

# PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CHUPINGUAIA/RO

Abril de 2022













# ESTADO DE RONDