagem

É devido às próprias características de relevo do município que os rios drenam em múltiplos sentidos, sendo que as principais drenagens confluem para a porção sul/sudeste do município. Neste sentido, alguns dos rios de maior ordem são o Ribeirão São Francisco, Córrego das Posses (ambos associados à Bacia do Rio Doce) e o Córrego Floresta ou Bom Jardim (associado à Bacia do Paraíba do Sul). O Mapa 3 apresenta as bacias hidrográficas nos limites do Município de Divinésia.

Com o intuito de se verificar as vazões dos rios mais próximos a Sede municipal, e tendo por base os dados disponibilizados pelo IGAM (2010), foram levantadas informações referentes à vazão de referência Q95. Esta vazão representa o comportamento da vazão do rio em 95% do tempo. Para tal, selecionou-se o Ribeirão São Francisco de sua cabeceira principal até a porção mais ao sul da cidade para que se perceba o comportamento do rio em relação a sua vazão, onde nota-se uma progressão que se inicia na cabeceira do rio em questão de 0,001 m<sup>3</sup>/s e chega na sua porção final (na porção mais baixa da cidade de Divinésia) a uma vazão de 0,15 m<sup>3</sup>/s.



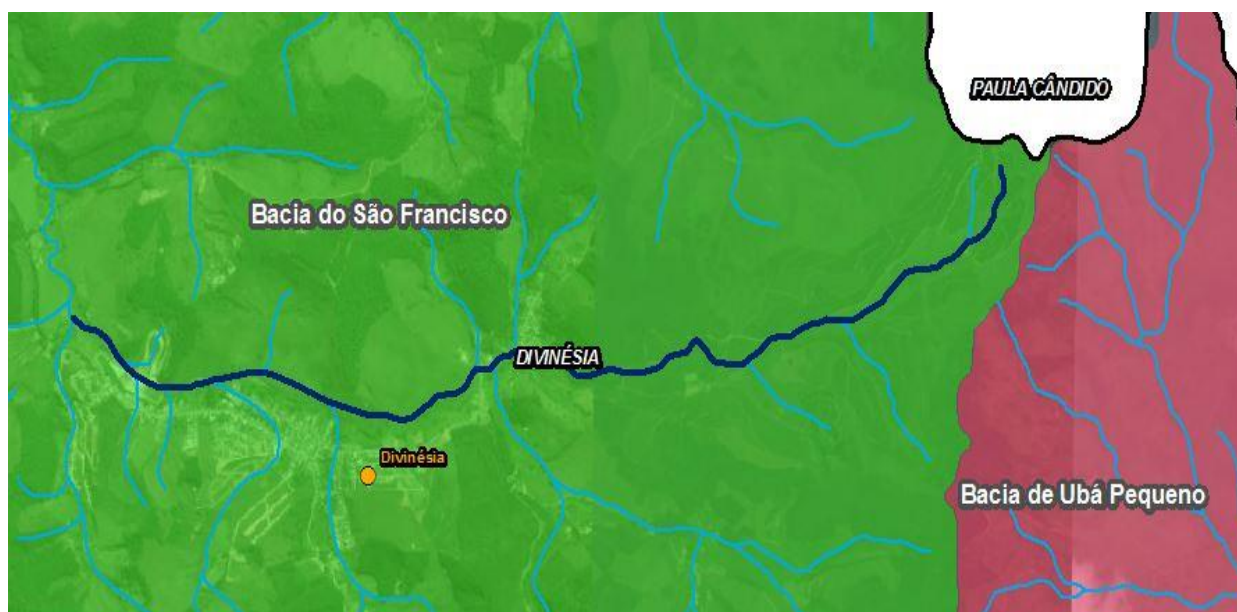


Figura 37: Identificação do curso de água utilizado para levantamento da Q95  
Fonte: Conen

#### 5.3.4.2. Microdrenagem

A rede de microdrenagem subsuperficial é bastante reduzida e não está cadastrada. Na maior parte das áreas urbanizadas, a própria caixa das ruas serve para o escoamento das águas pluviais. No entanto, em algumas porções do município (notadamente nas vias principais) podem ser identificadas algumas estruturas vinculadas à drenagem.

#### 5.3.5. Pontos de interesse

Em relação aos pontos de interesse do município há de se destacar inicialmente a presença de muitas áreas susceptíveis a alagamentos. Estes alagamentos, além de muitas vezes serem explicados pela falta de manutenção dos equipamentos associados ao serviço de drenagem (ou ainda a própria inexistência de redes em determinados locais) pode também ser explicado pela proximidade das habitações dos leitos dos córregos e rios da região. Este cenário se torna ainda mais preocupante quando se percebe a utilização compartilhada das redes de drenagem e esgotamento que lançam os rejeitos misturados nos rios. Desta maneira, o efluente não tratado lançado no rio pode retornar para a casa das pessoas a partir de alagamentos pontuais.



Figura 38: Indicação de marcas causadas por alagamentos em residência no Município de Divinésia  
Fonte: Conen



Figura 39: Lançamento de esgoto *in natura* em córrego  
Fonte: Conen

### 5.3.6. Levantamento de Projetos, Estudos e Planos

Um primeiro projeto que visa diminuir os problemas associados a alagamentos e enchentes pautado em ações de reflorestamento e proteção das nascentes está associado à Área de Proteção Ambiental Serrana (com gestão da Fox Ambiental – Muriaé) que se propõe à implementação de programas de esgotamento na zona rural contribuindo desta maneira para o controle da qualidade hídrica dos córregos municipais. Neste mesmo sentido, deve-se salientar a existência de um programa da Secretaria Municipal de Obras para arborização da cidade com plantio de 410 mudas por todo o território da Sede municipal.

Em relação aos rios propriamente ditos, deve-se destacar outro projeto, atualmente em curso, referente à reconstrução (com valor de R\$68 mil) de uma ponte destruída em uma grande enchente que ocorreu em 2011. Há também projeto para reconstrução de mais duas e reforma de outras duas pontes. Entretanto, estas obras preveem não apenas a reconstrução das estruturas de travessias entre as margens, mas também a retificação dos rios a partir da implementação de tubulações ao longo dos canais (Figura 40).



Figura 40: Identificação de estrutura a ser utilizada na retificação de rios  
Fonte: Conen

### 5.3.7. Informações da Gestão do Serviço de Drenagem Pluvial

A responsabilidade sobre as obras de drenagem pluvial fica a cargo da Secretaria de Obras (via Prefeitura), formada por aproximadamente 50 funcionários que são deslocados para as

atividades específicas conforme a necessidade, inexistindo desta maneira funcionários responsáveis exclusivamente pela drenagem no município.

O município conta ainda com uma estrutura de Defesa Civil, composta por uma Coordenadoria e um Conselho, num total de 3 funcionários.

### 5.3.8. Áreas de Risco e Planos de Emergência

#### 5.3.8.1. Áreas de risco

Outra questão que merece bastante atenção em relação à drenagem e que está associada diretamente ao processo de urbanização refere-se ao risco de inundação das cidades. Estes eventos estão associados à aceleração da descarga hídrica devido a não percolação da água no solo. Com chuvas intensas, esta quantidade de água se avoluma de maneira a transbordar dos rios e riachos, atingindo por sua vez os habitantes do entorno. É exatamente neste aspecto que se faz necessário o planejamento da ocupação das margens dos rios locais.

De acordo com o artigo 4 da Lei Federal Nº 12.651 de 25 de Maio de 2012, apresenta-se como área de preservação permanente “as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular”.

Estas áreas de preservação possuem como premissa a proteção e a conservação dos sistemas hídricos como um todo. Dessa forma, a identificação das áreas referentes à FMP<sup>5</sup> permite a preservação, conservação e recuperação da mata ciliar, contribuindo para a recarga mais lenta dos múltiplos cursos d’água (Mapa 4), propiciando a diminuição da vazão dos rios em períodos de chuvas intensas e a diminuição do risco de inundação.

Apesar desta proteção jurídica, o que se percebe é que grande parte das áreas descaracterizam completamente a faixa marginal de proteção com a presença de construções (sejam elas residenciais, comerciais ou industriais) ao longo de parte ou grande parte dos rios, córregos e riachos do município. No caso do Distrito Sede do Município de Divinésia, um dos maiores problemas é a presença de edificações nas proximidades de córregos e rios.

#### 5.3.8.2. Plano de Emergência e Contingência

Em relação à elaboração de planos de emergência e contingência no Município do Divinésia foi levantada a existência de um mapeamento referente às áreas de risco do território municipal. Entretanto deve-se salientar que este mapeamento não foi concluído e que ainda se encontra em fase de elaboração.

---

<sup>5</sup> Faixa Marginal de Proteção: são faixas de terra necessárias à proteção, à defesa, à conservação e operação de sistemas fluviais e lacustres (rios, lagos, lagoas e reservatórios d’água), determinadas em projeção horizontal e considerados os níveis máximos de água (NMA), de acordo com as determinações dos órgãos federais e estaduais competentes.

#### 5.3.9. Regionalização

Na esfera estadual foi assinado um Acordo de Cooperação Administrativa, Técnica e Operacional nº 1371010500512 pelo Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e pelo Chefe do Gabinete Militar do Governador e Coordenador Estadual de Defesa Civil. Esse acordo prevê a disponibilização da infraestrutura da Força Tarefa Previncêndio em algumas bases do estado, bem como equipamentos, veículos e aeronaves para a contingência do período chuvoso.

A região onde está localizado o município conta com dois depósitos avançados da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (Cedec), um em Juiz de Fora e outro em Barbacena. Estes depósitos têm diversos materiais para serem empregados no caso de desastres, conforme demanda dos municípios.

Além disso, há o Sistema de Meteorologia e Recursos Hídricos de Minas Gerais (SIMGE) feito pelo IGAM. O objetivo do Sistema é contribuir para a vigilância e monitoramento a partir da previsão do tempo e do comportamento hídrico.

Inclusive são elaboradas ações municipais que objetivam apresentar o monitoramento hidrometeorológico realizado pelo estado e orientar as prefeituras a aproveitar os dados gerados pelo instituto para minimizar os prejuízos e perdas provocados por desastres naturais.

A emissão diária de boletins hidrometeorológicos e do tempo contribuem de maneira crucial para que os municípios mineiros se antecipem a possíveis fenômenos extremos.

O SIMGE possui um alerta de enchentes ainda que apenas vinculados às Bacias do Rio Sapucaí e a Bacia do Rio Doce. A expansão do Sistema para outras áreas do estado de Minas Gerais faz-se mister para a garantia da segurança da população local frente eventos extremos, sejam eles inundações, secas prolongadas ou tempestades.

#### 5.3.10. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Drenagem

Não existe um órgão regulador estadual, esta regulação fica a cargo do município e através do controle social.

#### 5.3.11. Legislação Específica

Não há qualquer norma ou lei municipal que obrigue a instalação de rede de microdrenagem para implantação de loteamentos e abertura de ruas. Apesar desta inexistência deve-se destacar que o município realiza obras pontuais ao longo do seu território para a realização de manutenção da rede pluvial como medida preventiva da ocorrência de alagamentos na cidade.

Entretanto, conforme preconizado pela Lei Nacional nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979, deve-se destacar os aspectos abaixo:

[...]

§ 6º A infra-estrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de: (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)  
II - escoamento das águas pluviais; (Incluído pela Lei nº 9.785, de 1999)  
[...]"

#### 5.4. Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

##### 5.4.1. Situação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município

De acordo com o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Divinésia está descrita na

Tabela 10, onde se observa que aproximadamente 86% dos domicílios possuem algum tipo de coleta de seus resíduos.

Tabela 10: Domicílios particulares permanentes – destino do lixo

Descrição	Domicílios	%
Coletado por serviço de limpeza	755	72,39
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	27	2,59
Jogado em terreno baldio ou logradouro	3	0,29
Enterrado (na propriedade)	8	0,77
Queimado (na propriedade)	218	20,90
Jogado em rio, lago ou mar	1	0,10
Outro Destino	31	2,97

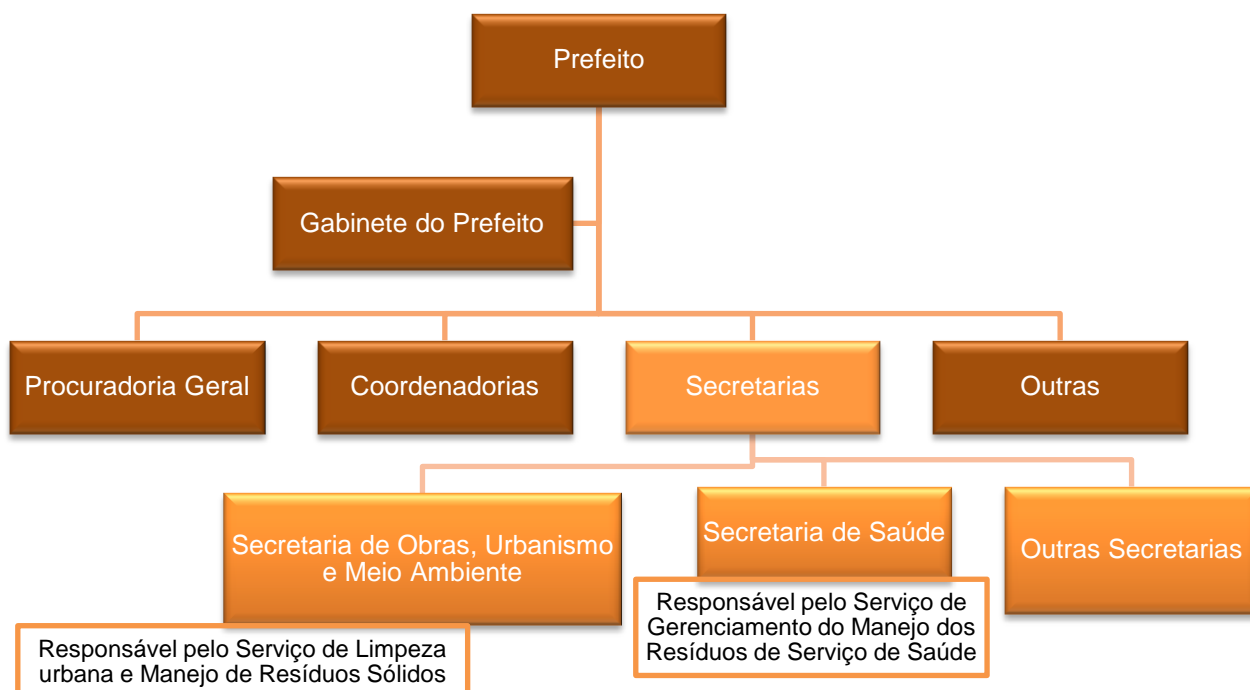
Fonte: IBGE 2010

##### 5.4.2. Cobertura e Atendimento dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos no Município

O município não foi citado no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento de 2011. A Prefeitura informou que aproximadamente 59% da população do município é atendida pelo serviço de coleta e de que a produção diária de resíduos por família era de 0,5 kg.

###### 5.4.2.1. Organização e Competências

Conforme Constituição Federal os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade do município. Em Divinésia a responsabilidade de planejamento, operação e a fiscalização dos serviços de limpeza urbana e de manejo resíduos sólidos está concentrada na Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente (Esquema 2), autarquia da Administração Pública Municipal. A responsabilidade pelos resíduos gerados pelos serviços públicos de saúde se encontra na Secretaria de Saúde conforme contrato com terceirizada para tal atividade, assim como o de construção civil, a cargo das próprias empreiteiras.



Esquema 2: Organograma da estrutura administrativa do poder executivo municipal com destaque ao órgão responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município

Diante da estruturação hierarquizada acima para as atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a autarquia tem as seguintes atribuições de caráter geral neste tema:

- Planejamento, coordenação e fiscalização dos serviços de limpeza pública no município;
- Planejamento, coordenação dos serviços de coleta de lixo, varrição de vias e logradouros públicos e de destinação final de resíduos sólidos e dos recicláveis;
- Fiscalização para o fiel cumprimento das cláusulas contratuais celebradas com terceiros em atividades relacionadas, sempre que houver;
  - Controle e fiscalização das medições referentes aos serviços terceirizados, sempre que houver;
  - Supervisão dos serviços contratados;
- Coleta de resíduos sólidos domésticos, recicláveis ou não e dar-lhes destinação final;
- Planejamento e organização da operação de botafora;
- Planejamento e organização de coleta e reciclagem de entulhos e bens inservíveis;
- Execução de demais atividades pertinentes à sua área de atuação;
- Planejar e garantir a execução dos serviços de varrição de vias e logradouros públicos;
- e
- Avaliação e medição dos serviços executados pelo próprio município e por terceiros.

A tabela abaixo apresenta os serviços que compreendem a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e o respectivo executor no Município de Divinésia:

Tabela 11: Serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e respectivos executores

Serviços	Executor	
	Tipo	Nome
Varição	Próprio	Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente
Poda, Capina e roçagem	Próprio	Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente
Limpeza de boca de lobo	Próprio	Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente
Coleta de resíduo de serviço de saúde	Terceirizado	Campos Gerenciamento de Resíduos LTDA-ME
Destino Final resíduos de serviço de saúde	Terceirizado	Campos Gerenciamento de Resíduos LTDA-ME
Coleta convencional	Próprio	Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente
Destino final	Próprio	Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio ambiente
Coleta de Resíduos da Construção Civil	Empresas Privadas	Diversas
Destino Final Resíduos da Construção Civil	Empresas Privadas	Diversas

Não existe legislação municipal que regulamente esta atividade, sendo assim o município é responsável pela coleta, transporte e destinação de todos os resíduos, sem distinção.

Os serviços, de forma geral, oferecidos pela Campos Gerenciamento de Resíduos são:

- Coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos de serviço de saúde (RSS).

#### 5.4.2.2. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Não há informações sobre o volume de resíduos gerados no município. De acordo com o Atlas de Saneamento 2011, Divinésia tem de 0,1 a 3,5 t/dia de resíduos sólidos coletados sendo os resíduos coletados no município são encaminhados para um aterro controlado.

#### 5.4.2.3. Composição Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

Não há informações sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município. Geralmente no Brasil a composição dos resíduos apresenta uma quantidade significativa de materiais orgânicos (mais de 50%) e, em menos quantidade, embalagens de plástico, papel, papelão e metais.

A composição gravimétrica média de resíduos sólidos em Minas Gerais se divide basicamente em: recicláveis (principalmente papel e papelão, plásticos, vidros e metais), matéria orgânicos e diversos. Observa-se que no Brasil, essa composição apresenta praticamente o mesmo percentual de matéria orgânica e a mesma ordem de grandeza de recicláveis e “diversos”.

Entretanto no estado de Minas Gerais existe o predomínio de matéria orgânica em detrimento dos demais resíduos conforme observado no gráfico abaixo.

A cartilha Aproveitamento Energético de Resíduos Sólidos Urbanos: Guia de Orientações para Governos Municipais de Minas Gerais (FEAM<sup>6</sup>/DPED<sup>7</sup>/GEMUC<sup>8</sup>), apresenta um levantamento para a caracterização gravimétrica para municípios com menos de 20 mil habitantes (Gráfico 7). Devido a falta de informação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no município, tomaremos como base a formação apresentada no gráfico abaixo.

### Municípios Mineiros com menos de 20.000 hab.

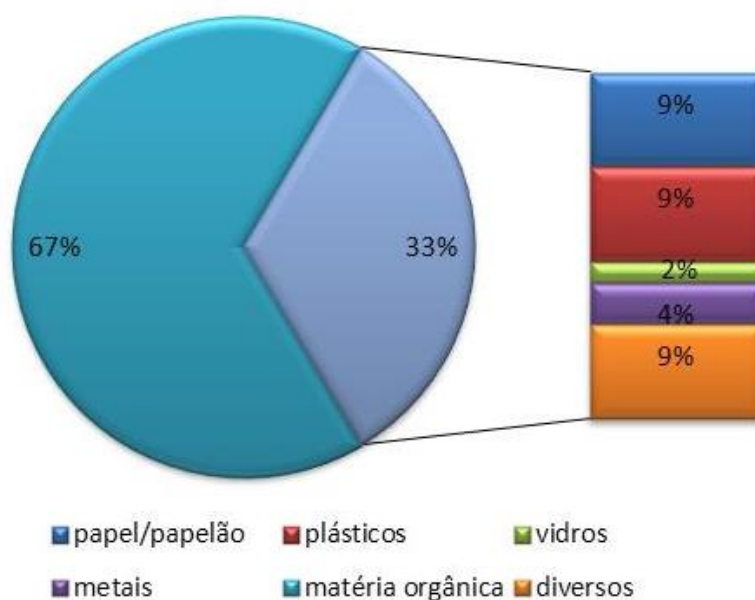


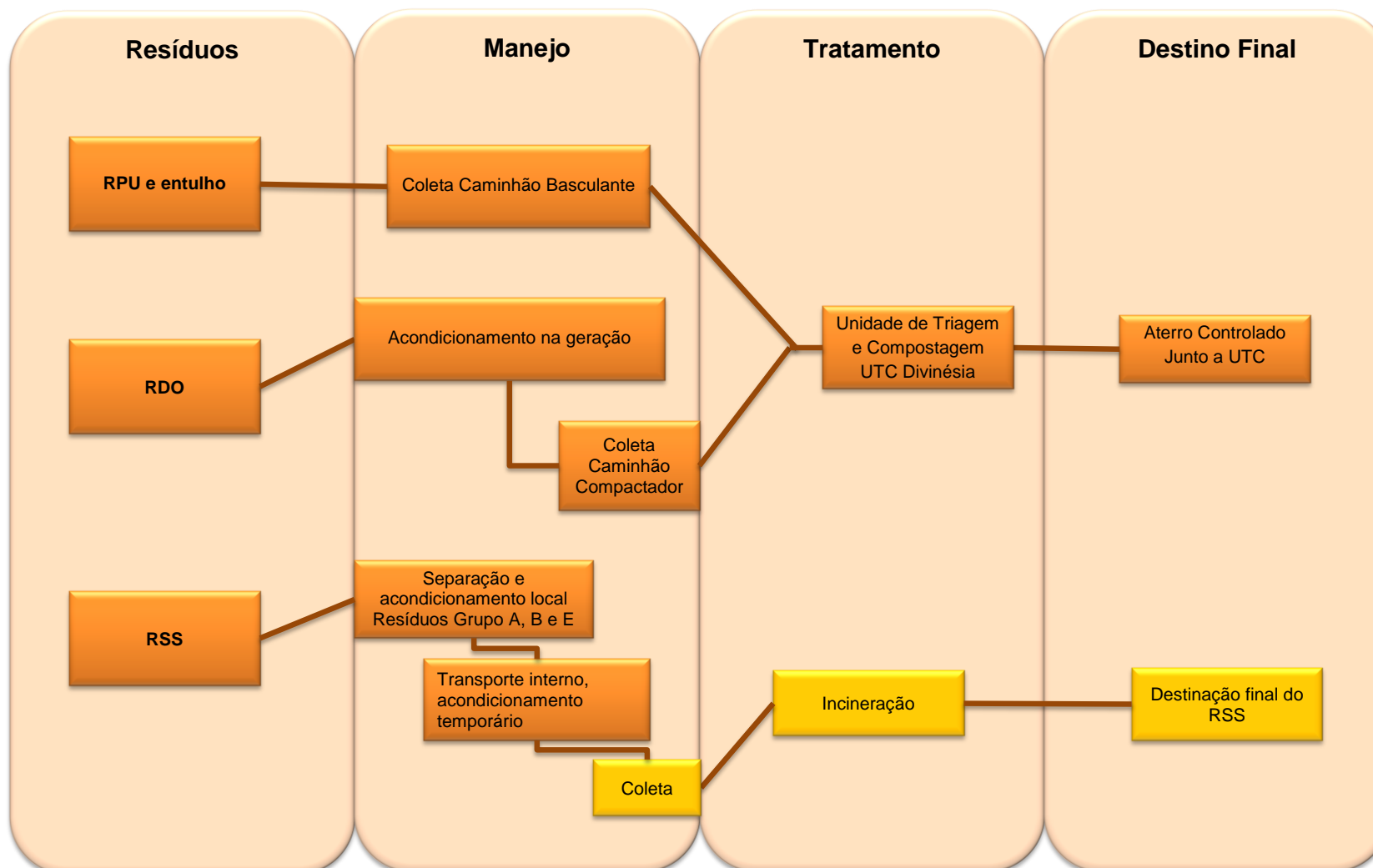
Gráfico 7: Caracterização gravimétrica para cidades com menos de 20 mil habitantes  
 Fonte: FEAM - Cartilha aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientações para governos municipais de Minas Gerais

#### 5.4.3. Estrutura existente dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Abaixo segue Fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para o Município de Divinésia.

<sup>6</sup> FEAM - Fundação Estadual do Meio Ambiente  
<sup>7</sup> DPED - Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento  
<sup>8</sup> GEMUC - Gerência de Energia e Mudanças Climáticas





Esquema 3: Fluxograma de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos adaptado para o Município de Divinésia

#### 5.4.3.1. Varrição e Serviços Gerais de Limpeza

A varrição e os serviços gerais são atividades de limpeza pública urbana que são executados pela Prefeitura Municipal de Divinésia. Este serviço engloba o conjunto de atividades necessárias para juntar, acondicionar e colocar em locais indicados para coleta, os resíduos sólidos dispersos nas guias de vias e logradouros públicos.

Nos bairros rurais e menos urbanizados não há serviço de varrição.

#### 5.4.3.2. Serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta de resíduos é realizada obedecendo a critérios de frequência estabelecidos pela Prefeitura, em razão da quantidade gerada e as respectivas regiões da cidade. Observam-se também os aspectos urbanísticos, turísticos, além das demais das características relativas ao adensamento populacional.

No município de Divinésia este serviço de coleta é executado pela Prefeitura Municipal sob a responsabilidade da Secretaria de Obras, Urbanismo e Meio Ambiente. Há 7 (sete) funcionários envolvidos nos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares, além de um catador. A coleta é realizada todos os dias, de segunda a sábado, tanto na Sede do município como nos outros Distritos, com uso de caminhão basculante. No entanto, não há outras informações quanto aos recursos materiais e logística envolvidos nesse serviço, como número e tipos de caminhões, guarnições por região, entre outras.

Os resíduos de grandes produtores são dispostos em tambores e também são recolhidos pela prefeitura.

#### 5.4.3.3. Serviço de Coleta Seletiva

O Município de Divinésia não possui a coleta seletiva oficial contemplando as populações (urbana, rural e comércio).

A coleta seletiva pode ser implantada de duas formas conforme esquemas abaixo:

PEV - Postos ou  
Pontos de Entrega  
Voluntária

- Equipamentos de acondicionamento coletivo devidamente identificados
- Recebimento materiais previamente selecionados pelos geradores dos resíduos
- Instalados em pontos estratégicos observando fluxo de pessoas, facilidade no acesso
- Obedecer o padrão de cor CONAMA 275/01

PP - Porta a  
Porta

- Veículo de coleta percorre todas as vias públicas do roteiro
- Recolhe os materiais previamente separados, acondicionado adequadamente, disposto no planejamento.
- Recolhe nos domicílios e estabelecimentos comerciais em dias preagendados

Esquema 4: Formas de implantação da coleta seletiva

POSITIVOS	NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita o encaminhamento a reciclagem</li> <li>• Reduz custos de logística e operação</li> <li>• Ideal para bairros ou localidades com baixa densidade populacional</li> <li>• Atraente ao turista</li> <li>• Auxilia na coleta em locais públicos</li> <li>• Permite a separação por tipo de material reciclável</li> <li>• Estimula a educação e consolidação cultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requer mais equipamentos de acondicionamento nas fontes geradoras</li> <li>• Demanda da disposição na participação popular para levar aos PEVs</li> <li>• Vandalismo pelo local geralmente afastado e sem zeladoria</li> <li>• Depósito indevido de orgânicos</li> <li>• Exige manutenção e asseio</li> <li>• Exige em casos a zeladoria</li> </ul>

Esquema 5: Aspectos positivos e negativos dos PEVs

POSITIVOS	NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita a separação na fonte geradora</li> <li>• Dispensa o deslocamento ao PEV</li> <li>• Permite maior participação popular</li> <li>• Possibilita verificar a adesão</li> <li>• Agiliza a logística nos locais de triagem</li> <li>• Não necessita serviço de zeladoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessita de uma padronização para disposição para a coleta</li> <li>• Necessita de maior infraestrutura</li> <li>• Maiores custos de coleta</li> <li>• Maior custo de triagem diante a necessidade de uma nova seleção</li> </ul>

Esquema 6: Aspectos positivos e negativos da PP

#### 5.4.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

No município de Divinésia existem 3 unidades de saúde (IBGE), porém não há uma lista dos estabelecimentos de atendimento à saúde humana e animal (e suas informações cadastrais), divididos em públicos e privados. Por esta razão não é possível diferenciar em pequenos, médios e grandes geradores já que não existem critérios para essa classificação através de um ente público, geralmente a Vigilância Sanitária pelo qual também teria como objetivo a análise e regulação de tais atividades.

Os serviços de coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviço de saúde dos estabelecimentos públicos do Município de Divinésia são realizados pela empresa terceirizada Campos Gerenciamento de Resíduos LTDA-ME (localizada no Município de Vieiras, também Minas Geras, á 148 km de Divinésia) em parceria com a empresa Essencis MG Soluções Ambientais S/A, responsável disposição final dos resíduos. Os resíduos dos serviços de saúde são recolhidos de 15 em 15 dias no posto de saúde municipal que também armazena os resíduos das clínicas veterinárias.

Os consultórios particulares são responsáveis pelos seus resíduos gerados e, segundo informações levantadas, geralmente, optam por contratar os serviços da empresa SERQUIP, de gerenciamento de RSS.

#### 5.4.3.5. Resíduos da Construção Civil

O recolhimento dos resíduos de construção e demolição é realizado pela Prefeitura Municipal às sextas-feiras, através do mesmo caminhão utilizado na coleta de resíduos domésticos.

#### 5.4.3.6. Resíduos Especiais e Outros

Os resíduos especiais compreendem os resíduos oriundos da atividade agrícola (como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal e produtos veterinários) e industrial, assim como os resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários, de mineração, dentre outros.

O Município de Divinésia possui economia baseada no setor terciário (comercialização de produtos e prestação de serviços), porém também apresenta atividades desenvolvidas nos outros dois setores (primário e secundário). O município apresenta uma indústria química de cloro, em processo de desativação e indústrias de laticínios e serraria. No entanto, não existe um cadastro diante aos resíduos gerados pelas empresas dessas e outras áreas.

#### 5.4.3.7. Destino Final

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em agosto de 2010, disciplina a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, perigosos e industriais, entre outros.

A lei estabelece metas importantes para o setor, como o fechamento dos lixões até 2014 - a parte dos resíduos que não puder ir para a reciclagem, os chamados rejeitos, só poderá ser destinada para os aterros sanitários, assim como a necessidade de elaboração de planos municipais de resíduos.

O Município de Divinésia possui uma Usina de Triagem e Compostagem (UTC) regularizada que recebe os resíduos coletados no município. A atividade predominante do empreendimento é o tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e aterro controlado de rejeitos e tratamento, inclusive térmico e disposição final de resíduos de serviços de saúde, sendo considerado um empreendimento de pequeno porte com potencial poluidor médio.

De maneira geral, nas UTCs ocorre a separação manual dos resíduos orgânicos e dos materiais recicláveis e rejeitos. O material orgânico é destinado para o pátio de compostagem transformada em composto utilizado pela municipalidade em seus parques e jardins, já com relação aos materiais recicláveis separados não há informações sobre o seu destino (vendidos para usinas de reciclagem ou reaproveitados de alguma forma). Observou-se também, o uso de pneus velhos que utilizados no paisagismo da UTC.

A UTC de Divinésia (Figura 41 a Figura 44) é composta por: galpão de recepção e triagem, galpão para armazenamento de recicláveis, pátio de compostagem, valas para aterramento do rejeito e vala para resíduos de unidades de saúde. Sua área possui 32.528,75 m<sup>2</sup> e situa-se próximo ao córrego São Francisco, zona rural de Divinésia, e seu acesso se dá pela estrada que liga a cidade á de Senador Firmino (MG-124).

De acordo com a licença ambiental do empreendimento, a usina no alcance máximo do projeto poderá tratar 5.000 kg de resíduos/dia. O quadro dos recursos humanos envolvidos na UTC é formado por: três funcionários na triagem do lixo, um vigia e um responsável técnico.



Figura 41: Pátio de compostagem  
Fonte: Conen



Figura 42: Galpão para armazenamento de recicláveis  
Fonte: Conen



Figura 43: Mesa de triagem e separação  
Fonte: Conen



Figura 44: Uso de pneus velhos que utilizados no paisagismo da UTC  
Fonte: Conen

O Mapa 5 abaixo apresenta a identificação das estruturas vinculadas ao tema de resíduos no Município de Divinésia. Este mapa encontra-se disponível na Mapoteca.

#### 5.4.3.8. Levantamento de Estudos, Planos e Projetos

Atualmente o município possui os seguintes projetos:

- Projeto de Educação Ambiental com palestras esporádicas. Há interesse da Prefeitura Municipal de expansão desse projeto.
- Projeto Escola Sustentável

#### 5.4.4. Regulação e Gestão da Qualidade dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejos dos Resíduos Sólidos

Como não existe um órgão regulador estadual, esta regulação fica a cargo do município através do controle social.

#### 5.4.5. Legislação Específica

O município não dispõe de Plano Diretor Municipal, com isso foi observada a Lei Orgânica de Divinésia, de 09 de março de 1990 e o Código de Posturas, podendo se destacar os aspectos abaixo, relativos aos resíduos sólidos.

- Lei Orgânica

*“[...]  
CAPÍTULO III  
DA POLÍTICA DE SANEAMENTO BÁSICO  
Art. 126 - Compete ao Poder Público formular e executar a política e os planos plurianuais de saneamento básico, assegurando:  
II - A coleta e disposição dos esgotos sanitários, dos resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais, de forma a preservar o equilíbrio ecológico e prevenir ações danosas à saúde.  
[...]”*

- Código de Posturas do Município de Divinésia - Lei Complementar de 20 de fevereiro de 2006, dispõe sobre as medidas de poder de policia administrativa do Município a que se refere á higiene, á ordem pública, e funcionamento dos estabelecimentos comerciais, industriais e congêneres. Podem-se destacar os aspectos abaixo, relativos a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

[...]

### TITULO III

#### CAPÍTULO I

##### DA HIGIENE PÚBLICA

*Art. 21° – A fiscalização das condições de higiene tem por objetivo proteger a saúde da comunidade e compreende:*

*I – a higiene das vias públicas*

*II – a higiene das habitações*

*III – a higiene dos estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços.*

*IV - a higiene dos hospitais, casas de saúde, prontos-socorros, maternidades, clínicas e outros.*

[...]

*VII- controle do sistema de eliminação e detritos*

*VIII – o controle do lixo*

*IX – o controle da manipulação, venda e distribuição de medicamentos.*

[...]

#### CAPÍTULO II

##### DA HIGIENE DAS VIAS PÚBLICAS

*Art. 23° – O serviço de limpeza, capina e lavagem das ruas, praças e logradouros públicos será de responsabilidade do Município ou de concessionária autorizada.*

*Art. 24° – Os proprietários e moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiros ao seu imóvel.*

*Parágrafo único – É proibido jogar lixo ou detrito sólido de qualquer natureza nos bueiros ou ralos dos logradouros e vias públicas.*

[...]

*Art. 27° – A fim de preservar a higiene pública, fica terminantemente proibido:*

[...]

*IV – queimar, mesmo no próprio quintal, lixo ou quaisquer materiais em quantidades, capazes de molestar a vizinhança.*

*V – aterrar vias públicas, quintais ou terrenos baldios, com lixo, materiais, velhos ou quaisquer detritos.*

[...]

### TÍTULO V

#### CAPÍTULO I

##### DO LIXO

[...]

*Art. 47° – Os proprietários de imóveis situados na área urbana, edificados ou não, são obrigados a guardá-los e fiscalizá-los, mantendo-os em perfeito estado de limpeza e capinados, evitando que sejam usados como depósitos de resíduos de qualquer natureza.*

*Parágrafo único - Fica proibida a limpeza de terrenos com a prática de queimadas, sendo sua realização considerada inadequada.*

*Art. 48° – Constituem atos lesivos á limpeza urbana:*

*I – depositar ou lançar papeis, latas, restos, entulhos ou lixo de qualquer natureza, fora dos recipientes apropriados, em vias, calçadas praças, e demais logradouros públicos.*

*II – sujar logradouros ou vias públicas, em decorrência de obras, festas, limpeza de quintais, podas de árvores ou desmatamento.*

*III – depositar, lançar ou atirar em riachos córregos, lagos e rios ou às suas margens, resíduos de qualquer natureza que causem prejuízo à limpeza urbana ou ao meio ambiente.*

*[...]*

*Art. 51º – Fica proibida a colocação de lixo doméstico ou comercial fora dos locais apropriados para seu acondicionamento e coleta.*

*Parágrafo Único - Os horários de coleta serão divulgados previamente pela Prefeitura Municipal, através de folhetos, campanhas educativas ou pelos meios de comunicação social.*

*Art. 52º – O lixo deverá ser acondicionado em embalagem plástica apropriada para esta finalidade.*

*¶ 1º - Materiais que ofereçam risco ao coletor, como vidros, objetos pontiagudos, lâmpadas ou qualquer outro do mesmo tipo, deverão ser colocados em separado do lixo comum e identificados.*

*¶ 2º - O lixo poderá ser disposto em lixeira localizada em local de fácil acesso, sendo proibido seu depósito em grades, em cima de muros ou pendurados em árvores.*

*[...]*

### **CAPÍTULO III**

#### **DA LIMPEZA DAS RUAS**

*Art. 56º – O serviço de varrição das ruas poderá ser diário, alternado, subalternado, ou conforme estipulado pela Administração Municipal.*

*Art. 57º – No caso de utilização da rua para festas ou comemorações, procedidas mediante prévia permissão do Poder Público, a mesma deverá ser entregue devidamente limpa à utilização da população.*

*[...]*

### **CAPÍTULO IV**

#### **DOS EVENTOS**

*Art. 63º – É de responsabilidade dos promotores de eventos, além da remoção de cartazes e faixas, a coleta do lixo produzido no local onde foi realizado o mesmo, bem como a sua destinação final.*

*[...]*

### **CAPÍTULO V**

#### **DOS RESÍDUOS**

*Art. 65º – É proibido o lançamento de resíduos não inertes, perigosos ou químicos, provenientes de industriais, postos de combustíveis e outros.*

*[...]*

### **CAPÍTULO VI**

#### **DOS ENTULHOS**

*Art. 68º – É proibido expor, depositar ou descarregar entulhos nos passeios, jardins, canteiro central e demais áreas comuns de uso do povo, ainda que acondicionados em veículos, carrocerias ou equipamentos assemelhados, salvo o regulamentado pela Lei.*

*[...]*

*Art. 69º – O Município de Divinésia, após a vigência dessa Lei, deverá criar o Depósito de Entulhos, visando disciplinar e regular a localização e utilização deste, considerando as condições geológicas locais.*

*[...]*

As principais legislações que tem influência direta sobre os resíduos sólidos nas esferas federal e estadual foram apresentadas no Produto 4, relativo ao Diagnóstico Setorial.



## 6. Proposições

Entre os grandes desafios postos à sociedade brasileira, o acesso universal ao saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade pode ser considerado como uma das questões fundamentais do momento atual das políticas sociais.

Neste contexto e com base no levantamento da caracterização municipal e dos diagnósticos setoriais dos serviços prestados, as proposições servem, a partir de sua implantação, do meio para se alcançar as almeçadas metas de melhorias e/ou ampliação do atendimento, levantando soluções adequadas para a realidade local.

Assim, as proposições são fundamentadas na infraestrutura existente e nas metas de atendimento, sempre com vistas ao horizonte do plano, no caso 25 anos, considerando a projeção populacional e o cálculo das demandas dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

### 6.1. Estudo Populacional

O crescimento demográfico do Município de Divinésia foi estudado para um horizonte de 25 anos, ou seja, para o período de 2013 a 2038, observando-se alguns aspectos e segundo alguns critérios pré-definidos, tais como:

- Análises matemáticas com base em dados censitários existentes (1991-2010, IBGE);
- Análises das projeções previstas em projetos existentes;
- Análises das tendências de crescimento das localidades, retratadas pelos fatores que funcionam como freio e/ou aceleradores de seu dinamismo, sejam naturais ou legais, evolução das construções, etc.

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional, dentre os quais estão: os estatísticos, os gráficos e os determinísticos. Para o estudo populacional do município em questão os seguintes modelos matemáticos e gráficos foram aplicados: aritmético, geométrico, do ajustamento linear, da curva de potência, da equação exponencial, da equação logarítmica e, ainda, da curva polinomial de segunda ordem.

#### 6.1.1. Tendência de Crescimento

O crescimento demográfico de uma determinada população é um estudo complexo, que se baseia em inúmeras variáveis vinculadas à infraestrutura disponível: condições de moradia, emprego, lazer, podendo ser influenciado inclusive por questões subjetivas como gosto e moda.

O histórico populacional referente ao município envolvido neste estudo foi obtido por meio dos censos demográficos realizados pelo IBGE nos anos de 1991, 2000 e 2010, as contagens realizadas pelo mesmo instituto em 1997 e 2007, e a projeção, também do IBGE, para 2013.

Os valores encontrados são apresentados na Tabela 12, na Tabela 13 e no Gráfico 8.

Tabela 12: População total e crescimento populacional anual do Município de Divinésia

Dados		Média do Crescimento Geométrico	
Ano	População	Ao Ano	No Período
1991	3.009		0,48%a.a.
1996	3.135	0,82%	
2000	3.188	0,42%	
2007	3.276	0,39%	
2010	3.293	0,17%	

Fonte: Histórico IBGE.

Tabela 13: População total estimada do Município de Divinésia

Ano	População
2013	3.414

Fonte: IBGE.

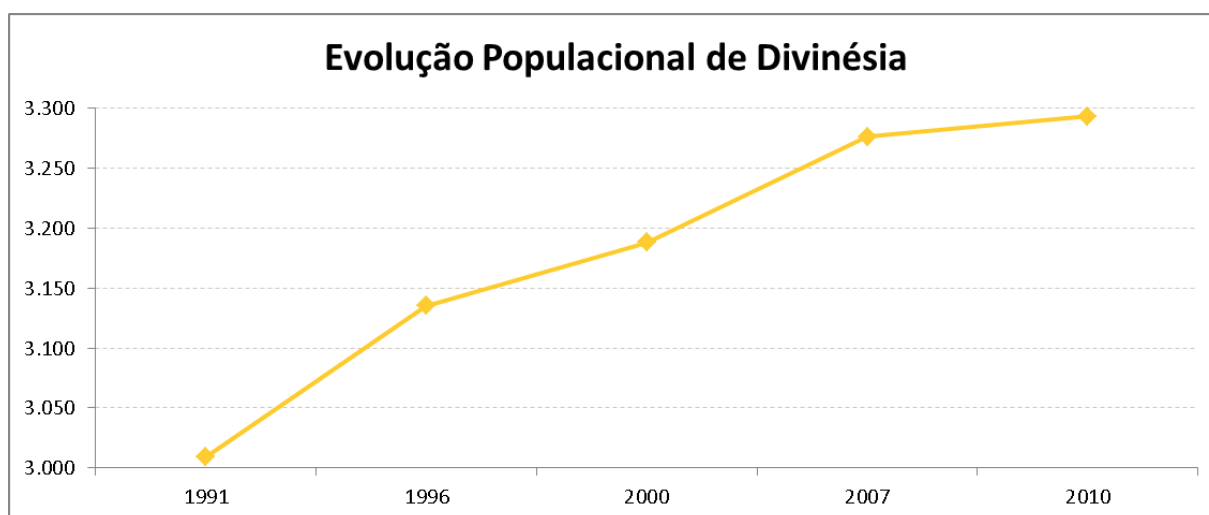


Gráfico 8: Evolução populacional do Município de Divinésia.

Fonte: Histórico IBGE

Segundo o Censo Demográfico do IBGE, o município apresenta uma população residente em 2010 de 3.293 habitantes e uma taxa recente de crescimento médio que varia de 0,17% a.a. (2007-2010) a 0,82% a.a. (1991-1996).

Avaliando a estimativa populacional efetuada pelo IBGE para 2013, pode-se depreender que é esperado um quadro de crescimento mais intenso da população.

#### 6.1.2. Projeção Populacional

Além do crescimento populacional do município, também é de suma importância o entendimento da dinâmica populacional intramunicipal, ou seja, as alterações populacionais

que ocorrem dentro do município e as variações na distribuição da população pela área territorial municipal.

Considerando todas as dinâmicas e fatores de influência e os estudos populacionais desenvolvidos, partindo-se de uma população residente de 3.293 habitantes é esperado no horizonte de 2038, uma população de 3.773 habitantes pelo modelo exponencial, sendo este o modelo que mais se aproxima da realidade atual para uma previsão mais confiável, devido à proximidade da previsão do IBGE para 2013, conjugado a adequação do modelo ao histórico do município.

Os estudos populacionais resultam na população total, urbana e rural de projeto. Estas populações para os anos marcos do planejamento estão apresentadas na Tabela 14 e as demais informações do estudo populacional se encontram no relatório Produto 5 – Fase 1.

Tabela 14: Projeção populacional do Município de Divinésia

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
2013	3.293	2.175	1.118
2018	3.434	2.528	906
2028	3.599	2.959	640
2038	3.773	3.398	375

### Projeção Total x Urbano x Rural

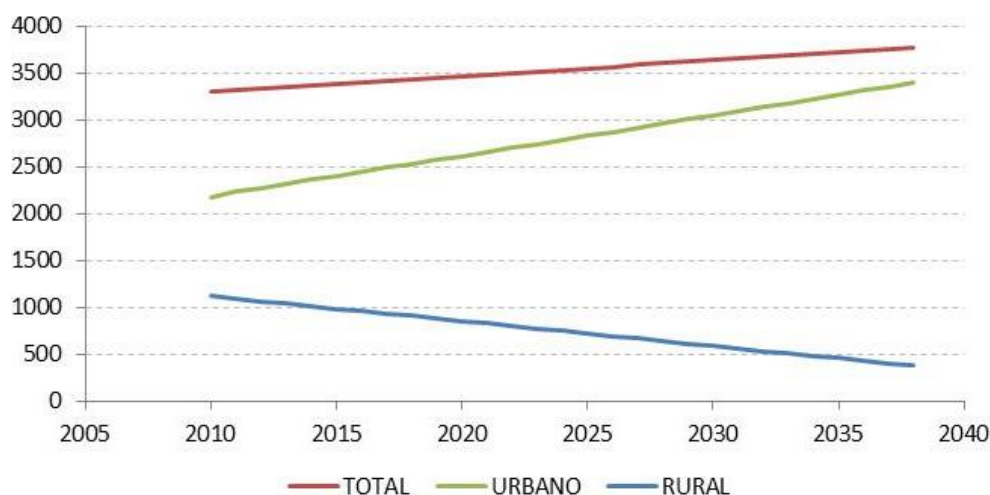


Gráfico 9: Projeção populacional total, urbana e rural

#### 6.1.3. População Flutuante

Além da população residente, é importante para a determinação da população de projeto a estimativa da população flutuante. Conceitualmente a população flutuante é aquela que não possui residência, mas permanece por uma ou mais temporadas ou, até, por período de horas,

em uma localidade de estudo. A população flutuante, apesar de não ser residente, também faz uso da infraestrutura e demanda serviços, como os de saneamento.

Podem-se citar as populações flutuantes relacionadas a algum evento específico, que atraia grande número de visitantes; população flutuante diária relacionada geralmente ao local de trabalho, onde durante o dia há grande circulação de pessoas e ainda a população flutuante sazonal, aquela que ocorre em certos períodos do ano como em localidades que recebem grande quantidade de visitantes e turistas.

No Município de Divinésia, como a população flutuante é pequena comparada à residente e, ainda, por os eventos do município serem pontuais, essa população não será considerada nos projetos, sendo necessárias soluções isoladas para atender estes eventos.

## 6.2. Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros

A reestruturação do setor de saneamento urge com novas formas de gestão e organização dos serviços. Do arranjo institucional a ser adotado dependerá a eficiência técnica e administrativa do atendimento às populações.

A constituição, apesar de tratar sobre saneamento básico, não explicita a titularidade dos serviços a ele relacionados. Apenas recentemente, com a Lei 11.445 e o decreto 7217, a titularidade dos municípios e as diretrizes para a prestação dos serviços foi regulamentada. Disto decorre a forma como evoluíram as instituições prestadoras de serviços públicos no Brasil.

A prestação dos serviços de saneamento básico de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário no Brasil encontra-se atualmente concentrada principalmente em operadores públicos, a saber: 27 companhias estaduais de saneamento básico (CESBs), atendendo a mais de 3.600 municípios, e cerca de 1.800 sistemas municipais autônomos, em geral sob a forma de administração direta. Quanto aos sistemas de coleta e de tratamento de resíduos sólidos é sabido que a maior parte se encontra sob a administração municipal assim como os serviços de drenagem urbana.

A participação privada no setor de saneamento básico é recente (pós-1994), identificando-se cerca de 30 processos de concessões plenas ou parciais, em licitação ou já homologados, notadamente em municípios da região Sudeste.

No Município de Divinésia, em área urbana definida, o serviço de abastecimento de água potável esta a cargo da COPASA MG, já nas demais áreas, cabe a prefeitura municipal. Os serviços de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são de responsabilidade da prefeitura.

Com relação aos recursos financeiros disponíveis no setor público para o saneamento, cabe observar que estes são constituídos, basicamente, pela geração interna dos prestadores de

serviços, pela disponibilidade de recursos do FGTS e, em menor volume, por aqueles provenientes do Orçamento Geral da União (OGU).

A atual Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) destaca a importância da reestruturação institucional do setor, “de modo que se possa assegurar aos prestadores de serviço a utilização dos recursos disponíveis no setor público e viabilizar a participação de agentes privados. Da mesma forma, destaca a necessidade de que a participação privada, qualquer que seja a sua forma, deve representar efetivamente aporte de recursos para a realização dos planos de investimento no setor, necessários ao cumprimento do objetivo da política e das metas do governo” (Vide MPO/SEPURB -1998). Sabe-se, todavia, que nem sempre existe a viabilidade da participação de agentes privados devido à falta de interesse destes, ou seja, o sistema específico produzir baixa lucratividade e pequena taxa de retorno tendo em vista os investimentos necessários. O próprio BNDES reconhece que os investidores privados só devem se interessar em investir em localidades e/ou municípios com população superior a 70.000 habitantes.

Todavia, a discussão sobre os possíveis arranjos institucionais deve ser efetuada próxima a população diretamente interessada (reuniões, audiências públicas e/ou seminários) e depois aprovada através de lei pelo Poder Legislativo Municipal e, finalmente, pelo respectivo Poder Executivo.

Existem diversos arranjos institucionais para gestão de saneamento básico, tais como: administração pública direta, administração pública indireta, contrato de administração ou gestão, arrendamento (“Affermage”), parceiro estratégico, concessões parciais do tipo BOT, concessões plenas e venda de controle das Cias. Municipais de Saneamento (CMSBs), que podem ser aplicados de forma individual ou combinados. Demais informações a respeito dos arranjos institucionais podem ser consultadas no relatório Produto 5 – Fase 2, no item 3.

Nos arranjos jurídicos do município, sugere-se readequação das leis municipais ambientais, para que o município alcance sustentabilidade e proporcione melhor qualidade de vida para as presentes e futuras gerações. As propostas de leis que vão ao encontro dessa ideia, bem como as demais informações acerca dos arranjos jurídicos do município, estão descritas no relatório Produto 5 – Fase 2, no item 4.2.

Quanto à sustentabilidade econômica e financeira, a mesma é ponto fundamental para a continuidade dos serviços prestados nos padrões exigidos e adequados. Assim, como em qualquer outra atividade econômica, é necessário atingir um equilíbrio entre as receitas e despesas dos serviços, considerando as diversas formas de arrecadação e fontes de recursos, além dos desembolsos com investimentos e custos de manutenção e operação.

Observa-se que uma prestadora de serviços precisa, em primeiro lugar, fazer os investimentos necessários em ativos permanentes que se constituem nos sistemas como, por exemplo, desde a captação de água até a ligação predial no abastecimento de água; depois, para operá-los, incorre em custos de operação e manutenção e ainda, para gerenciar o funcionamento, há custos administrativos e comerciais, com graus de complexidade variáveis de acordo com o seu porte e o tipo dos serviços. Por fim, para suportar a demanda de investimentos há os custos financeiros que precisam também ser arcados. Na outra ponta encontra-se, por assim dizer, o mercado, traduzido por uma clientela variada, com diferentes tipos de atividades e um perfil diferenciado, também, no que se refere às condições socioeconômicas.

Assim como em todo o Brasil, no caso do Município de Divinésia, os consumidores são diferenciados em quatro classes de consumo, quais sejam: residencial, comercial, industrial e pública, que por sua vez são divididas em faixas de consumo de água, por exemplo. Em todas as classes, há uma tarifa diferenciada em razão da quantidade consumida. O mesmo modelo é base para a cobrança pelos serviços de esgotamento sanitário. Neste caso, ainda sendo subdividido em coleta e tratamento.

O aludido preço praticado na primeira faixa residencial, ofertado a todos os usuários indiscriminadamente, visa atender a uma finalidade social provendo a população de quantidades suficientes ao atendimento de suas necessidades básicas humanas. A possibilidade desta política advém do fato de se praticar nas faixas de consumo mais altas, tarifas progressivas indispensáveis à compensação de uma possível perda incorrida na primeira faixa.

Essa prática é um subsídio cruzado onde os usuários de maior consumo subsidiam os menos favorecidos, classificados como usuários de menor consumo. Complementarmente, tem-se, ainda, a Tarifa Social, que é um benefício disponibilizado para as famílias de baixa renda, que poderá beneficiar até uma determinada porcentagem das ligações existentes e produzir impacto máximo pré-estabelecido na arrecadação, conforme determinação da reguladora. A Tarifa Social deverá ser efetivada em forma de desconto entre 30 e 50% para consumos mensais. O município ou a reguladora deverá, através da Ação Social, estabelecer os critérios para elegibilidade à tarifa social. A forma de custeio da mesma deverá ser feita através do mecanismo do subsídio cruzado, onerando as tarifas sem o desconto e aplicadas às perdas decorrentes da tarifa social à TRA quando do reajuste tarifário anual.

No sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além das considerações em relação às estruturas, projetos, programas e ações a serem implementadas, deve-se salientar outras questões. Segundo CANÇADO et al. (2005), serviços como os de drenagem são bens públicos, ou seja, uma vez que o serviço seja oferecido, toda a população vai obrigatoriamente

utilizar, em maior ou menor quantidade. O fato de um usuário demandar mais do serviço não afeta a disponibilidade para outros. Este tipo de serviço é ofertado por apenas um agente, com custos médios decrescentes ao longo do intervalo relevante de produção, tratando-se então de um monopólio natural.

Assim, um mecanismo possível de ser implementado é a cobrança de uma taxa baseada nas características econômicas da drenagem urbana, discutindo oferta, demanda, externalidades e a questão do valor do serviço. A oferta é de apenas um agente e o uso do sistema é compulsório. Quanto à demanda, esta varia conforme o escoamento superficial gerado no ambiente.

Quanto mais impermeável uma determinada superfície, mais água ela lançará na rede de drenagem. Desta forma, quando um proprietário de imóvel urbano impermeabiliza toda a superfície do seu terreno, ele estará teoricamente sobrecarregando mais o sistema de drenagem do que um proprietário que mantém uma parcela de seu terreno permeável, ou seja, estará gerando demandas extras pelo serviço. Por outro lado, quando uma parte da água da chuva é retirada do sistema ainda que temporariamente, sua demanda diminui. Assim, iniciativas de retenção de água de chuva no lote poderão ser beneficiadas com redução substancial da taxa de drenagem.

De forma análoga, a remuneração dos serviços de manejo dos resíduos sólidos é necessária e deve ser sustentada pela cobrança ao usuário por taxa ou tarifa justa.

As razões para se optar por uma taxa, segundo CANÇADO (2005) não são apenas econômicas mas também jurídicas, uma vez que este tipo de cobrança está presente nos serviços públicos com utilização obrigatória pela população. A não tarifação dos serviços pode propiciar um uso abusivo dos serviços ofertados e até mesmo o enriquecimento ilícito por parte do usuário.

Ainda no mesmo texto (2005, p.6) a autora apresenta seis funções que podem ser cumpridas através da definição adequada da tarifa:

- a) cobrir os custos de produção dos serviços;*
- b) gerar os recursos financeiros para a expansão da rede de serviços;*
- c) sinalizar para o consumidor a escassez relativa da oferta;*
- d) papel racionalizador do consumo;*
- e) remunerar o capital utilizado na produção;*
- f) ser instrumento da política social do governo”*

Procurar o equilíbrio entre os dois componentes do cálculo tarifário: custos e mercado é o grande desafio imposto à gestão. Isso requer uma permanente busca de processos de aperfeiçoamento e modernização do gerenciamento administrativo, comercial e operacional, interligados pela competente gestão de recursos financeiros.

Se de um lado, soluções para redução de custos são importantes, por outro a ampliação do mercado ou a sua maximização em termos de retorno financeiro, traduzido em bem-estar físico, mental e social (conforme a definição de saúde pública segundo a OMS) e melhorias da qualidade de vida das populações, passa a ser também de fundamental importância para o alcance dos objetivos de um prestador de serviços públicos.

Na escala alcançada pelo setor de saneamento, soluções internas já se provaram possíveis em alguns exemplos pelo País, isso se traduz na capacidade de geração de recursos financeiros, através de suas próprias operações, capaz de suportar a realização de alguns investimentos com recursos próprios ou de demonstrar condições de obtenção de empréstimos dando contrapartidas e pagando o serviço da dívida.

São necessárias, no entanto, profundas alterações na mentalidade sobre o setor. A geração interna de recursos em quantidade suficiente para proporcionar um maior grau de autonomia, representa um avanço nas relações de administrações diretas e indiretas, reduzindo ou eliminando a forte ingerência política que tem sido a tônica do setor e que tem trazido enormes prejuízos quando se trata de promover a eficiência e a eficácia, através de programas de aumento de produtividade e qualidade.

Uma nova postura faz-se necessária gerando o aumento da autonomia dos níveis gerenciais, sem perder de vista os objetivos sociais, o que resultará certamente em procedimentos comprometidos com resultados, dentre os quais se encontra a cobrança de tarifas justas e compatíveis com o poder aquisitivo das populações, com serviços confiáveis e com qualidade.

### 6.3. Infraestrutura

#### 6.3.1. Serviço de Abastecimento de Água Potável

##### 6.3.1.1. Metas

Com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de abastecimento de água potável com base na equidade, integralidade, eficiência e sustentabilidade, o PMSB tem em seu plano de metas um instrumento fundamental para o acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do plano.

Muitos fatores influenciam os meios para o alcance da universalização dos serviços, ressaltando-se que a universalização não deve ser considerada apenas na forma quantitativa no acesso, mas qualitativa também.

Resumidamente as metas traduzem o objetivo final de um serviço confiável de abastecimento de água potável, em quantidade, qualidade, segurança e regularidade, garantindo prioritariamente o bem estar e a saúde da população, reduzindo os riscos de doenças relacionadas ao consumo de água imprópria e contaminada.



Assim, considerando todas estas questões, para o abastecimento de água, foram estabelecidos 3 (três) indicadores gerais de atendimento, qualidade e controle, referentes, respectivamente, à cobertura, às perdas e à hidrometração, que são:

- Índice de cobertura de água (ICA)
- Índice de perdas de água (IPA)
- Índice de hidrometração e tarifação de água (IHA)

Todos os indicadores apresentam metas temporais para curto (2013-2018), médio (2018-2028) e longo prazo (2028-2038).

Desta forma, o primeiro índice a se considerar é o índice de cobertura de água (ICA) que representa o acesso ao serviço de abastecimento de forma segura e com qualidade, medido através da porcentagem de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com canalização interna. Para o município, em conformidade com as metas propostas para Minas Gerais no Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB), foram estabelecidas as seguintes metas temporais para o ICA.

Tabela 15: Metas do índice de cobertura de água (ICA)

Ano	ICA
2013	65% <sup>9</sup>
2018	97%
2028	99%
2033	100% <sup>10</sup>
2038	100%

Já o segundo indicador, o índice de perdas de água (IPA), representa a eficiência e a qualidade dos serviços prestados, medido através da porcentagem de perdas na distribuição da água. A redução das perdas é um ponto fundamental no uso racional e sustentável dos recursos naturais, no caso a água. Seguindo novamente o plano de redução das perdas do PNSB para a Região Sudeste, com redução de 3% em curto, 6% em médio e 15% em longo prazo, obtiveram-se as seguintes metas para o IPA para o Município de Divinésia.

Tabela 16: Metas do índice de perdas de água (IPA)

Ano	IPA
2013	22,9% <sup>11</sup>
2018	22,3%
2028	21,6%
2033	19,5% <sup>12</sup>
2038	19,5%

O último índice de água é o índice de hidrometração e tarifação de água (IHA), representa o estímulo ao uso consciente, o combate ao desperdício e a sustentabilidade econômica dos

<sup>9</sup> Informação SNIS 2011

<sup>10</sup> Meta PNSB 2033

<sup>11</sup> Informação SNIS 2011

<sup>12</sup> Meta PNSB 2033

serviços, medido através da porcentagem de ligações da rede de distribuição hidrometradas e tarifadas. As seguintes metas temporais foram estabelecidas para o IHA.

Tabela 17: Metas do índice de hidrometração e tarifação de água (IHA)

Ano	IHA
2013	100% <sup>13</sup>
2018	100%
2028	100%
2033	100% <sup>14</sup>
2038	100%

Considerando o plano de metas apresentado e baseando-se na realidade atual diagnosticada e na projeção populacional adotada, obtêm-se as seguintes evoluções para os anos marcos do planejamento (curto, médio e longo prazo) da população atendida, das ligações totais e economias residenciais atendidas pelo serviço de abastecimento de água:

Tabela 18: Evolução do atendimento dos serviços de abastecimento de água potável

Ano	População Atendida (hab.)	Ligações Totais (un.)	Economias Residenciais (un.)
2013 <sup>15</sup>	2.181	911	880
2018	3.331	1.024	1.344
2028	3.563	1.224	1.438
2038	3.773	1.420	1.522

#### 6.3.1.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos sistemas de abastecimento de água potável para atingir as metas propostas será identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir.

Os sistemas de abastecimento de água potável compreendem atividades, infraestruturas e instalações com diversos propósitos desde a captação, o tratamento, a reservação e a distribuição, sendo que cada uma destas etapas apresenta características e demandas diferenciadas.

Os principais parâmetros a serem considerados nas demandas para o sistema de abastecimento de água potável são o consumo *per capita*, os coeficientes de variação de consumo diária e horária, as perdas, a densidade populacional entre outros.

##### 6.3.1.2.1. Consumo *Per Capita*

O parâmetro consumo *per capita* representa o volume de água consumido por uma pessoa durante um dia. Ele é variável sendo influenciado pelo clima da localidade, pela cultura e costumes da população, pela educação e grau de conscientização ambiental e pelas condições

<sup>13</sup> Informação SNIS 2011

<sup>14</sup> Meta PNSB 2033

<sup>15</sup> Utilizados para início do Plano os dados do SNIS 2011

socioeconômicas dos usuários. Apesar de sua variabilidade, de forma geral, uma estimativa média dos consumos diários dos brasileiros pode ser observada na tabela abaixo.

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: Sistemas de Abastecimento de Água, Gomes 2009

Um histórico da evolução da taxa de consumo *per capita* entre os anos de 2008 e 2011 para o Município de Divinésia se apresenta no Gráfico 10, onde se observa uma brusca redução no consumo *per capita* entre os anos de 2008 e 2009 seguido de um aumento gradativo até 2011.

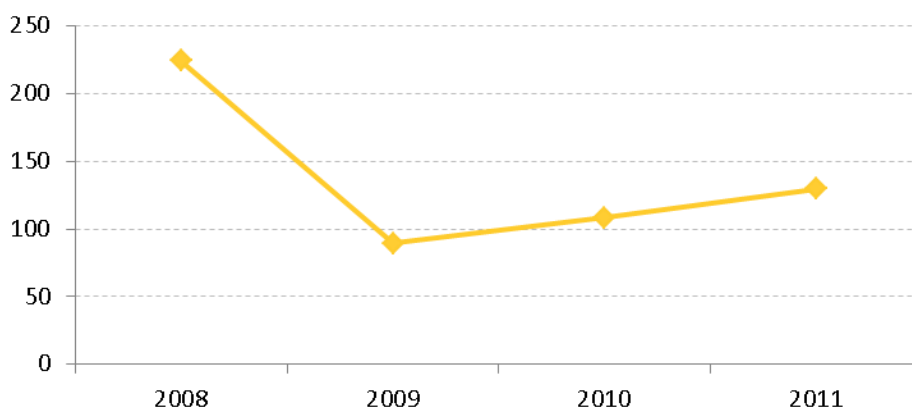


Gráfico 10: Histórico do consumo *per capita* de água de Divinésia.

Fonte: SNIS

Além das condicionantes citadas, percebe-se que uma mesma localidade, em um curto período de tempo pode apresentar significantes mudanças no padrão de consumo consequência de ações diretas como a variação da tarifa na cobrança, o controle dos consumos com a hidrometração das ligações, campanhas de conscientização do uso racional, evitando-se os desperdícios, entre outras.

Em função de todos os fatores citados convém, no cálculo das demandas ao longo do plano, considerar uma variação para o consumo *per capita* em função da sua tendência e a expectativa de desenvolvimento da população residente, incluído, também, a longo prazo os efeitos das campanhas de educação ambiental e conscientização do uso da água.

Assim, foi adotada a seguinte progressão do consumo *per capita* considerando o valor do SNIS 2011 como parâmetro.

Tabela 20: Progressão esperada do consumo *per capita*

Ano	Progressão	Consumo Per Capita
2013	100%	130 L/hab.dia
2018	104%	135 L/hab.dia
2028	112%	145 L/hab.dia
2038	106%	137 L/hab.dia

#### 6.3.1.2.2. Coeficiente de Variação de Consumo

Em uma rede pública de abastecimento de água potável, o consumo varia ao longo do dia e ao longo do ano, devido a influência de diversos hábitos da população, das variações climáticas, entre outros. A relação entre o dia de maior consumo e a média diária de consumo é denominada coeficiente de máxima vazão diária ( $k_1$ ) e costuma variar entre 1,1 e 1,5, sendo que no Brasil, na ausência de dados locais, adota-se usualmente um valor de  $k_1$  igual a 1,2, em conformidade com a norma brasileira (NBR 9649).

As obras de tomada d'água, recalque de água bruta, adução, tratamento e reservação devem ser projetadas considerando-se o coeficiente  $k_1$ , que corresponde ao dia de maior consumo, para que neste dia não haja risco de desabastecimento.

Já a rede de abastecimento deve ser dimensionada levando-se em conta a demanda máxima horária, pois o sistema precisa atender à situação mais desfavorável, que se dá na hora de maior consumo ao longo do dia. Para tal, utiliza-se o coeficiente de máxima vazão horária ( $k_2$ ), que relaciona o consumo máximo horário com o consumo médio durante o dia.

O valor de  $k_2$  sofre influência da existência ou não de reservatórios domiciliares, sendo que no Brasil, na grande maioria dos casos, é empregado o valor de 1,5 conforme norma (NBR 9649), admitindo-se a existência de reservatórios.

Por fim, além dos dois coeficientes já citados, existe também o coeficiente de mínima vazão horária ( $k_3$ ), calculado pela razão entre o menor consumo do dia em relação ao consumo médio do dia. Conforme a norma brasileira (NBR 9649) utiliza-se o valor de 0,5 para este coeficiente.

#### 6.3.1.2.3. Grandes Consumidores

Para o cálculo das demandas dos serviços de abastecimento de água deve-se considerar, ainda, o uso da água por grandes consumidores, pois estes locais tem um consumo diário diferenciado, devido à concentração de uma parte da população e de picos de consumo, podendo até, alguns, terem um elevado consumo 24 horas por dia, como é o caso de hospitais, que devem manter o padrão de funcionamento em todas as horas do dia.

Outros exemplos característicos que devem ser citados são as indústrias, que muitas vezes trabalham em turnos variados; parques de exposição e hotéis, que quando há algum evento importante na cidade que atraia muitos turistas geram um consumo muito maior que o padrão;

grandes igrejas, que em datas comemorativas e festas importantes concentram grande parte da população; as escolas, que agrupam durante o dia uma parcela significativa da população; entre outros.

#### 6.3.1.2.4. Abastecimento Prioritário

Por fim, existem locais considerados essenciais e de utilidade pública, como, por exemplo, delegacias, escolas, hospitais e unidades de saúde, que não podem ficar sem receber água, pois a sua falta pode acarretar uma série de problemas, inclusive a impossibilidade de sua atividade, possuindo assim um abastecimento prioritário. Portanto, nestes casos em um eventual ou programado racionamento ou interrupção do abastecimento de água, esses consumidores devem ter um plano de abastecimento reserva e de emergência garantindo a continuidade do seu funcionamento. No Município de Divinésia, pode-se destacar a presença de unidades de saúde e escolas, sendo estes os locais que necessitam de um abastecimento prioritário.

#### 6.3.1.2.5. Densidade Populacional Mínima

A densidade populacional representa a concentração da população em área física e corresponde a um importante parâmetro para a implantação de infraestruturas urbanas, entre elas os equipamentos dos sistemas de abastecimento de água potável.

Observa-se que quanto mais dispersa a população, maiores os custos de implantação e manutenção da infraestrutura, gerando assim uma relação benefícios versus custo desfavorável. Da mesma forma quanto maior a concentração populacional, mais eficiente e maiores serão os benefícios da infraestrutura.

Com isso, é de se esperar então, que haja uma densidade populacional mínima, onde se é considerado viável economicamente a implantação da infraestrutura do sistema tradicional de abastecimento de água potável.

Obviamente este conceito também está vinculado a suportabilidade, ou seja, uma comunidade rica pode considerar válidos investimentos que em outras comunidades menos favorecidas economicamente seriam impensáveis.

Assim, considerando a realidade brasileira e a experiência da engenharia nacional, verifica-se que os sistemas convencionais públicos e coletivos de abastecimento de água potável se justificam em áreas que apresentam densidades demográficas iguais ou superiores a 25 habitantes por hectare.

#### 6.3.1.2.6. Vazões e Volumes Resultantes

A demanda do abastecimento de água tem relação direta com a população atendida e o consumo *per capita*, ainda sendo influenciada, pelos coeficientes para o dimensionamento das diversas estruturas do sistema, conforme já apresentado.

Além do consumo pela população, uma parcela significativa da água disponibilizada é perdida nas ligações e redes por problemas de vazamentos nas interligações e nas junções dos tubos e peças. As perdas de água na distribuição correspondem à parcela significativa da demanda de produção, devendo ser combatidas com o objetivo de se reduzir ao mínimo seu valor, de forma a minimizar o desperdício dos recursos naturais, além dos custos de produção.

As vazões de consumo, distribuição e produção necessárias ao abastecimento, assim como o volume de reserva necessário, são função das demandas de água para os diversos serviços do abastecimento de água e encontram-se detalhados no Produto 6, item 3.3.6.. Os resultados para os anos marcos do planejamento, estão na Tabela 21:

Tabela 21: Vazões e demandas

Ano	População Atendida	Consumo Per Capita (L/hab.dia)	Demanda de Consumo (L/s)	Demanda Distribuição (L/s)	Demanda Reservação (L)	Demanda de Produção (L/s)
2013	2.181	129,5	3,27	6,9	112.976	4,9
2018	3.331	134,7	3,82	8,0	132.124	5,7
2028	3.563	145,0	4,92	10,2	169.948	7,3
2038	3.773	137,3	5,40	11,0	186.601	7,8

#### 6.3.1.3. Investimentos

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de abastecimento de água potável subdividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

Os critérios de priorização para intervenções em saneamento básico baseiam-se geralmente em indicadores ambientais, financeiros, sociais e epidemiológicos. Esses critérios são fundamentais para a maior eficiência na aplicação de recursos financeiros e maiores impactos das ações na qualidade de vida e de saúde da população.

A FUNASA (Fundação Nacional de Saúde) através da Portaria nº 151, de 20/02/2006, em seu art. 3º, estabelece que os critérios de prioridade são essencialmente indicativos, devendo quando da priorização das ações observar as condições específicas da execução dos projetos, a sustentabilidade, variação dos indicadores de saúde e outras questões relativas à viabilidade técnica dos projetos apresentados e o interesse público.

Ainda, as ações de saneamento seguem as diretrizes definidas pela Portaria Funasa 314 de 14/06/2011 com atuação em municípios com população inferiores a 50 mil habitantes, observando critérios epidemiológicos e sanitários, priorizando os municípios com menores

Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) e maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), bem como aqueles inseridos nos Bolsões de Pobreza identificados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome.

Da mesma forma as ações no município devem ser hierarquizadas com o objetivo de priorizar áreas com os piores indicativos sanitários e epidemiológicos. Ou seja, são prioritárias as ações com atuação nas comunidades com os piores índices de atendimento pelos serviços de saneamento, assim como nas áreas de maiores riscos a saúde pública e ao ambiente, visando sempre à proteção da vida, ao desenvolvimento social e à erradicação da pobreza.

A Tabela 22 traz os custos do plano de investimentos somados para curto, médio e longo prazo. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no Produto 6, no item 3.6.

Tabela 22: Plano de investimentos

<b>Programas, Projetos e Ações</b>	<b>Investimento (R\$)</b>
Curto Prazo	517.739
Médio Prazo	1.076.898
Longo Prazo	1.040.592

### 6.3.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

#### 6.3.2.1. Metas

Com o objetivo de alcançar a universalização do acesso aos serviços de esgotamento sanitário com base na equidade, integralidade, qualidade, segurança, eficiência e sustentabilidade, o PMSB tem em seu plano de metas um instrumento fundamental para o acompanhamento, monitoramento e avaliação da execução do plano.

Muitos fatores influenciam os meios para o alcance da universalização dos serviços, ressaltando-se que a universalização não deve ser considerada apenas na forma quantitativa no acesso, mas qualitativa também. Busca-se um serviço universal de qualidade, tendo como base as legislações ambientais de tratamento e lançamento de esgotos, ou seja, o esgoto tratado e lançado no meio ambiente de forma segura, que acima de tudo não coloque em risco a saúde pública e ambiental.

Resumidamente as metas traduzem o objetivo final de um serviço confiável de esgotamento sanitário, em quantidade, qualidade e segurança, garantindo prioritariamente o bem estar e a saúde da população, além da preservação e proteção do meio ambiente, mas também, possibilitando o desenvolvimento e o crescimento do município.

Assim, considerando todas estas questões, para o esgotamento sanitário, foram estabelecidos 3 (três) indicadores de atendimento, referentes, respectivamente, à cobertura, ao tratamento e à tarifação, que são:

- Índice de cobertura de esgoto (ICE)

- Índice de tratamento de esgoto (ITE)
- Índice de tarifação de esgoto (IPE)

Todos os indicadores apresentam metas temporais para o curto prazo, até ano 2018, o médio prazo, do ano 2018 até ano 2028, e o longo prazo, alcance até o ano 2038, estando em conformidade com as metas do PNSB para a região e o estado de Minas Gerais.

O primeiro indicador é o índice de cobertura de esgoto (ICE), representando o atendimento e a cobertura do serviço de coleta dos esgotos, medido pela porcentagem de domicílios urbanos e rurais servidos de rede coletora ou fossa séptica para o esgoto sanitário.

Tabela 23: Metas do índice de cobertura de esgoto (ICE)

Ano	ICE
2013	62% <sup>16</sup>
2018	81%
2028	85%
2033	86% <sup>17</sup>
2038	86% <sup>18</sup>

Ainda em complemento a cobertura, mas apenas considerando o tratamento dos efluentes, tem-se o índice de tratamento de esgotos (ITE), que mede o quanto do esgoto coletado recebe tratamento.

Tabela 24: Metas do índice de tratamento de esgoto (ITE)

Ano	ITE
2013	0%
2018	63%
2028	81%
2033	90% <sup>19</sup>
2038	90%

Por fim, tem-se o índice de tarifação dos esgotos (IPE), que é o pagamento pelos serviços prestados, gerando verba para custear os investimentos com operação, manutenção e melhoria dos serviços. Este índice é medido a partir da porcentagem dos serviços que cobram tarifa.

Tabela 25: Metas do índice de tarifação de esgoto (IPE)

Ano	IPE
2013	0%
2018	70%
2028	87%
2033	95% <sup>20</sup>
2038	95%

<sup>16</sup> Informação Prefeitura Municipal

<sup>17</sup> Meta PNSB 2033

<sup>18</sup> Observa-se que esta meta inclui a universalização da cobertura nas áreas urbanas do município, ou seja, a meta de atendimento urbano será de 100%.

<sup>19</sup> Meta PNSB 2033

<sup>20</sup> Meta PNSB 2033



#### 6.3.2.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos sistemas de esgotamento sanitário para atingir as metas propostas será identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir.

Os serviços de esgotamento sanitário compreendem atividades, infraestruturas e instalações com diversos propósitos desde a coleta, o transporte, tratamento e disposição.

Os principais parâmetros a serem considerados nas demandas para o sistema de esgotamento sanitário são o consumo de água *per capita*, os coeficientes de variação de consumo diária e horária, o coeficiente de retorno, a taxa de infiltração, a densidade populacional entre outros.

##### 6.3.2.2.1. Consumo *Per Capita* e Coeficientes de Variação de Consumo

Ver itens 6.3.1.2.1 e 6.3.1.2.2.

##### 6.3.2.2.2. Coeficientes de Retorno e Taxa de Infiltração

Especificamente para o cálculo das vazões de esgotos domiciliares gerados há dois parâmetros que precisam ser observados: o coeficiente de retorno e a taxa de infiltração, para ambos foram adotados valores condizentes com a norma brasileira (NBR 9649).

O coeficiente de retorno é a taxa que relaciona a água consumida e o decorrente esgoto gerado e lançado na rede. Considerando que parte da água consumida é perdida por evaporação, infiltração no solo, entre outras formas, é estimado um retorno de 80%.

Já a taxa de infiltração, corresponde ao volume da água do subsolo infiltrado nas redes de esgoto pelas tubulações e poços de visita enterrados, sendo influenciada pela profundidade do lençol freático, natureza do solo, material e idade da tubulação da rede, tipo de junta, material dos poços de visita, desta forma a norma brasileira de projetos de saneamento (NBR 9649) estabelece uma faixa de valores de 0,05 a 1,0 L/s.km, sendo adotado neste projeto específico a taxa de 0,1L/s.km.

##### 6.3.2.2.3. Densidade Populacional Mínima

Conforme já apresentado nos sistemas de abastecimento de água potável, a densidade populacional também é um importante indicador para a implantação dos sistemas públicos e coletivos de esgotamento sanitário.

Dentre as infraestruturas urbanas, o sistema de esgotamento sanitário representa um dos mais caros, daí a importância da concentração da população, quanto maior a concentração populacional, mais eficiente e maiores serão os benefícios da infraestrutura.

Considerando os princípios da economicidade no uso dos recursos públicos, e ainda, a experiência da engenharia nacional, pode-se determinar a densidade populacional mínima para a implantação do sistema de esgotamento sanitário como sendo 50 habitantes por hectare.

Observa-se que a definição deste limite não deve ser vista como a exclusão das áreas com densidades menores dos programas de esgotamento sanitário. Toda área ocupada, independente da sua densidade populacional, é um gerador de esgotos e potencial foco de poluição e precisa dispor de soluções específicas. O limite de densidade apenas representa que nestas áreas de baixa densidade as soluções serão diferenciadas, provavelmente compostas por sistemas individuais e locais.

#### 6.3.2.2.4. Vazões Resultantes

A demanda dos serviços de esgotamento sanitário tem relação direta com a população atendida e seu consumo de água, sendo ainda influenciada pela infiltração. Assim as vazões de demandas resultantes estão descritas na Tabela 26.

Tabela 26: Vazões e demandas

Ano	População atendida coleta (hab.)	População atendida tratamento (hab.)	Demanda média de coleta (L/s)	Demanda de tratamento (L/s)
2013	2.084	-	3,42	-
2018	2.782	1.434	3,84	2,90
2028	3.041	2.157	4,75	4,61
2038	3.245	2.753	5,23	5,65

#### 6.3.2.3. Alternativas para Tratamento

O tratamento dos esgotos sanitário nas estações (ETE) é normalmente classificado em quatro níveis: preliminar, primário, secundário e terciário, cada um com um objetivo específico no processo de tratamento. A definição do nível de tratamento a ser adotado em cada planta depende fundamentalmente do grau de tratamento desejado e necessário em função das legislações ambientais e do receptor final dos efluentes.

O tratamento preliminar basicamente é composto pela retirada física de sólidos grosseiros, com peneiras, grades ou trituradores. Nesta fase há a remoção de areia através dos desarenadores (caixas de areia) por sedimentação. Já o tratamento primário destina-se a remoção dos sólidos em suspensão sedimentáveis e conjuntamente parte da DBO em suspensão. A DBO (Demanda Biológica de Oxigênio) é um dos principais parâmetros no tratamento, estando associada à matéria orgânica componente dos esgotos.

No tratamento secundário são predominantes os mecanismos de retirada biológicos, com a remoção da DBO solúvel associada à matéria orgânica na forma de sólidos dissolvidos. Caso seja precedido pelo tratamento primário, há também a remoção da DBO em suspensão finamente particulada associada à matéria orgânica em suspensão não sedimentável e, caso contrário, há a remoção da DBO em suspensão associada à matéria orgânica em suspensão. Por fim, o tratamento terciário, é de ordem biológica e química, e objetiva a remoção de

nutrientes, organismos patogênicos, compostos não biodegradáveis, metais pesados, sólidos inorgânicos dissolvidos e sólidos em suspensão remanescentes.

Os tratamentos primário, secundário e terciário produzem lodo e gases, que devem ser dispostos de forma adequada para evitar que o tratamento não cause outros impactos ambientais em sua disposição final.

Algumas das tecnologias de tratamento dos esgotos sanitários recomendadas, para a parte urbana de município de pequeno porte, como é o caso de Divinésia, são: reator de fluxo ascendente (RAFA ou UASB), lagoa facultativa, lagoa anaeróbia, lagoa aerada e wetland<sup>21</sup>. Já para os tratamentos na zona rural, o tratamento recomendado é feito com sistema fossa-filtro ou fossa séptica. Demais informações, bem como o funcionamento de cada técnica citada estão descritas no relatório Produto 6, no item 4.4.

#### 6.3.2.3.1. Comparação entre os Tratamentos

Para implantação de um sistema de tratamento, devem ser considerados vários aspectos relevantes para se obter uma eficiência favorável, tais como topografia e localização do terreno, pois deve estar próxima de um corpo receptor para o lançamento do esgoto urbano tratado, o afastamento da população devido ao odor gerado dentre outros transtornos, solo favorável à compactação para evitar maiores gastos com transposição do solo, profundidade do lençol freático e viabilidade financeira. Estes são alguns dos fatores que tem que ser levantados detalhadamente.

Desta forma, como citado anteriormente, existem diferentes alternativas para o tratamento dos esgotos urbanos e rurais a fim de diminuir os custos e garantir a implantação de um sistema eficiente para a realidade local. As características típicas dos sistemas de tratamento de esgoto estão listadas na Tabela 27.

---

<sup>21</sup> Wetlands são sistemas de tratamento de efluentes que tiram partido do conjunto solo-planta-microrganismos para o pós-tratamento de efluentes. São sistemas controlados que simulam e aceleram as condições encontradas na natureza em terrenos alagados.

Tabela 27: Características dos sistemas de tratamento de esgoto

Sistemas de Tratamento	Eficiência na Remoção (%)				Requisitos	Custos de Implantação	Custos de Operação	Detenção Hidráulica (dias)
	DBO	N	P	Coliformes	Área (m <sup>2</sup> /hab.)			
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99	2,0-5,0	Médio	Baixo	15-30
Lagoa anaeróbia	70-90	30-50	20-60	60-99,9	1,5-3,5	Médio baixo	Baixo	12-24
Lagoa aerada	70-90	30-50	20-60	60-96	0,25-0,5	Médio	Médio baixo	5-10
RAFA	60-80	10-25	10-20	60-90	0,05-0,10	Médio baixo	Médio baixo	0,3-0,5
Lodos ativados convencionais	85-95	25-30	25-50	60-90	0,2-0,3	Alto	Médio alto	0,25-0,4
Fossa filtro	80-85	30-60	20-35	60-90	0,2-0,35	Médio	Médio	0,3-0,5
Wetland <sup>*22</sup>	70-85	30-60	0-80	60-99,9	1,0-5,0	Médio baixo	Médio baixo	5-10

Fonte: Von Sperling, 1996.

<sup>22</sup> Devido ao ciclo vegetativo das plantas aquáticas, e conseqüentemente com o envelhecimento das mesmas, com o tempo há uma redução da eficiência de remoção do Nitrato e Fósforo.

#### 6.3.2.4. Investimento

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos deste planejamento, tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de esgotamento sanitário dividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir na Tabela 28. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no relatório Produto 6, no item 4.7.

Tabela 28: Plano de investimentos

<b>Programas, projetos e ações</b>	<b>Investimento (R\$)</b>
Curto Prazo	3.758.746
Médio Prazo	4.139.250
Longo Prazo	998.589

#### 6.3.3. Serviço de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

##### 6.3.3.1. Metas

Na drenagem urbana, percebe-se claramente a relação direta entre a paisagem e a existência de uma série de equipamentos que contribuem para a minimização de possíveis problemas relacionados a alagamentos locais ou inundações constantes associados aos cursos de água.

Neste sentido, buscando-se minimizar os eventos associados a estes fenômenos, o PMSB possui em seu plano de metas, uma ferramenta capaz de contribuir para que se verifique a efetividade das propostas e ações estabelecidas em relação à drenagem e o manejo das águas pluviais no município.

O objetivo final de um serviço confiável de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas deve garantir a minimização dos impactos negativos ocasionados pelos efeitos das chuvas, contribuindo desta maneira para a segurança da população. Assim, apesar de múltiplos fatores contribuírem para a ocorrência dos fenômenos associados aos alagamentos/ inundações, destaca-se a importância do estabelecimento de algumas metas a serem definidas tendo-se por base o serviço em questão, sendo elas:

- Minimização de pelo menos 50% das águas das chuvas que escoam para as áreas urbanas.
- Atenuação dos problemas de alagamento nas áreas urbanas do município.

No presente estudo, destacam-se os horizontes dos planos de metas de curto (2013-2018), médio (2018-2028) e longo prazo (2028-2038). Como já apontado, dentre estas metas são previstas as reduções das inundações/alagamentos ocorridos nas áreas urbanas, a diminuição da ocupação das áreas de risco, entre outras medidas para extinguir os problemas relacionados à drenagem na área de interesse. Neste sentido apresenta-se o cronograma de projeto, na Tabela 29.

Tabela 29: Cronograma de projeto.

Programas, Projetos e ações	Curto prazo – até 2018	Médio prazo – até 2028	Longo prazo – até 2038
Recuperação emergencial da rede	Planejamento e execução das ações na interface do sistema de drenagem com o esgotamento doméstico.	-	-
	Recuperação e manutenção da rede de drenagem existente com solução de problemas pontuais.	-	-
Base para aprimoramento e expansão da rede	Levantamento das interfaces existentes entre municípios que estejam contidos em bacias em comum com Divinésia.	-	-
	Levantamento da rede de drenagem existente, inclusive detectando ligações clandestinas de esgoto sanitário.	-	-
	Criação de um setor dedicado à rede de drenagem do município, tanto para a continuidade dos serviços de recuperação e manutenção quanto para o planejamento de novas ações.	-	-
	Projetar um sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos com influência direta no município.	-	-
Ações preventivas	Planejamento e execução de ações preventivas e de limpeza e manutenção da rede de drenagem incluindo tubulações, cursos d'água, valas e canais;		
	Criação de um instrumento legal que padronize as ações de drenagem.	-	-
	Reparar e complementar a vegetação ciliar e plantar árvores ao longo das margens e nas cabeceiras.	-	-
Projetos de expansão	-	Implantação de um sistema de alerta de cheias com ação da Defesa Civil.	-
	-	Criação de um Plano Diretor Regional de Drenagem, englobando municípios com bacias em comum.	-
Melhoria contínua	Implantar educação ambiental junto às populações envolvidas para evitar o lançamento de lixo e de esgotos nos rios e para ajuda na fiscalização do mesmo.		
	-	Implementação e Manutenção do sistema de monitoramento quali-quantitativo dos recursos hídricos que influenciam diretamente o município.	

### 6.3.3.2. Demandas

Antes de se apresentar as proposições e os consequentes investimentos associados ao PMSB, devem-se apresentar as demandas associadas ao serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Torna-se válido apontar que estas demandas estão associadas fundamentalmente à quantificação dos eventos de alagamentos e inundações em ambiente urbano. Neste sentido, torna-se de suma importância apresentar, como já exposto ao longo da etapa do Diagnóstico, as áreas urbanas afetadas pelos eventos de alagamento/inundação (Figura 34). Assim, foram identificadas para o município um total de 5 áreas com alagamentos recorrentes devido à problemas associados aos serviços de drenagem urbana. Portanto, visando cessar com tais eventos, estipulou-se a mitigação destas áreas como uma das principais demandas a serem atingidas. Entretanto, salienta-se que as ações propostas, como serão apresentadas adiante, referem-se às ações que poderão ser desenvolvidas tanto em ambiente urbano como em ambiente rural.

Outro elemento importante em relação às demandas é a descarga máxima que parte das bacias contribuintes para as áreas urbanas do município. A descarga máxima é o volume de água por unidade de tempo que vai para determinado ponto de concentração (no caso as áreas urbanas municipais) considerando a ocorrência de chuvas uniformes nessa bacia contribuinte. Desta maneira, a partir de cálculos que se baseiam em seu tamanho, bem como no padrão de uso e cobertura do solo de cada bacia (pasto, edificações densas, edificações esparsas, entre outras) pode-se estimar o volume de chuva máximo de contribuição. A figura abaixo representa a área contribuinte adotada para cada área urbana estudada.

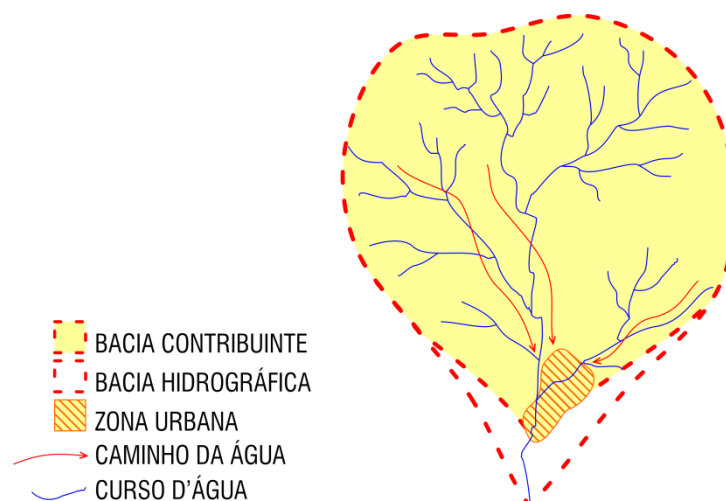


Figura 45: Representação das áreas consideradas para o cálculo da descarga máxima

Desta maneira, foram calculadas as áreas contribuintes bem como a descarga máxima esperada em cada uma das áreas urbanas dos distritos do Município de Divinésia (Tabela 30).

Tabela 30: Área das bacias contribuintes e descarga máxima à montante

Área de Interesse	Área das Bacias Contribuintes para as áreas urbanas (Km <sup>2</sup> )	Descarga Máxima Esperada (m <sup>3</sup> /s) – montante da área urbana
Distrito Sede	13,56	82,92

A partir destas colocações, e tendo-se por base as situações levantadas e apresentadas ao longo da etapa de diagnóstico do presente plano, puderam-se identificar algumas das principais proposições apresentada a seguir.

#### 6.3.3.2.1. Soluções propostas

Conforme apresentado acima, e visando a mitigação das áreas com problemas relacionados ao sistema de drenagem pluvial em ambiente urbano, foram levantadas duas ações principais. A primeira refere-se fundamentalmente à construção/intervenções nas redes de drenagem. Desta maneira, foram quantificados 2,4 km de redes de drenagem a serem implementadas ou substituídas, adotando-se como parâmetro a substituição da rede nas áreas identificadas como problemáticas no diagnóstico participativo.

Visando ainda minimizar mais a situação destas áreas, e tendo por base as variadas alternativas apresentadas ao longo do Produto 6, optou-se pela implementação das grades verdes nestas mesmas áreas. Esta solução, quando adequada às soluções de macrodrenagem local, contribui diretamente para a diminuição dos problemas focais de alagamentos urbanos. Estas estruturas buscam a combinação de uma série de técnicas com o intuito de se estabelecer uma infraestrutura menos agressiva ao meio urbano, aproveitando-se, dentre outras coisas, de uma série de elementos naturais na sua composição. Ela se estrutura de maneira a compor pequenas lagoas, nas proximidades das margens de cursos hídricos, que em caso de cheias, passam a receber o material “excedente”.





Figura 46: Exemplo de perfil esquemático de grade verde.  
Fonte: Relatório Técnico do Seminário Água Sustentável para o Alto Paraíso, 2013



Figura 47: Grades verdes implantadas.  
Fonte: Bioretention/bioswale in median of Grange Avenue em Greendale, Winsconsin

Estas estruturas, desta maneira, contribuem para minimizar o volume de água associado às cheias, além de contribuir para a infiltração destas águas no solo. Além disso, destaca-se que a utilização de grades verdes ao longo do perímetro urbano pode ainda contribuir para uma melhora do padrão urbanístico local. Assim, definiu-se um total de 5 equipamentos no município.

Além da implementação destas estruturas em ambiente urbano, também foram estipuladas algumas ações a serem adotadas nas áreas rurais e que contribuem diretamente para minimizar os problemas nas áreas urbanas do município. Uma destas soluções refere-se à implementação de pequenas barragens (barraginhas) ou bacias de retenção. A utilização destas soluções visa contribuir para o controle das águas através da existência de uma série de mecanismos, a partir da regulação do escoamento das águas superficiais. Ou seja, estes se tornam necessários, pois, devido a predominância da atividade agropastoril (e consequente ausência de grandes áreas vegetadas), as águas provenientes das chuvas ao entrar em contato direto com o solo exposto (ou com o pasto) passam a não perder velocidade. Isto, por sua vez, não permite a água penetrar no solo, com a consequência direta de um maior escoamento de águas na superfície gerando um volume de águas muito grande nos rios, córregos e riachos.

Neste sentido, as barraginhas apresentam-se como soluções que, além de contribuir sobremaneira para a dinâmica hídrica, devido à contenção, reservação e infiltração da água no solo para recarregar os lençóis freáticos, visa possibilitar aos moradores das proximidades o acesso à água para ser utilizada para múltiplos usos, inclusive para o fomento da agricultura local.

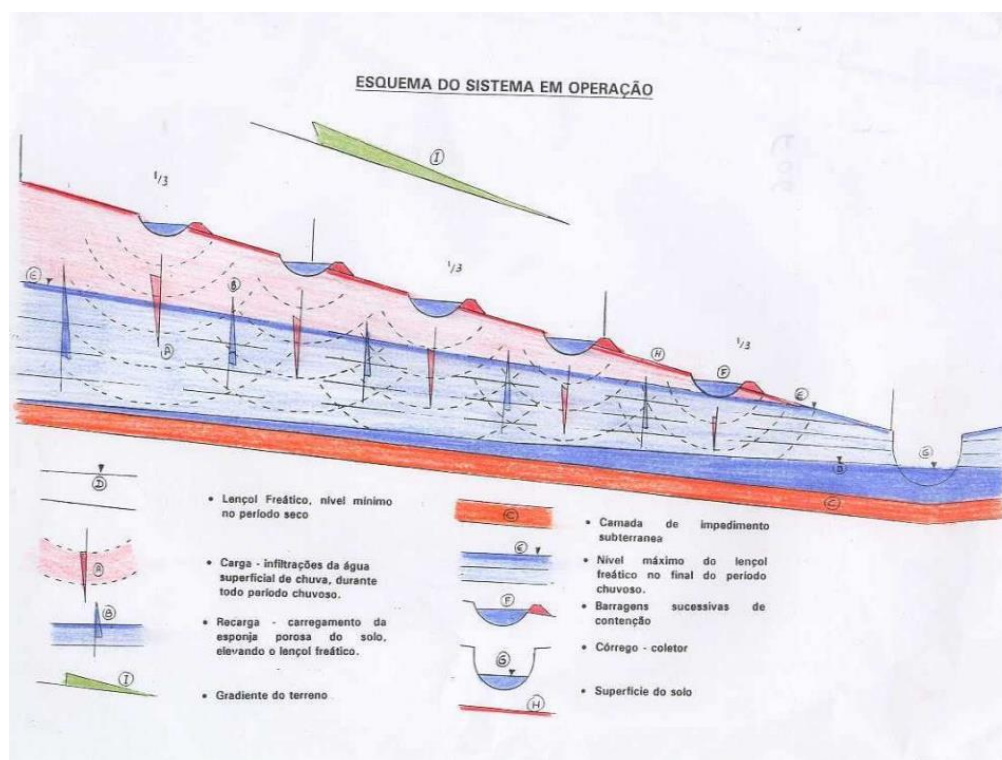


Figura 48: Esquema do sistema de operação das barragens.  
 Fonte: UNV DO BRASIL E CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2007

Assim, a partir do volume médio das barragens ( $10\text{m}^3$ ) e adotando-se a descarga máxima<sup>23</sup> encontrada das áreas à montante dos variados distritos municipais (considerando tanto o Distrito Sede quanto os demais distritos) foi possível estimar o número de barraginhas a serem adotadas. Sendo assim, foram definidas a necessidade de implementação de 5 barraginhas.

Outra ação que deve ser entendida dentro daquelas que visam contribuir para dirimir os problemas relacionados à drenagem municipal refere-se às ações de reflorestamento. Estas ações tornam-se importante por contribuir diretamente para uma maior penetração das águas provenientes da chuva na terra, minimizando a presença de um volume muito grande de água na superfície dos terrenos. Com o fomento da expansão dos remanescentes florestais no município, bem como, com a implementação de novas áreas verdes no território municipal, a dinâmica hídrica torna-se mais balanceada, diminuindo desta maneira a possibilidade da ocorrência de alagamentos e inundações a partir de grandes chuvas.

Entretanto, deve-se entender que o reflorestamento vislumbra a utilização de recorte analítico das bacias hidrográficas locais, o que em muitos casos, não se adequa aos limites político-administrativos dos municípios. Ou seja, as ações de reflorestamento não podem se restringir apenas ao próprio município. As ações têm de ser entendidas em um âmbito que deve considerar as áreas a montante, já que a dinâmica das águas se comporta respeitando os

<sup>23</sup> O volume das descargas máximas apresentado foi elaborado tendo por base o método racional, detalhado no relatório Produto 6.

limites de bacias hidrográficas e não aos limites municipais. É justamente neste sentido que se tornam ainda mais importantes os consórcios intermunicipais.

Neste caso, a implementação de consórcios se apresenta como uma solução que visa contribuir de maneira extremamente importante para a diminuição dos custos vinculados aos projetos implementados. No caso do Município de Divinésia, salienta-se que o mesmo se encontra em duas UPGRHs, sendo que a sua porção centro-norte está vinculada à Bacia Hidrográfica do Rio Doce, enquanto a sua porção sul está relacionada à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

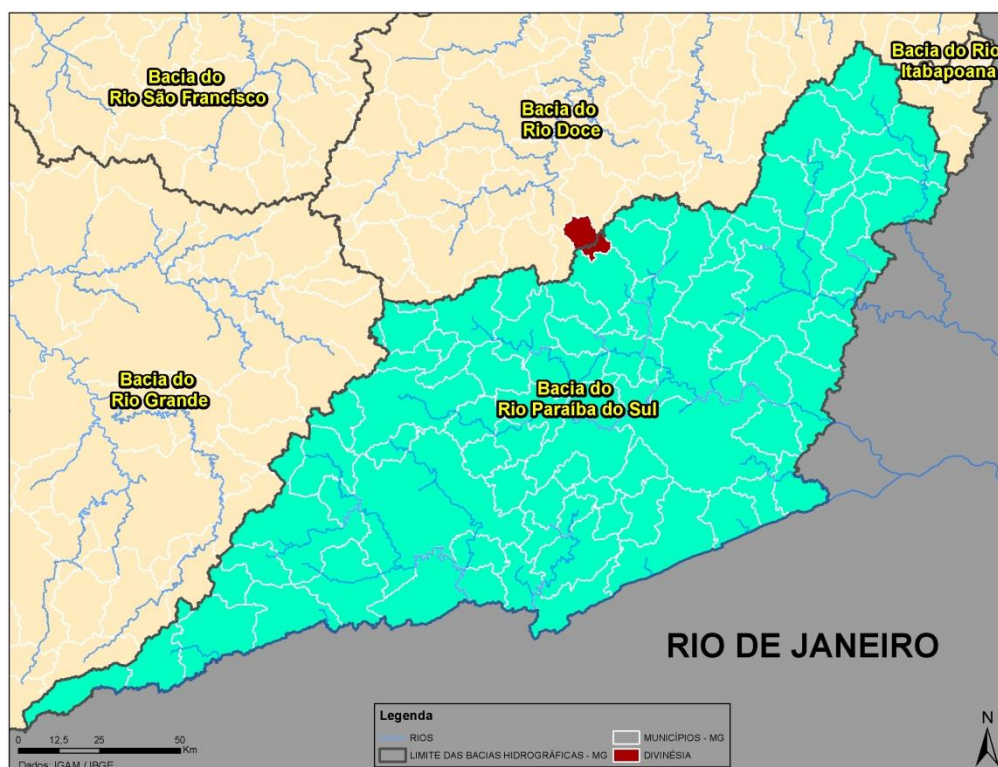


Figura 49: Localização do Município de Divinésia na Bacia do Rio Paraíba do Sul.  
Fonte: Conen.

Para o levantamento das áreas a serem reflorestadas no município foram consideradas aquelas a montante das áreas urbanas de cada distrito. Neste sentido, e utilizando-se das informações referentes à malha hídrica do município junto ao IGAM, foi possível estabelecer as faixas marginais de proteção (FMP), bem como aquelas áreas protegidas em relação às nascentes ou olhos d'água.

De acordo com o artigo 61-A Lei Federal Nº 12.727 de 2012, as áreas consideradas FMP e a serem recuperadas podem variar entre 5 e 100 metros a partir da borda de cada curso d'água dependendo do número de módulos fiscais que possuam áreas consolidadas nas Áreas de Preservação Permanente. Como critério de simulação, as áreas de FMP foram calculadas levando-se em conta o reflorestamento de 30 metros da mata ciliar em cada uma das margens.

Para as nascentes e olhos d'água foi considerado um raio de 50 metros de áreas a serem recuperadas. Entretanto, como o número de módulos rurais pode variar, bem como algumas destas porções do território podem se encontrar já florestadas, do total das áreas levantadas definiu-se, para efeito de cálculo, que as ações de reflorestamento seriam adotadas em 20% das mesmas. Por sua vez, não foram considerados nos municípios ações de reflorestamento associados aos reservatórios ou outras áreas a serem protegidas (áreas com declividade acima de 45°, por exemplo).

Tabela 31: Área das bacias contribuintes e percentual das áreas indicadas para o reflorestamento

Área de Interesse	Área das bacias contribuintes (km <sup>2</sup> )	20 % das áreas a serem reflorestadas no município (km <sup>2</sup> )
Divinésia	13,56	0,29

Destaca-se ainda a importância de estabelecimento e realização de acompanhamento técnico em relação ao Programa de Reflorestamento no município e a realização de palestras e seminários visando também o fomento da Educação Ambiental junto à população. O acompanhamento técnico das ações de reflorestamento visa garantir a eficiência de implementação e manutenção do programa além de permitir a identificação de novas necessidades (áreas prioritárias para as ações de reflorestamento, aquisição de novos materiais, mudas, etc.). Para que sua eficácia seja garantida, sugere-se a realização de visitas técnicas a cada 3 meses.

#### 6.3.3.3. Investimento

Nos critérios de priorização das intervenções foram levadas em conta a saúde e a segurança da população. Estas intervenções referem-se a uma série de ações (logísticas) para diminuir o risco sobre o qual se encontra parte desta população. Ou seja, desde a intervenção até a remoção, deslocamento e acomodação (refúgio/abrigo para fins de acolhimento) da população que vive em áreas de risco (seja ela de inundação ou áreas de risco de movimentos de massa) devem ser pensadas inúmeras ações para minimizar os impactos sofridos por esta parcela populacional.

Com o objetivo de alcançar as metas e os objetivos deste planejamento, tem-se um plano de investimento em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de drenagem pluvial urbana dividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

A Tabela 32 traz os custos do plano de investimentos somados para curto, médio e longo prazo. As informações na íntegra dos Programas, Projetos e Ações e seus respectivos investimentos podem ser consultados no Produto 6, no item 5.6.

Tabela 32: Plano de investimentos

<b>Programas, projetos e ações</b>	<b>Investimentos (R\$)</b>
Curto prazo	1.385.622
Médio prazo	750.935
Longo prazo	342.087

#### 6.3.4. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

##### 6.3.4.1. Metas

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Divinésia, em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tem como meta as ações descritas a seguir:

- A universalização: os serviços devem atender toda população, sem exceção;
- A integralidade do atendimento: devem ser previstos programas e ações para todos os resíduos gerados;
- Estabelecimento de diretrizes para plano de resíduos de construção civil e para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos de serviço de saúde;
- A eficiência e a sustentabilidade econômica;
- A articulação com as políticas de inclusão social, de desenvolvimento urbano e regional e outras de interesse relevante;
- A adoção de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e adequação a preservação da saúde pública e do meio ambiente;
- O grau de satisfação do usuário;
- Estruturação de programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes;
- Implantação da educação ambiental permanente para toda a sociedade assim como para as escolas municipais, estaduais e particulares em todos os segmentos;
- Captação de incentivos fiscais junto ao governos estadual e federal no sentido de possibilitar a implantação de projetos que tenham como pressuposto básico a minimização e reciclagem de resíduos;
- Buscar apoio financeiro do governo Estadual e/ou Federal com o objetivo de implementar/elaborar os projetos, obras e serviços ao longo dos horizontes estabelecidos no plano de metas, através da utilização de suas instituições financeiras. Desta forma, é importante examinar a alternativa do Poder Público Municipal para a outorga de concessão dos serviços ou na forma de PPP, entre outras;
- Programas permanentes de capacitação e atualização de profissionais da área de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos mantidos e ministrados pelos órgãos ambientais dos governos federal e estadual;

- Criação de legislação específica para resíduos sólidos municipais que esteja em sintonia com as demais sobre o tema, estabelecendo também alteração do código de postura, sempre que existente, até mesmo criando instrumentos jurídicos para avaliação de desempenho das ações através de índices de qualidade;
- Estabelecer formas de cobrança aos usuários (municípios) pelos serviços prestados, através de taxa ou tarifa;
- Com o objetivo de aplicar os princípios de economia de escala, permitido pela Lei Federal nº. 11.107/05 (Lei dos Consórcios Públicos) estudar, como alternativa, a possibilidade de criação de consórcio entre os municípios da região.

#### 6.3.4.1.1. Curto Prazo

- Implantação/aumento da coleta seletiva e incremento do sistema de triagem
- Consolidação da política de disposição final (terceirização, consórcios ou próprios) em aterros sanitários.
- Consolidação de política pública para resíduos industriais, hospitalares e de construção civil.
- Criação do sistema de compostagem seguindo princípios para pequenas áreas.
- Implantação de legislação municipal própria.
- Incremento de programas de coleta diferenciada (óleos de cozinha, eletroeletrônicos, e etc.)
- Melhoria no sistema de limpeza logradouros públicos
- Redução da quantidade de resíduos sólidos *per capita*.

#### 6.3.4.1.2. Médio Prazo

- Continuidade das metas de curto prazo com melhorias e ampliações necessárias.
- Aprimoramento da coleta/legislação coleta de construção civil.
- Pesquisa de novas tecnologias.
- Revisão/adequação da legislação municipal para fins de resíduos.
- Continuidade de programas de coleta diferenciada (óleos de cozinha, eletroeletrônicos, e etc.).

#### 6.3.4.1.3. Longo Prazo

- Continuidade das metas e programas anteriores com melhorias/aprimoramentos e ampliações necessárias.
- Atualizações tecnológicas e busca de economias.

Para o município, foram estabelecidas as metas temporais de estimativa de atendimento descritas na Tabela 33.

Tabela 33: Meta de atendimento de coleta de resíduos sólidos

Ano	Meta de atendimento
2013	85,7 %
2018	90,2 %
2028	97,2 %
2038	99,0 %

#### 6.3.4.2. Demandas

A necessidade de melhorias e expansões dos serviços de limpeza urbana para atingir as metas propostas foi identificada a partir dos estudos de demandas apresentados a seguir.

Os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreendem atividades, infraestruturas e instalações dos sistemas de varrição, acondicionamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos.

Neste estudo de demanda será apresentada a quantidade estimada de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos da limpeza pública (RPU) a serem gerados no Município de Divinésia entre 2013 e 2038. Esta estimativa de geração de resíduos sólidos para os próximos 25 anos foi feita a partir da evolução do crescimento da população e da geração *per capita*, entre outros.

Foram considerados três cenários distintos: cenário 1, cenário 2 e cenário 3. O cenário 1 é o mais pessimista, possuindo projeções de crescimento de 2,4% ao ano na geração *per capita* de resíduos, não sendo utilizado para a base de cálculo do plano. Já o cenário 2 será utilizado na base de cálculo do plano e é considerado mais conservador, possuindo uma geração *per capita* de resíduos mais otimista em relação ao cenário 1 e considerando o crescimento da geração de resíduos *per capita* médio de 2,4%, 1,5% e 0,5% para curto, médio e longo prazo, respectivamente. O cenário 3 é o desejável, sendo resultado da implementação do programa de coleta seletiva, onde é incentivado o tratamento individual dos resíduos orgânicos através da implantação de políticas públicas, como a educação ambiental e a pesquisa, além do fomento para a sustentabilidade municipal e, com isso, o volume de resíduo disposto nos aterros sanitários será menor.

Para o cenário 3, com base nos estudos e projeções, as metas a serem alcançadas de redução dos resíduos a serem dispostos em aterros estão mostradas nas tabelas abaixo:

Tabela 34: Metas de resíduos – meta gravimétrica

Ano	Metas			
	Resíduos orgânicos compostáveis	Resíduos recicláveis	Rejeitos	Destino final – Aterro Sanitário
2013	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2018	50,0%	12,0%	6,0%	38,0%
2028	66,0%	24,0%	10,0%	10,0%
2038	66,0%	24,0%	10,0%	10,0%

Tabela 35: Volume de resíduos coletados de forma diferenciada

Ano	Resíduos coletados de forma diferenciada (%)	Volume coletado de forma diferenciada (t/ano)		
		Recicláveis	Rejeitos	TOTAL
2013	0%	0	0	0
2018	68%	84	42	126
2028	100%	221	92	313
2038	100%	252	105	357

A meta neste cenário desejável para o fim dos 25 anos é que somente os rejeitos sejam encaminhados para aterros sanitários. Estabeleceu-se então que, ao fim do período estudado, de todo resíduo gerado na cidade, 66% seja matéria orgânica a ser compostada, 24% de material potencialmente reciclável sejam encaminhados para indústria e que somente 10% desta matéria seja rejeito e seja encaminhado a aterros sanitários. Esta proposta é obtida através de programas de minimização de resíduos, do aumento da reciclagem de materiais, da compostagem e da reciclagem de RCC (que não se apresenta no quadro acima, mas é de relevante importância neste contexto).

As estimativas na geração dos resíduos que precisarão ser coletados, tratados e receber uma destinação final adequada do cenário 1, cenário 2 e cenário 3, para os anos marcos dos períodos de curto (2018), médio (2028) e longo prazo (2038), estão descritas na Tabela 36, Tabela 37 e Tabela 38 e Gráfico 11, Gráfico 12 e Gráfico 13.

Tabela 36: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 1.

Ano	População (hab.)	Resíduos Per Capita (kg/hab.dia)	Estimativa de Resíduos Sólidos (t/dia)	Estimativa para Tratamento (t/ano)	Estimativa Acumulada (t)
2013	3.354	0,50	1,7	525	525
2018	3.434	0,62	2,1	701	3.671
2028	3.599	0,86	3,1	1.099	12.807
2038	3.773	1,10	4,2	1.501	26.070



Tabela 37: Estimativa de geração de resíduos - Cenário 2.

Ano	População (hab.)	Resíduos Per Capita (kg/hab.dia)	Estimativa de Resíduos Sólidos (t/dia)	Estimativa para Tratamento (t/ano)	Estimativa Acumulada (t)
2013	3.354	0,50	1,7	525	525
2018	3.434	0,62	2,1	701	3.671
2028	3.599	0,72	2,6	920	11.857
2038	3.773	0,77	2,9	1.051	21.845

Tabela 38: Estimativa de resíduos coletado de forma diferenciada – Cenário 3

Ano	Volume Coletado de Forma Unificada (t/ano)	Estimativa de Coleta (t/ano) - PROPOSIÇÃO	
2013		525	Todos
2018		701	Todos
2028	0	313	Recicláveis e rejeitos
2038	0	357	Recicláveis e rejeitos

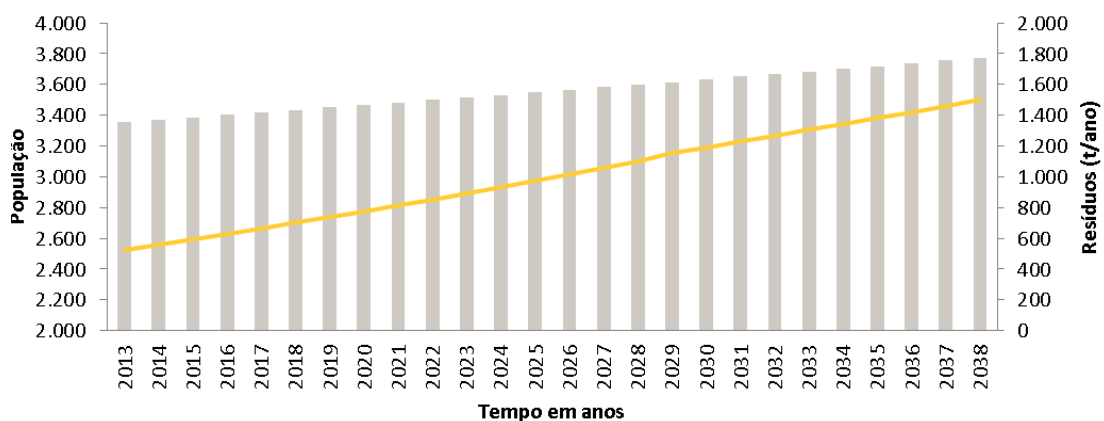


Gráfico 11: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 1

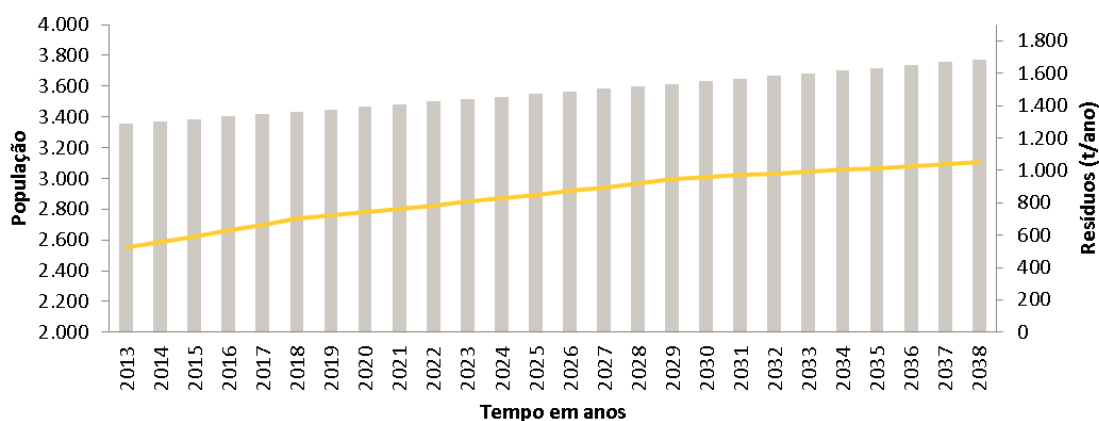


Gráfico 12: Estimativa de volume de resíduos para tratamento – Cenário 2

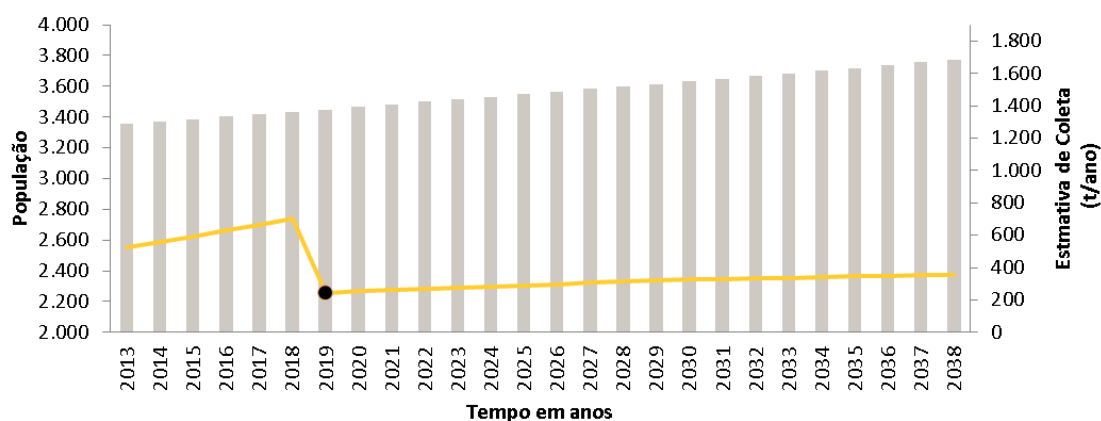


Gráfico 13: Estimativa de volume de coleta – Cenário 3

#### 6.3.4.3. Alternativas Tecnológicas

Diante ao cenário futuro desejado e observando as necessidades de melhorias e modernização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, serão apresentadas as proposições pautados também no princípio da sustentabilidade, identificando:

- As áreas favoráveis para disposição final adequada de rejeitos;
- As possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios;
- A necessidade de melhorias e a proposição de procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo o acondicionamento, a coleta, transporte e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- As ações para redução do volume de resíduos enviados para destinação final (proposição de coleta seletiva, entre outros);
- Os indicadores de desempenho operacional e ambiental.

Apesar de não ter sido identificado nenhum projeto em curso para implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas para tratamento e disposição final adequada dos recicláveis e rejeitos, essa alternativa de solução é importante e deve ser considerada, principalmente para os municípios de pequeno porte, que possuem características específicas que propiciam a implantação de soluções desse tipo.

Objetivando a reestruturação e modernização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, são necessárias soluções distintas para os diferentes tipos de resíduos, para melhorar a eficiência dos serviços prestados.

Para os resíduos recicláveis, é recomendada a análise de soluções para arranjos institucionais que sejam intermunicipais. Ainda que este material seja o de maior volume de resíduos

coletados, existe uma série de aspectos que não tornam este mercado de recicláveis favorável, como a não geração de resíduos em larga escala e a não separação eficiente dos resíduos sólidos.

Os resíduos orgânicos representam um volume pequeno em comparação aos índices brasileiros. Desta forma, se for uma opção a implantação de uma usina consorciada, deve-se optar por sistemas de arranjos institucionais compartilhados inclusive a utilização da estrutura existente nos municípios.

Para os resíduos da construção civil, entre as alternativas possíveis, deve ser analisada a possibilidade de consórcio para manejo e beneficiamento desse tipo de resíduo. Também se deve analisar alternativas como pequenas unidades municipais para o recebimento de pequenos volumes para atender uma demanda local, em parceria com carroceiros e a própria população, que funcionam, como uma instalação auxiliar de captação de resíduos de construção proveniente de pequenas obras e reformas evitando desta forma a disposição irregular destes resíduos e viabilizando o encaminhamento da parcela reciclável, como uma estação de triagem.

Deve ser observado o acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de serviço de saúde dos distritos, das áreas rurais que possuam algum tipo de estabelecimento de saúde e também das clínicas de saúde animal e humana do município.

A fim de promover a redução na geração de resíduos sólidos, é necessário a adoção de práticas de reutilização e reciclagem, ou seja, estabelecer a coleta seletiva e a inclusão social e econômica dos catadores de material.

Necessita-se incentivar a coleta seletiva porta-a-porta como um sistema eficiente. Cabe atentar que devido a presença de um volume pequeno de matéria orgânica, deve-se optar para esta coleta e tratamento (compostagem) por soluções voltadas a pequenos volumes, utilizando-se de mão de obra local com rotinas e frequências distintas, gerenciando todas as atividades através do departamento estrutural municipal responsável pela limpeza urbana e manejo de resíduos, lembrando que a utilização de catadores para o resíduo orgânico também pode ser uma opção.

#### 6.3.4.4. Investimento

Com o objetivo de alcançar as metas e objetivos tem-se um plano de investimentos em programas, projetos e ações de estruturação e expansão dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos subdividido em curto, médio e longo prazo, conforme apresentado a seguir.

Os custos operacionais são aqueles referentes ao desenvolvimento e realização de uma atividade, ou seja, são aqueles destinados a manter de maneira adequada a efetivação da

prestação de um serviço. Nos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos os custos operacionais são provenientes do pagamento dos funcionários, transporte, compra e manutenção de equipamentos e veículos, instalações de unidades de tratamento e disposição final, serviços de apoio, inspeção, administração dos serviços, entre outros valores dispendidos com o objetivo de atender e manter as atividades do setor.

Segundo o IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal), o custo da coleta, incluindo todos os segmentos operacionais até a disposição final, representa cerca de 50% do custo do sistema de limpeza urbana da cidade.

A Lei nº 11.445, acerca das diretrizes nacionais para o saneamento básico, prevê a sustentabilidade operacional e financeira do sistema mediante a remuneração pela cobrança dos serviços. Dessa forma, os investimentos e a definição de um sistema de cálculo dos custos operacionais e cobrança pela prestação fazem parte do conteúdo base do planejamento do sistema.

A recuperação dos custos incidentes na prestação do serviço e a geração dos recursos necessários à realização dos investimentos previstos nas metas só podem ser assegurados pelo orçamento e a alocação de recursos específicos para a atividade.

O investimento em programas e ações tem como fim alcançar os objetivos e metas do setor, seja ela na expansão e adequação dos programas existentes ou na estruturação de novos projetos. As tabelas e gráfico abaixo apresentam a evolução das despesas e custos de coletas, calculados com base nos valores fornecidos pelo SINIR, 2010 e informações dos cenários 2 e 3, já descritos anteriormente.

Tabela 39: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 2

<b>Ano</b>	<b>Despesa com RSU (R\$/ano)</b>	<b>Custo da coleta (R\$/ano)</b>
<b>2013</b>	634.107	112.168
<b>2018</b>	682.349	149.883
<b>2028</b>	789.955	196.578
<b>2038</b>	914.789	224.474

Tabela 40: Evolução das despesas e custos de coletas do cenário 3

<b>Prazo</b>	<b>Despesa com RSU (R\$/ano)</b>	<b>Custo da coleta (R\$/ano)</b>
<b>2013</b>	634.107	112.168
<b>2018</b>	682.349	149.883
<b>2028</b>	789.955	66.836
<b>2038</b>	914.789	76.321

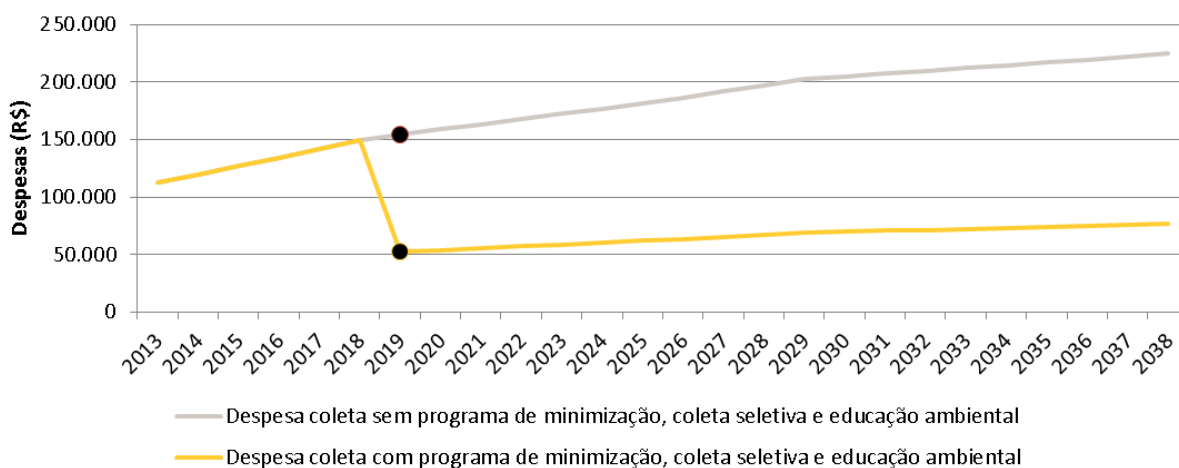


Gráfico 14: Comparação entre o Cenário 2 e Cenário 3

Através do processo participativo é possível compartilhar as informações técnicas em cada área do saneamento, inclusive identificando propostas e prioridades junto à população local, a fim de construir conjuntamente as diretrizes e metas para cada área, considerando a universalização, qualidade e eficiência dos serviços. Inclusive sempre que possível sistematizar as propostas apresentadas durante as oficinas e seminários ocorridos, assim como nas reuniões técnicas com o comitê executivo e de acompanhamento.

No caso deste Plano Municipal de Saneamento Básico sob o tema de resíduos sólidos, a população teve acesso às informações desde o diagnóstico e prognóstico dos serviços, apontando/atentando os desafios a serem enfrentados pelo município ao longo dos próximos 25 anos, para que ao fim desta etapa se possa consolidar com base neste documento as propostas de reestruturação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Desta forma este documento se caracteriza por uma proposta inovadora, construída pela articulação do poder público local, a AGEVAP, e principalmente pela sociedade civil participativa, em conformidade com os demais planejamentos setoriais existentes em cada localidade. Constituindo a legítima forma de universalização dos serviços com qualidade, minimizando problemas de saúde, meio ambiente e sociais envolvidos diretamente na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos.

#### 6.4. Programas, Projetos e Ações

Os programas, projetos e ações que buscam a universalização dos serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos estão apresentados pautados em medidas estruturantes e estruturais.

#### 6.4.1. Medidas Estruturantes

As medidas estruturantes tem a função de fornecer suporte político e gerencial para uma adequada e sustentável prestação do serviço, visando principalmente à melhoria da gestão, à capacitação técnica e tecnológica, além da correta utilização e manutenção da infraestrutura em operação.

Para atingir os objetivos propostos e de modo a garantir a prestação de serviço adequado aos usuários, é indispensável a definição de estratégias de orientação, que representam condições essenciais para a execução de uma política de desenvolvimento sustentável do sistema de saneamento.

Embora não exista uma definição única do que deveriam ser essas linhas estratégicas e muito menos seja possível limitá-las a prazos, já que são ações permanentes e contínuas de curto, médio e longo prazo, são considerados primordiais programas, projetos e ações, para abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem pluvial urbana e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, onde alguns estão descritos abaixo. As informações completas estão descritas no Produto 6, distribuídas nos respectivos segmentos de saneamento.

##### ➤ **Programa de Estruturação do Saneamento**

Nos programas de estruturação do saneamento estão incluídas a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e da Política Municipal de Saneamento Básico, bem como a inclusão no Plano Plurianual dos projetos e ações de saneamento necessários, o aumento da eficiência dos mecanismos de gestão dos serviços, o aprimoramento da capacidade de intervenção por parte da administração municipal, o aprimoramento da legislação e avaliação sistemática dos Planos e das Políticas de Saneamento.

##### ➤ **Programa de Capacitação e Monitoramento**

Nos programas de capacitação e monitoramento, tem-se a necessidade da capacitação dos operadores, técnicos e voluntários envolvidos na prestação do serviço e monitoramento de diversos fatores para garantir a qualidade dos serviços prestados.

##### ➤ **Programa de Educação Ambiental e Participação Social**

Sensibilização e participação da sociedade civil, através do lançamento de iniciativas de educação, formação e informação.

##### ➤ **Plano de Segurança das Águas**

Instrumento que tem o objetivo de garantir a segurança da água para o consumo humano, minimizando as fontes de contaminação, eliminando a contaminação durante o tratamento e prevenindo a (re)contaminação das águas durante o armazenamento e no sistema de distribuição.

### ➤ **Programa de Redução de Perdas**

Programa exclusivo de abastecimento de água, que visa a melhora do índice de perdas através de um programa de redução das perdas físicas (vazamentos em tubulações, equipamentos e estruturas do sistema, por extravasamento em reservatórios e elevatórias, e por vazamentos em adutoras, redes e ligações) e não físicas (volumes decorrentes de imprecisão de micromedição, falhas na gestão comercial, erros de cadastro, furtos de água e fraudes).

Importante considerar que dentre as perdas há parcelas que não podem ser evitadas, tais como aquelas referentes aos serviços de manutenção e limpeza dos sistemas.

#### 6.4.2. Medidas Estruturais

As medidas estruturais correspondem aos investimentos em obras, com intervenções físicas relevantes nos territórios, para a conformação das infraestruturas físicas do saneamento básico do município. Elas são o caminho para a superação do déficit na cobertura dos serviços de saneamento, tanto na área urbana, quanto rural, com concepções, critérios e práticas diferenciadas, sendo alguns exemplos de programas, projetos e ações:

#### ➤ **Programa de Expansão e Melhoria dos Serviços**

Os programas de expansão de melhorias dos serviços são programas para a readequação de toda a infraestrutura de saneamento existente de modo a permitir a modernização dos equipamentos e na prestação dos serviços.

#### ➤ **Programa Saneamento Rural**

Ampliação da cobertura dos serviços em área rural e comunidades tradicionais (indígenas e quilombolas).

#### ➤ **Programa de Reflorestamento**

Programa de reflorestamento, que visa o aumento das áreas verdes do município e consequentemente uma diminuição da vazão no sistema de drenagem e uma minimização dos pontos de alagamento, além da proteção dos mananciais.

#### ➤ **Programa de Coleta Seletiva**

Recolhimento dos materiais possíveis de serem reciclados previamente separados na fonte geradora, objetivando, dentre outras coisas, a redução do volume de resíduos encaminhados à aterros e criação de sistema de compostagem seguindo princípios para pequenas áreas.

➤ **Programa de Coleta Diferenciada**

Programa de coleta diferenciada ou entrega de resíduos, como: óleo de cozinha, eletrodomésticos e outros materiais.

➤ **Programa de Minimização e Valorização dos Resíduos Sólidos**

Programas que visem a minimização e valorização dos resíduos sólidos do município, levando em conta sempre a análise de arranjos institucionais que sejam intermunicipais e com o objetivo de aplicar os princípios de economia de escala.

### 6.5. Ações de Emergência e Contingência

#### 6.5.1.1. Serviço de Abastecimento de Água Potável

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

O plano de atendimento para situações de emergência visa diminuir as consequências de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

##### 6.5.1.1.1. Competências

A distribuição de competências é dividida entre a União, os estados e os municípios. Entre as competências comuns aos três níveis de governo, encontram-se o cuidado da saúde e assistência pública, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (MMA, 2004).

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público, em casos que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública ou situações que causem ou possam causar dano ao meio ambiente. No sistema de abastecimento de água, deve ser estimado o tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica, bem como avaliar os riscos relativos a saneamento.

Os principais problemas relativos a distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo:

- Captação e adução;



- Tratamento;
- Reservação e distribuição.

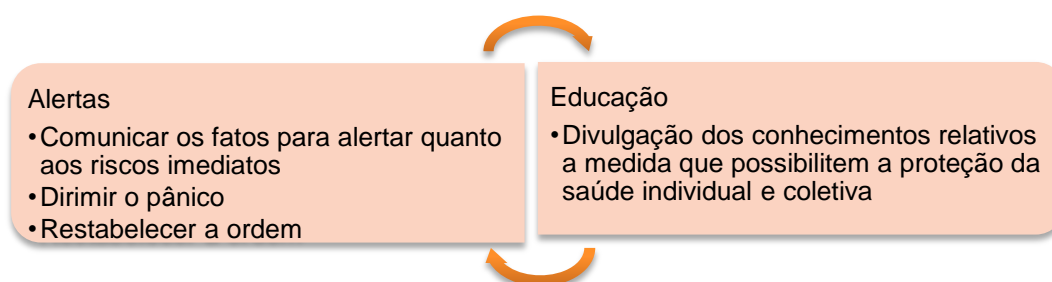
Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros.

Dependendo de quão crítica é a situação de escassez ou da abrangência da contaminação de recursos hídricos, pode ser necessária a adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos. Segundo o art. 46 da lei nº 11.445, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência, com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda. Para suprir a população da quantidade mínima necessária de água, deve-se fazer um abastecimento emergencial. As ações de emergência e contingência estão dispostas na Tabela 41.

#### 6.5.1.1.2. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a População

Identificam-se duas estratégias de informação à população: a informação para alerta e a educação em saúde. A primeira tem a função de comunicar os fatos para alertar a população quanto aos riscos imediatos, anular o pânico e restabelecer a ordem. A educação em saúde visa divulgar os conhecimentos relativos a ações que possibilitem a proteção da saúde individual e coletiva.

Cabe à empresa responsável pelos serviços de água elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo para educação em saúde, periodicamente, e sempre que julgar oportuno. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 7.



Esquema 7: Estratégias de informação à população

Faz-se necessário desencadear campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

Tabela 41: Ações de emergência e contingência para o abastecimento de água potável

Ocorrência	Origem do problema	Ações a serem adotadas
Impedimento de funcionamento das captações/ ETA/UT	Deslizamento de encosta / chuvas / inundação do sistema produtor	Comunicação imediata da população e identificação de novas áreas de risco em conjunto com a Defesa Civil.
		Imediato isolamento da área afetada e contenção do material com novo potencial de deslizamento.
		Definição de obras de engenharia para solucionar os problemas e reparo nos equipamentos danificados durante o fenômeno.
Vazamento de materiais poluidores à montante das captações	Poluição acidental ou intencional por terceiros	Identificação das áreas atingidas e interrupção temporária da utilização da captação até regularização da situação.
		Comunicação à polícia e aos órgãos ambientais responsáveis.
		Monitoramento constante da qualidade de água periódica por tempo indeterminado até a normalização dos parâmetros de qualidade.
Danos nos equipamentos das captações/ ETA/UT	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia. Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
	Deficiência de estruturas	Comunicação imediata do fato para a população e para os responsáveis sobre os reparos.
		Instalação e ativação de equipamentos reservas.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
Paralisação do funcionamento das captações/ ETA/UT	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Danos/ acidentes nos reservatórios/ elevatórias/ boosters	Danificação de equipamentos	Identificação dos equipamentos danificados, bem como avaliação da extensão da área afetada por conta da não operação destes equipamentos.
		Contato imediato com o responsável pelo serviço de reparo.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
	Vandalismo	Comunicação imediata à polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
Paralisação do funcionamento de elevatórias/ boosters	Interrupção da Energia Elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Possível racionamento devido ao aumento da demanda	Aumento temporário de população flutuante devido à eventos e festividades locais	Implementar programa de conscientização sob o consumo racional da água durante o período de aumento.
		Realizar acompanhamento dos níveis de reservação e verificar a possibilidade do aumento da produção e reservação de água.
		Disponibilização de caminhões tanque no caso de impossibilidade de armazenamento ou produção e/ou estabelecimento de um rodizio de abastecimento.
Danos/ acidentes nas tubulações da rede ou das adutoras	Rompimento	Estimativa inicial dos danos causados e isolamento da área.
		Comunicação imediata do fato à população e para os responsáveis sobre os reparos.
		Avaliação e consequente manobra do sistema de abastecimento para atendimento provisório da área afetada.
		Imediato reparo das estruturas.

#### 6.5.1.2. Serviço de Esgotamento Sanitário

Para minimizar a probabilidade de ocorrência de situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

O plano de atendimento para situações de emergência visa diminuir as consequências de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico. Os acidentes devem ser documentados, para formação de um histórico. Assim será possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

##### 6.5.1.2.1. Competências

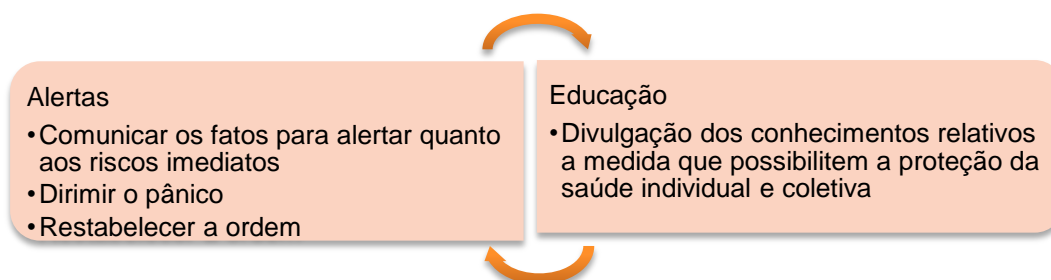
A distribuição de competências é dividida entre a União, os estados e os municípios. Entre as competências comuns aos três níveis de governo, encontram-se o cuidado da saúde e assistência pública, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas (MMA, 2004).

As ações para emergência e contingências serão tomadas pelo Poder Público, em casos que se verifiquem situações de risco e/ou perturbação da ordem e saúde pública ou situações que causem ou possam causar dano ao meio ambiente. No sistema de esgotamento sanitário, deve ser estimado o tamanho da população sob risco e sua distribuição por área geográfica, bem como avaliar os riscos relativos a saneamento. As ações de emergência e contingência estão dispostas na Tabela 42.

##### 6.5.1.2.2. Ações Educativas e Preventivas - Informação para a População

Identificam-se duas estratégias de informação à população: a informação para alerta e a educação em saúde. A primeira tem a função de comunicar os fatos para alertar a população quanto aos riscos imediatos, dirimir o pânico e restabelecer a ordem. A educação em saúde visa à divulgação dos conhecimentos relativos a medida que possibilitem a proteção da saúde individual e coletiva.

Cabe à empresa responsável pelos serviços de esgoto elaborar e divulgar notas à imprensa, além de material informativo para educação em saúde, periodicamente, e sempre que julgar oportuno. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 8.



Esquema 8: Estratégias de informação à população

Faz-se necessário desencadear campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

Tabela 42: Ações de emergência e contingência para o esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem do problema	Ações a serem adotadas
Vazamento e/ou Extravasamento da ETE	Interrupção da energia elétrica	Imediato isolamento da área afetada e contenção, se possível, do material extravasado.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais.
		Verificação da saúde da população do entorno. Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
		Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
Paralisação do funcionamento da Estação	Vandalismo	Comunicação imediata à Polícia.
		Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
Paralisação do funcionamento da EE	Interrupção da energia elétrica	Contato imediato com a concessionária responsável pelo fornecimento de energia.
		Disponibilização de geradores de emergência até normalização do fornecimento.
	Equipamento danificado por desgaste ou defeito	Identificação do equipamento danificado
		Encaminhamento do material esgotado para extravasador próximo.
	Vandalismo	Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Comunicação imediata à Polícia.
Danos/ acidentes nas tubulações da rede coletora, interceptores ou linhas de recalque	Rompimento	Execução de reparos necessários aos equipamentos danificados.
		Estimativa inicial dos danos causados.
		Comunicação do fato à população e aos órgãos ambientais e sanitários
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS Nº 104, de 25 de Janeiro de 2011.
		Execução do serviço de limpeza local.
Retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução dos coletores e redes	Imediato reparo das estruturas.
		Identificação da área afetada.
		Isolamento da área afetada para não comprometimento do serviço na rede coletora como um todo.
		Execução de reparos necessários.

### 6.5.1.3. Serviço de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Os planos de emergência e contingência tem por objetivo primordial apresentar as principais ações a serem adotadas pelos diversos agentes envolvidos em relação a múltiplas ocorrências na área de interesse, visando a identificação, acompanhamento e proposta de soluções para que se possa contribuir para a manutenção da integridade física da população.

Tabela 43: Ações de emergências e contingências para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbana

Ocorrência	Origem da ocorrência	Ações a serem adotadas
Alagamentos urbanos	Entupimento ou assoreamento das estruturas de drenagem (rede, sarjeta ou bocas de lobo)	Comunicação aos responsáveis sobre a identificação dos locais afetados.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica.
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS N° 104.
		Ações de manutenção para desobstruir as estruturas afetadas.
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Informação a população da origem da ocorrência e seus desdobramentos, bem como intensificação de implementação de estruturas que contribuam com a diminuição do lançamento de resíduos nas estruturas de drenagem (como exemplo, pode-se citar a alocação de lixeiras nas proximidades da área).
		Comunicação aos órgãos/responsáveis sobre a identificação dos locais sem estrutura e com recorrência de alagamentos.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica, seguido de cadastramento dos atingidos.
		Cadastramento dos atingidos e envio das informações ao SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) conforme Portaria GM/MS N° 104, DE 25 DE JANEIRO DE 2011.
Movimento de encostas (processos erosivos)	Detonação de movimentos provenientes de áreas com pouca ou nenhuma cobertura vegetal	Execução de soluções provisórias até a elaboração de projetos e obras para integração ao sistema de drenagem existente.
		Remoção imediata da população da área afetada e comunicação do fato para a população e órgãos responsáveis (Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente e Defesa Civil)
		Promoção das ações logísticas emergenciais para remoção, deslocamento e acomodação (refúgio/abrigo) para fins de proteção da população.
		Implementação de medidas emergenciais de contenção de encostas.
	Inexistência de estruturas de drenagem no local	Definição de estratégias de reassentamento da população no caso da condenação de edificações por parte da Defesa Civil.
		Acompanhamento periódico da área afetada para o entendimento da evolução das feições do relevo e garantia do não retorno da população às áreas de risco.
		Identificação de áreas urbanizadas que não possuem estruturas de drenagem.
		Execução de soluções provisórias até a elaboração de projetos para integração ao sistema de drenagem existente.
Enchentes ocasionadas por cheias nos cursos d'água	Assoreamento dos canais com sedimentos / precipitação com intensidade superior à capacidade de escoamento do curso hídrico	Emissão de alerta antes da ocorrência de fortes chuvas na região.
		No caso da confirmação do alerta, mobilizar e remover a população da área diretamente afetada.
		Acompanhamento da saúde da população diretamente afetada pela ocorrência com a intenção de dirimir doenças causadas por veiculação hídrica.
		Promover ações de dragagem e limpeza dos cursos de água em questão.
		Fomentar a educação ambiental local para dirimir o lançamento de materiais e resíduos que contribuam com o assoreamento dos canais.

#### 6.5.1.4. Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Visando a redução da probabilidade de ocorrência destas situações críticas, devem ser adotados princípios para orientar os responsáveis pelas atividades que possam representar potencial risco de impacto.

A lei nº 11.445 orienta a proposição das ações para emergências e contingências, segundo o Art. 40 da mesma lei, os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador em situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens.

O Plano de atendimento para situações de emergência visa mitigar os efeitos de acidentes em qualquer um dos serviços de saneamento básico, devem ser documentados, para formação de um histórico. Desta forma é possível verificar recorrências dos eventos, além de condutas e procedimentos que possam ser aprimorados, e gradualmente reduzir o número de ações emergenciais. As ações para atendimento dessas situações devem ser rápidas e eficientes e serem realizadas por equipes especializadas.

Diante estes princípios o responsável tem a base estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico ligado à área de resíduos em situações emergenciais e que demandam um planejamento adequado.

Levando em consideração a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos do Município de Divinésia, o acondicionamento, a coleta de lixo domiciliar e a remediação dos aterros controlados existentes se destacam como essenciais.

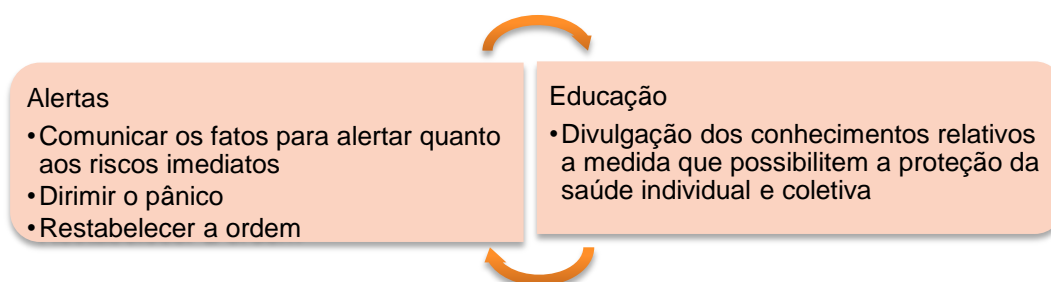
Não foi identificada a falta dos serviços de coleta regular de resíduos. A falta destes, comumente gera problemas imediatos à saúde pública através de exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, e propiciam condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Entre outros eventos que devem ser avaliados em situações de emergência, também é destacado:

- Paralisação dos serviços de limpeza urbana, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos, sejam eles domésticos ou de serviços de saúde, devido à greve geral da Prefeitura ou operadora do serviço. As ações emergenciais nesse caso são a realização comunicação à sociedade da situação e para manter a cidade limpa, contratação de empresa em caráter de emergência e, no caso de RSS, informar aos estabelecimentos a situação.
- Geração de resíduos volumosos após catástrofes, como enchentes ou movimentos de massa. Identificação de locais alternativos para a disposição dos resíduos, acionamento

dos funcionários das Prefeituras responsáveis, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil, compreendem ações emergenciais a serem tomadas.

Já as ações educativas e preventivas que se baseiam na informação para a população podem identificar duas estratégias, uma de alerta, com a comunicação dos fatos para alertar quanto aos riscos imediatos, dirimindo o pânico e restabelecendo a ordem e outra de educação, com a divulgação dos conhecimentos necessários para a proteção da saúde individual e coletiva. As estratégias de informação à população estão dispostas no Esquema 9.



Esquema 9: Estratégias de informação à população

Desta forma é necessário implantar campanhas educativas em articulação com as instituições de ensino (para alunos e familiares) e equipamentos públicos, com vistas a sensibilizar e mobilizar a comunidade para a mudança de comportamento em relação às causas e às medidas de proteção.

#### 6.6. Regulação

Com o advento da Lei nº 11.445 abre-se no Brasil mais um campo de regulação dos serviços públicos: o saneamento básico. A regulação apresenta-se como um dos eixos centrais da Política Nacional de Saneamento Básico, juntamente com os planos municipais de saneamento.

A atividade de regulação pode ser compreendida como sendo a função administrativa desempenhada pelo Poder Público para normatizar, controlar e fiscalizar as atividades econômicas ou a prestação de serviços públicos por particulares. Essas atividades são geralmente exercidas por agências independentes, sob a forma de autarquias especiais, que gozam de autonomia administrativa, orçamentária e decisória, ultimamente criadas com a finalidade de disciplinar e controlar certas atividades.

Observa-se que, apesar de recomendável, não há obrigatoriedade da existência de entidade regulatória independente (agência) nos casos em que os serviços forem prestados por órgão da administração direta ou indireta do ente titular, como ocorre com as autarquias municipais de água e esgoto.

São objetivos da entidade reguladora, nos termos do artigo 22 da Lei nº 11.445/07, estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários,



garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos e planos de saneamento, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária.

No Brasil já existem algumas agências reguladoras para as atividades de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a grande maioria caracteriza-se como entidades estaduais, a exemplo da **Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais – ARSAE**. Criada em 2009 e agência reguladora foi a primeira a integrar a estrutura institucional do estado, sendo uma autarquia com autonomia administrativa, financeira, técnica e patrimonial, vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU, com a competência de regular e fiscalizar os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário nas concessões da COPASA, COPANOR, CESAMA, SAAE de Itabira e SAAE de Passos.

Para a regulação, a ARSAE-MG estabelece as condições da prestação e da utilização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário através de resoluções normativas e notas técnicas nas quais os seus regulados tem as diretrizes para a prestação dos serviços, otimização dos custos, a segurança das instalações, o atendimento ao usuário, as tarifas a serem aplicadas, etc. Ainda cabe a agência a supervisão, controle, avaliação, fiscalização e a aplicação de sanções em caso de descumprimento das diretrizes técnicas ou econômicas.

Situação pior presencia-se com relação à regulação dos serviços de resíduos sólidos, drenagem pluvial e varrição urbana, pois as atenções estão voltadas – equivocadamente – apenas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tanto é verdade que muitas das agências estaduais possuem competência legal apenas para a regulação dos serviços relativos à água e ao tratamento de efluentes (esgoto), deixando à margem as demais atividades inerentes ao saneamento básico.

Apesar da previsão legal para que os consórcios públicos possam exercer as atribuições de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, a grande dificuldade é a estruturação dentro dos princípios inerentes, como determina a Lei n. 11.445/07 que baliza as agências reguladoras do setor do saneamento:

Também há de se lembrar que o saneamento básico não se resume aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e questões relativas ao manejo dos resíduos sólidos, à limpeza urbana e à drenagem pluvial também precisam ser adequadas pelos municípios, sob pena de ilegalidade dos contratos de prestação dos serviços, nos termos do artigo 11 da Lei nº 11.445/07.

As melhorias das condições dos serviços de saneamento dependem do sucesso das entidades de regulação, pois a qualidade de vida da população está intimamente ligada às condições de

abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Basta analisarmos os atendimentos nos postos de saúde dos municípios brasileiros para compreendermos que grande parcela das doenças decorre das precárias condições de vida da população.

Esse cenário precisa ser alterado. A existência de agências reguladoras fortes e independentes certamente contribuirá para a gradativa ampliação e melhoria dos serviços de saneamento atualmente prestados. A regulação dos serviços deve ser efetivada pela prefeitura municipal, através de agência especificamente destinada para este fim, ou delegada a uma agência reguladora, obedecendo aos princípios apostos no Sistema Municipal de Regulação e Controle dos Serviços Públicos de Água e Esgoto do município.

## 6.7. Monitoramento, Avaliação Sistemática e Controle Social

### 6.7.1. Monitoramento

Para o monitoramento e acompanhamento do PMSB, recomenda-se a análise de um conjunto de parâmetros específicos que devem ser aplicados de forma sistemática, mostrando o progresso da execução do Plano, avaliando a eficiência e a eficácia dos componentes do sistema, além de verificar se sua qualidade atende às normas e aos padrões vigentes e às expectativas dos usuários.

Como ferramenta de avaliação do PMSB de Divinésia, sugere-se a utilização dos indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) para abastecimento de água potável, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com ampla utilização no país, onde acompanhando a evolução destes itens, tem-se como reflexo a evolução dos serviços de saneamento. Já para drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, por este serviço não estar incluído no SNIS, foi proposto a utilização de um indicador que será disposto mais abaixo.

Em princípio, deverão ser empregados os indicadores elencados abaixo, ressaltando que os mesmos são dinâmicos, podendo sofrer alteração ou complementação, se necessário. Para abastecimento de água potável, têm-se os seguintes indicadores:

- **Índice de atendimento total de água (%)**

$$(IN055) = \frac{\text{População atendida com abastecimento de água}}{\text{População total do município}}$$

- **Tarifa média de água (R\$/m<sup>3</sup>)**

$$(IN005) = \frac{\text{Receita operacional direta de água}}{\text{Volume de água faturado} - \text{Volume de água exportado}}$$

- **Consumo médio *per capita* de água (L/hab./dia)**

$$(IN022) = \frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}}{\text{População atendida com abastecimento de água}}$$

- **Índice de perdas na distribuição (%)**

$$(IN049) = \frac{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)} - \text{Volume de água consumido}}{\text{Volume de água (produzido + tratado importado - de serviço)}}$$

Já para esgotamento sanitário, serão utilizados os indicadores listados a seguir:

- **Índice de atendimento total de esgoto (%)**

$$(IN056) = \frac{\text{População atendida com esgotamento sanitário pelo prestador}}{\text{População total do município}}$$

- **Tarifa média de esgoto (R\$/m<sup>3</sup>)**

$$(IN006) = \frac{\text{Receita operacional direta de esgoto}}{\text{Volume de esgoto faturado} - \text{Volume de esgoto bruto importado}}$$

- **Índice de coleta de esgoto (%)**

$$(IN015) = \frac{\text{Volume de esgoto coletado}}{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratada exportado}}$$

- **Índice de tratamento de esgoto (%)**

$$(IN016) = \frac{\text{Volume de esgoto tratado}}{\text{Volume de esgoto coletado} + \text{Volume de esgoto importado}}$$

No serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o indicador que será utilizado para este monitoramento, é o número de alagamento por ano no município. Desta maneira, apresenta-se o seguinte indicador:

- **Indicador de Alagamentos**

$$\text{Indicador de Alag.} = \text{N}^\circ \text{ de alagamentos (eventos) na área urbana por ano}$$

- **Indicador de Reflorestamento**

$$\text{Indicador de Ref..} = \frac{\text{Área Reflorestada}}{\text{Área total do município}}$$

Já para serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a princípio devem ser adotados os indicadores abaixo:

- **Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU (%):**

$$(\text{IN005}) = \frac{\text{Receita arrecadada com manejo de RSU}}{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}$$

- **Despesa *per capita* com manejo de RSU em relação à população urbana e rural (R\$/hab.):**

$$(\text{IN006}) = \frac{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{População urbana}}$$

$$\frac{\text{Despesa total da prefeitura com manejo de RSU}}{\text{População rural}}$$

- **Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana e rural (%):**

$$(\text{IN016}) = \frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População urbana}}$$

$$\frac{\text{População atendida declarada}}{\text{População rural}}$$

- **Massa RDO coletada *per capita* em relação a população atendida com o serviço de coleta (kg/hab.dia):**

$$(\text{IN022}) = \frac{\text{Quantidade total de RDO coletada}}{\text{População atendida declarada}}$$

- **Massa coletada (RDO + RPU) *per capita* em relação a população urbana e rural (kg/hab.dia):**

$$(\text{IN021}) = \frac{\text{Quantidade total coletada}}{\text{População urbana}}$$

### 6.7.2. Avaliação Sistemática

As proposições consideraram programas, projetos e ações de curto, médio e longo prazo e deverão ser avaliadas e revisadas no máximo de quatro em quatro anos, para se adequar a possíveis mudanças na dinâmica do município, conforme estabelece o Artigo 19 da Lei 11.445/2007.

### 6.7.3. Controle Social

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de gestão da administração pública e, sendo assim, é de suma importância que a sociedade conheça seus objetivos, diretrizes e programas. O Controle Social é um instrumento necessário, pois através deste fica garantido que o plano será seguido, praticado de forma correta e com total transparência. Além disso, esta ferramenta também disponibiliza para a sociedade os dados referentes aos serviços de saneamento prestados para a população.

O artigo 2º da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) estabelece os princípios fundamentais que deverão servir de base para os serviços públicos de saneamento básico, entre eles o controle social (inciso X), definido como: “conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem a sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico”.

De acordo com o capítulo VIII desta lei, referente à participação de órgãos colegiados no controle social, o controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo; estaduais, do Distrito Federal e municipais, assegurada a representação dos titulares dos serviços, de órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico, dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico, dos usuários de serviços de saneamento básico e de entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

A resolução 25 do Conselho das Cidades aborda esta questão de participação popular e trata da gestão do processo de elaboração, implementação e execução do plano, garantindo a diversidade na participação deste processo, a realização de audiências públicas, ampla divulgação do material elaborado em mídias de grande veiculação e publicações oficiais, e o estímulo da participação dos mais variados componentes da sociedade como um todo, tornando o plano, um documento extremamente participativo.

Outra questão importante, de acordo com o Ministério das Cidades, é o fato de que Plano Municipal de Saneamento pertence ao município e não a administração. Desta forma, a

participação da comunidade na elaboração, desenvolvimento e acompanhamento dos trabalhos tem o potencial de torná-la agente efetivo da manutenção das diretrizes previstas.

Neste sentido, os mecanismos de divulgação são imprescindíveis nas etapas de discussão da política e do plano bem como canais para recebimento de sugestões e críticas, assim como a definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais.

Complementarmente o PMSB tem de ser apreciado em caráter deliberativo e/ou consultivo pelos conselhos municipais da cidade, da saúde, do meio ambiente, ou de saneamento, caso existam, assim como a aprovação através do processo legislativo e consignando o Plano de Saneamento por decreto do Poder Executivo ou Lei Municipal.

## 7. Bibliografia

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas do Abastecimento de Água da Agência Nacional de Águas – ANA.** 16 jul. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL 2013. **Consulta e Perfil de Município.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: 12 dez.2013.

BRASIL. **Decreto n. 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 2010.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.727/2012**, de 17 de Outubro de 2012. Altera a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, que 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; e revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei no 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2o do art. 4o da Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm)>. em: 27. Ago, 2014.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.651/2012**, 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. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 mai. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 11.445/2007**, 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, 01 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 6.766/1979**, de 19 de dezembro de 1979. Dispões sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6766.htm)>. Acesso: 06 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. 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. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 314**, de 14 de Junho de 2011. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/Port\\_314\\_2011.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_314_2011.pdf)>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 151**, de 20 de Fevereiro de 2006. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/Port\\_151\\_2006.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf)>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Portaria nº 104**, de 25 de Janeiro de 2011. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104\\_25\\_01\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt0104_25_01_2011.html)>. Acesso em: 16. Abr. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. **Caderno de Saneamento Ambiental 5**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.capacidades.gov.br/>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2013. 172 p.

CANÇADO, V. L et al; Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais Revista Rega / Global Water Partnership South America. – Vol. 2, no. 1 (jan./jun. 2005) – Santiago: GWP/South America, 2005

Comitê de Integração da Bacia do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/>>. Acesso em 06 jan. 2014.



Companhia de Saneamento de Minas Gerais – **COPASA**. Site Eletrônico. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=23>>. Acesso em: 01 dez. 2013.

CONEN. Produto 3: Caracterização Municipal, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 4: Diagnóstico Setorial, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 5 – Fase 1: Estudo Populacional, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 5 – Fase 2: Arranjos Institucionais, Jurídicos e Econômico-Financeiros, Rio de Janeiro, 2014.

CONEN. Produto 6: Proposições, Rio de Janeiro, 2014.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: SE-23 (Belo Horizonte). Disponível em: <[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)>. Acesso em: 14 jun. 2013.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Carta geológica do Brasil ao milionésimo: SF-23 (Rio de Janeiro). Disponível em: <[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)>. Acesso em: 14 jun. 2013.

DATASUS Tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nimg.def>>. Acesso em: 12 dez 2013.

DIVINÉSIA. **Lei Orgânica do Município de Divinésia**. De 28 de janeiro de 2005, Câmara Municipal de Divinésia, MG, 2005.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM, Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPED), Gerência de Energia e Mudanças Climáticas (GEMUC). Aproveitamento Energético De Resíduos Sólidos Urbanos: Guia De Orientações Para Governos Municipais De Minas Gerais. Belo Horizonte, mai. 2012. Disponível em: <[http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost\\_files/aproveitamento\\_20energ\\_c3\\_a9tico.pdf](http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/aproveitamento_20energ_c3_a9tico.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO-FMP. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: 07. Jan. 2014.

GOMES, H. P.; Sistemas de Abastecimento de Água – Dimensionamento Econômico e Operação de Redes e Elevatórias. Editora Universitária – UFPB. João Pessoa, 2009.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde, 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Atlas de Saneamento: Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 1991. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Cidades @, 2008. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 07. Jan. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Normais climatológicas 1961-1990. Brasília, DF. 2009.

LAST, J. M. — Um dicionário de epidemiologia. 2ª ed. Lisboa. Departamento de Estudos e Planeamento da Saúde, 1995.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº. 18.309 de 3 de agosto de 2009. Estabelece normas relativas aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, cria a Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG - e dá outras providências.

Disponível em: <[http://www.mzweb.com.br/copasa/web/arquivos/COPASA\\_LEI\\_N18\\_20090804\\_pt.pdf](http://www.mzweb.com.br/copasa/web/arquivos/COPASA_LEI_N18_20090804_pt.pdf)>

Acesso em: 09. Jan. 2014.

\_\_\_\_\_. Autorização Ambiental de Funcionamento nº. 05515/2013 de 26 de setembro de 2013. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD, Minas Gerais, 2013.

**Organização Mundial da Saúde – OMS.** Disponível em: <<http://www.who.int/countries/bra/es/>>. Acesso em: 06 jan. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/>>. Acesso em: 06. Jan. 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO-PNUD. **Atlas Brasil 2013.** Disponível em: <http://www.pnud.org.br/>. Acesso em: 07. Out. 2014.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - **SNIS.** Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2010. Brasília.

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento- **SNIS.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 12 Dez.2013

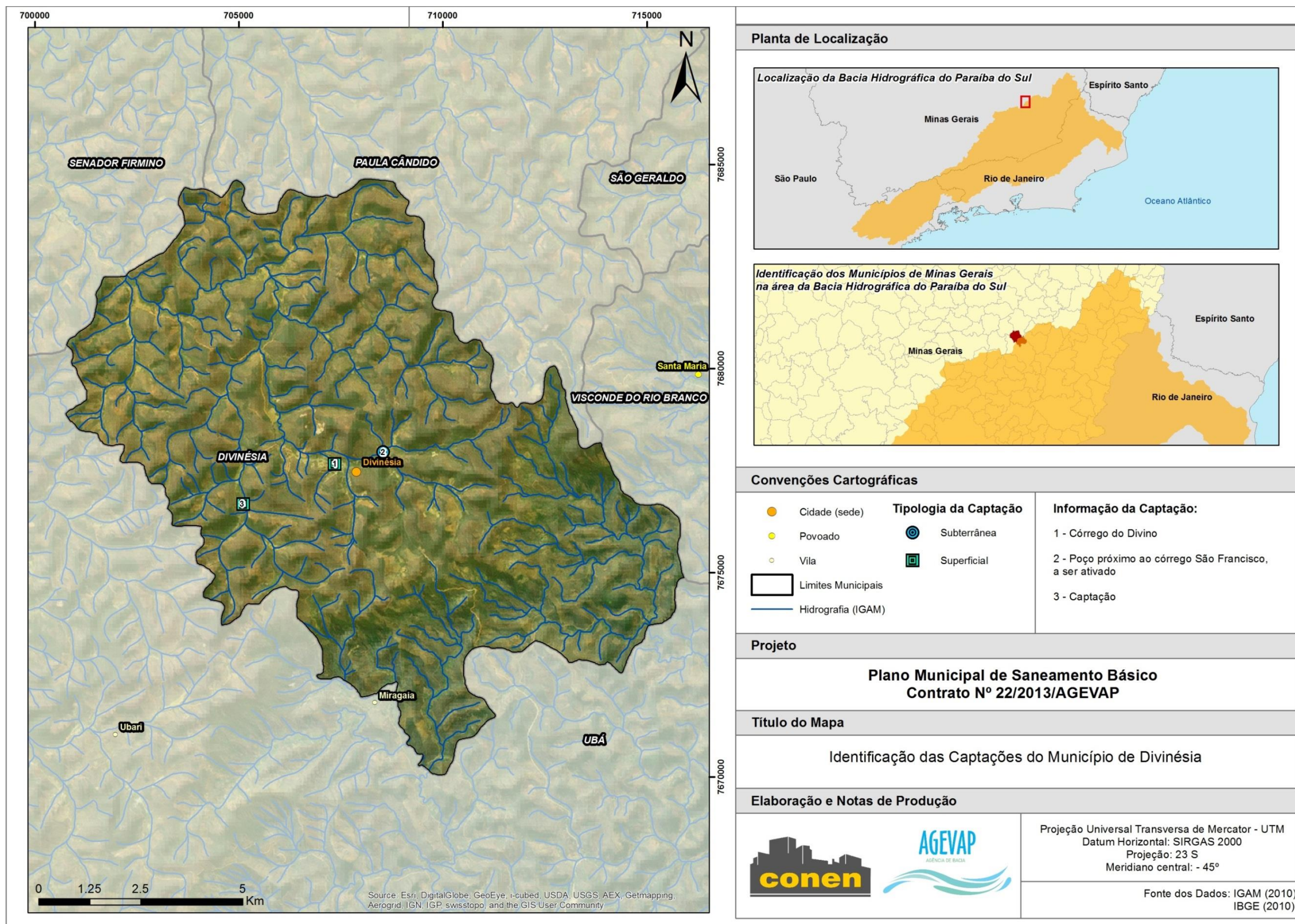
Sistema Único de Saúde - **SUS.** Levantamento Rápido de Índices para Aedes aegypti. 2013. Disponível em: <[http://www.dengue.org.br/dengue\\_levantamento\\_municipios.pdf](http://www.dengue.org.br/dengue_levantamento_municipios.pdf)>. Acesso em: 02. Jan. 2014.

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010:** volume Minas Gerais. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 95 p. Volume Minas Gerais. ISBN 978-85-64695-15-3. Disponível em: <[http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/atlas1991-2010/ATLAS%20DE%20DESASTRES\\_Sedec.pdf](http://www.defesacivil.mg.gov.br/conteudo/arquivos/atlas1991-2010/ATLAS%20DE%20DESASTRES_Sedec.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2014.

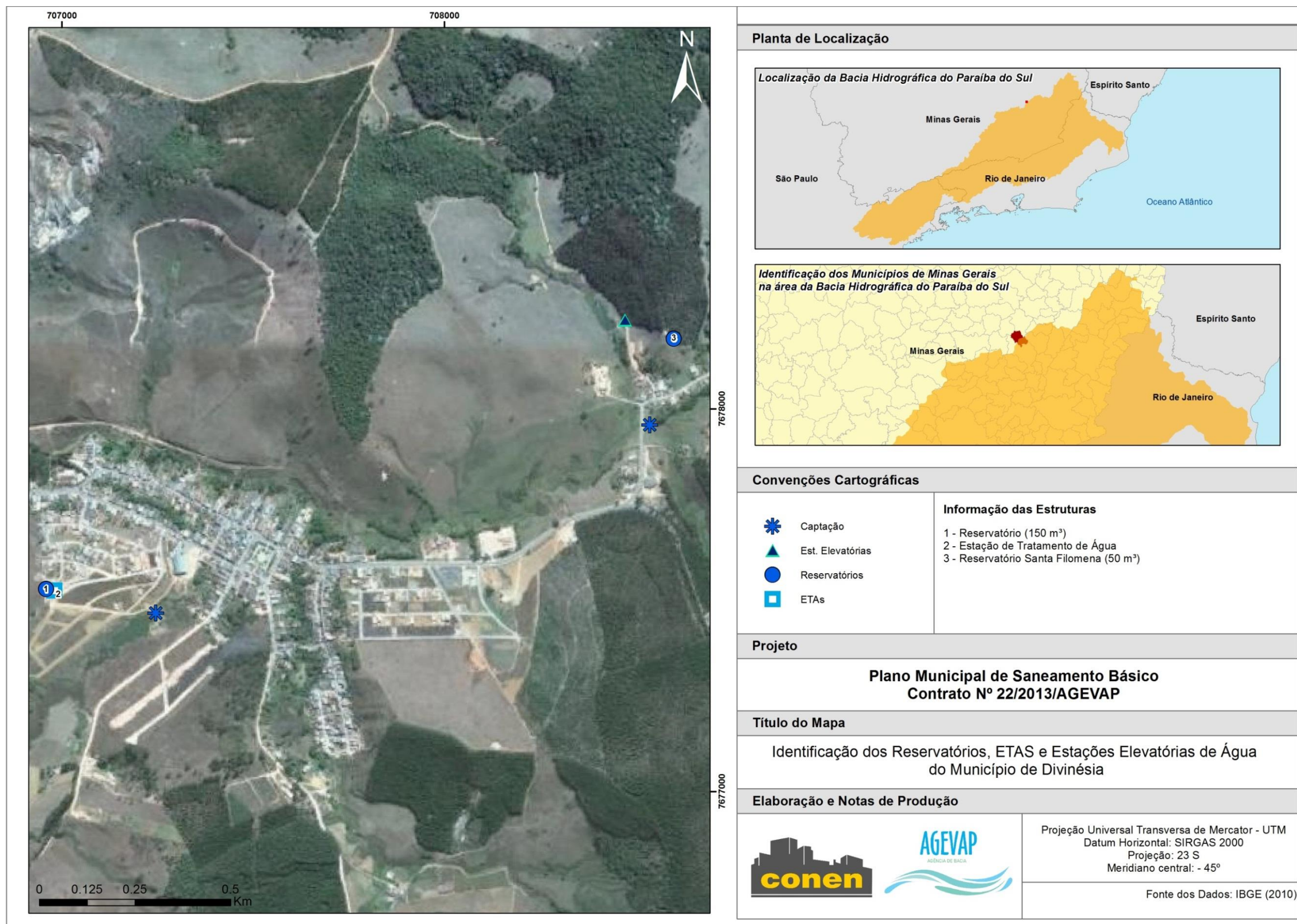
UNV DO BRASIL; CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. 50 Jeitos Brasileiros de Mudar o Mundo: O Brasil rumo aos objetivos de desenvolvimento do milênio. Disponível em: <[http://www.natalvoluntarios.org.br/objetivos\\_do\\_milenio/download/50jeitos.pdf](http://www.natalvoluntarios.org.br/objetivos_do_milenio/download/50jeitos.pdf)>. Acesso em: 13. Mai. 2014.



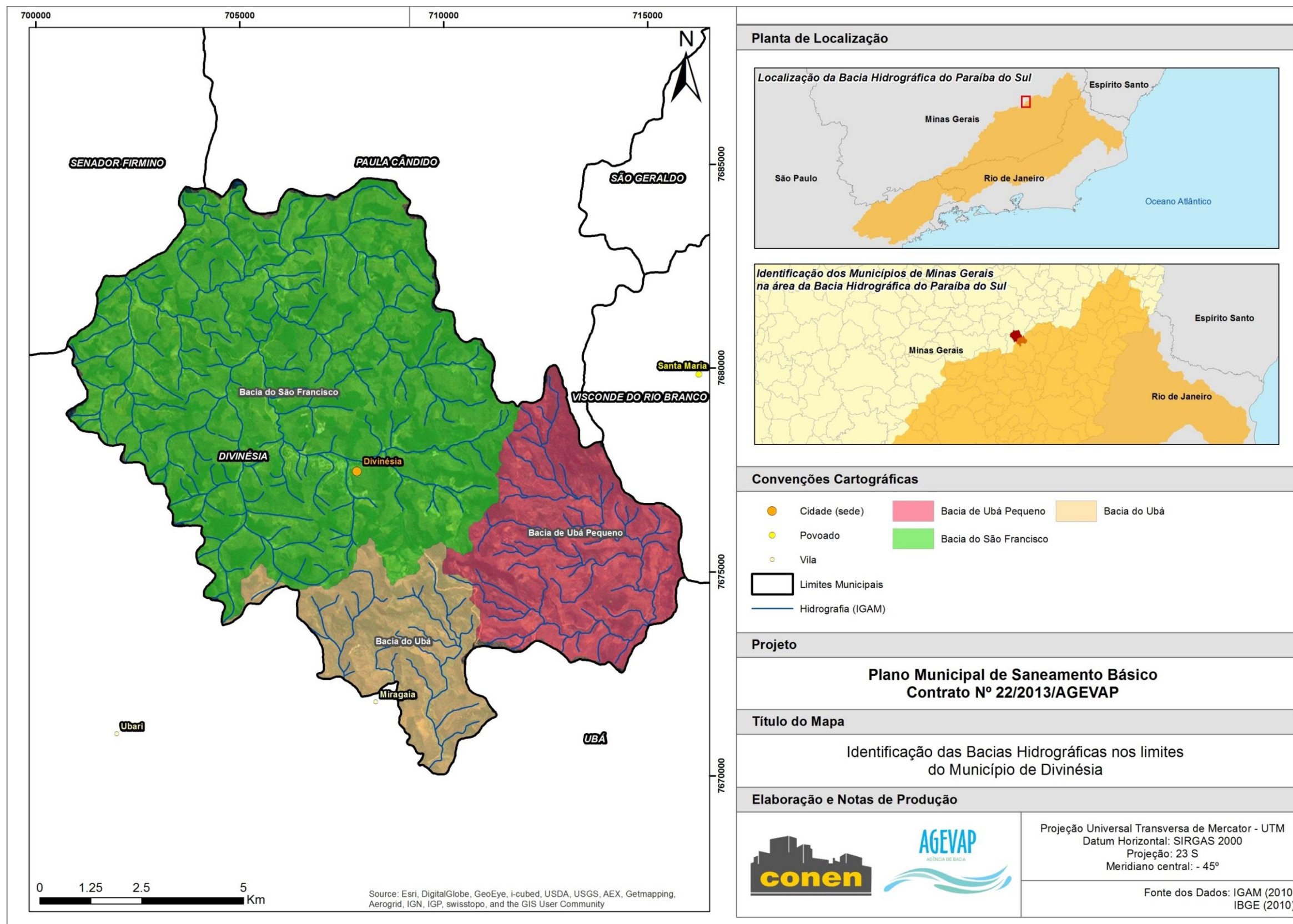
## 8. Mapoteca



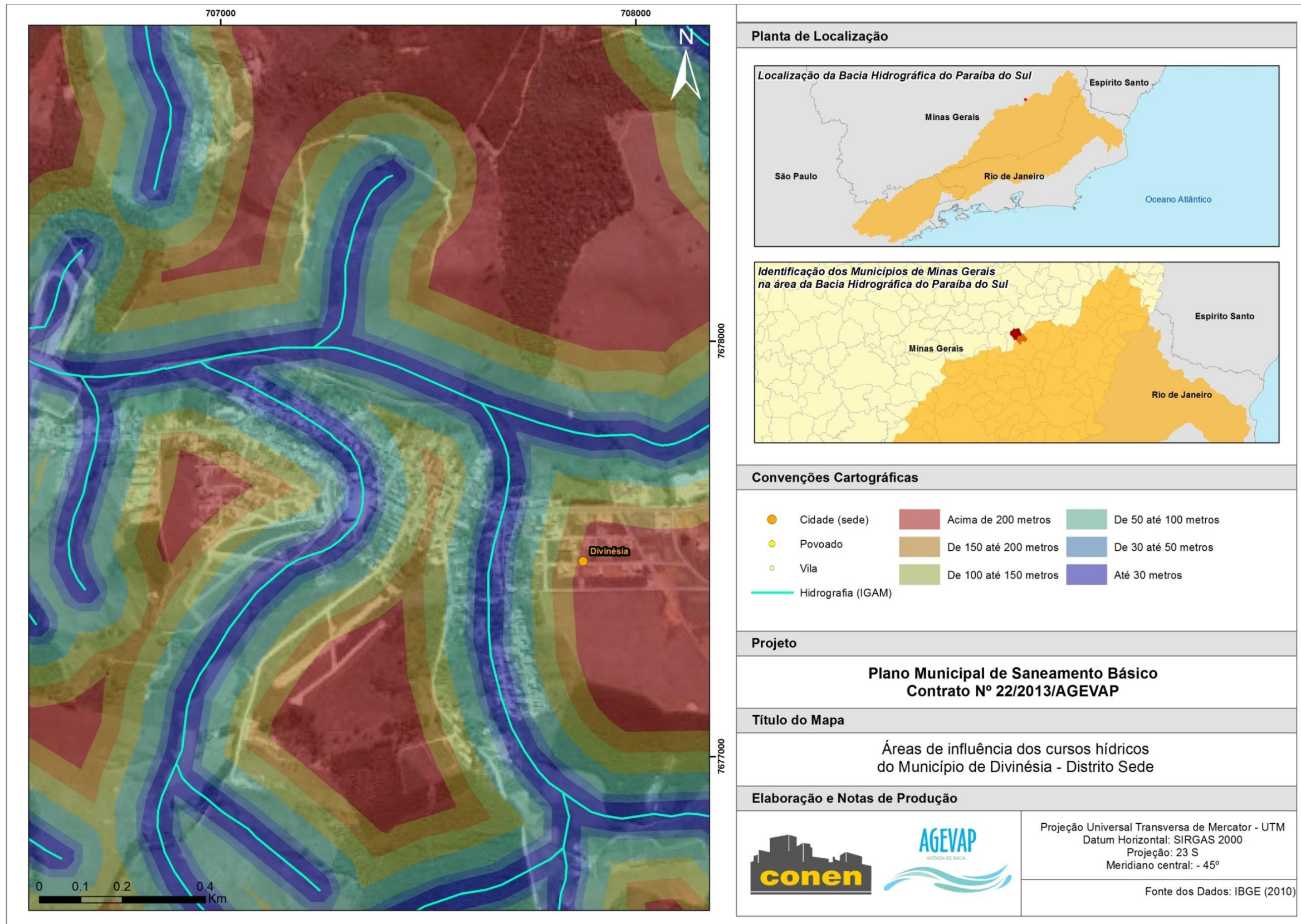
Mapa 1. Identificação das captações do Município de Divinésia



Mapa 2. Identificação dos reservatórios, ETAs, estações elevatórias de água do Município de Divinésia

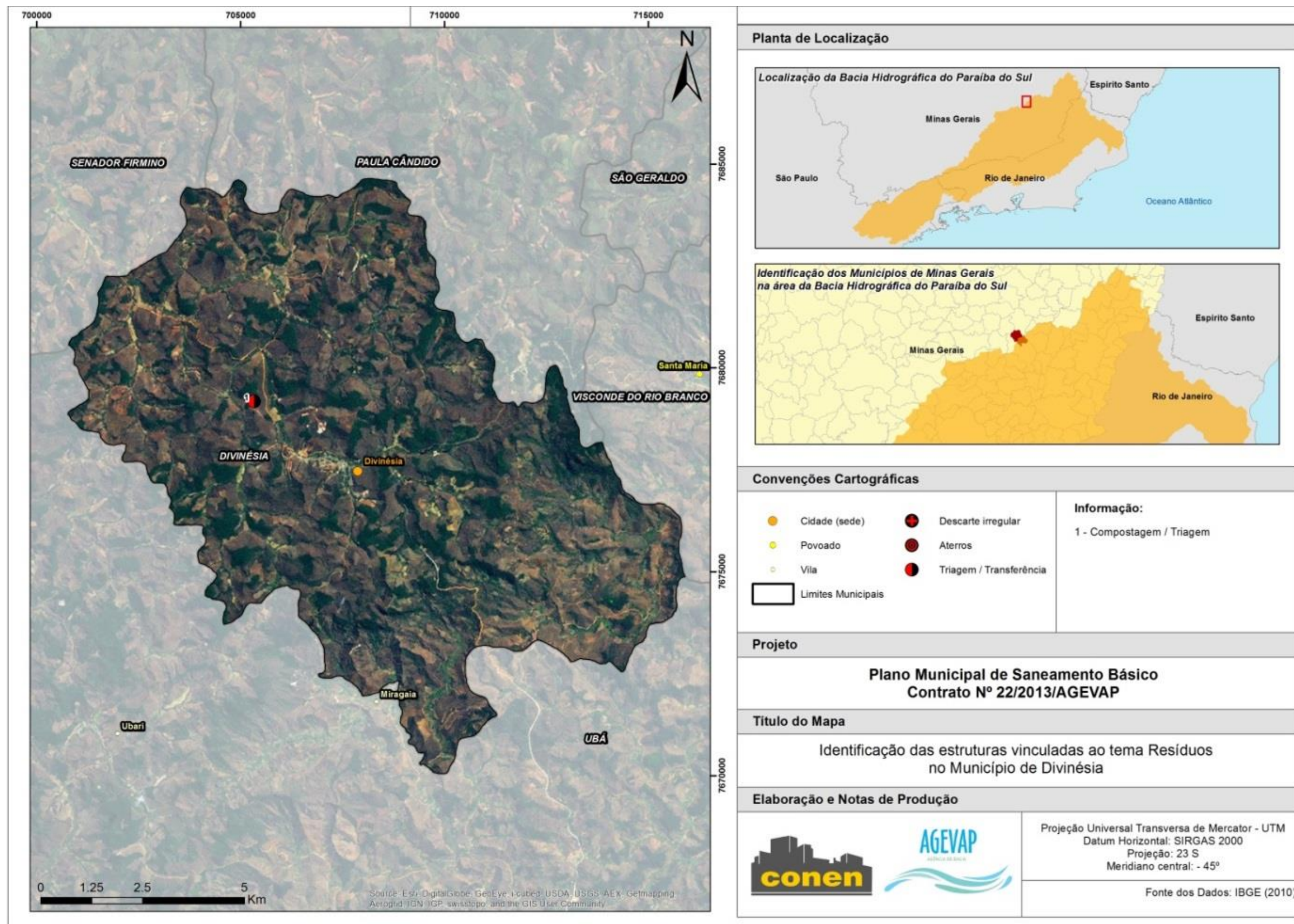


Mapa 3. Identificação das bacías hidrográficas



Mapa 4. Áreas de influência dos cursos hídricos do Município de Divinésia – Distrito Sede





Mapa 5. Identificação das estruturas vinculadas ao tema Resíduos no Município de Divinésia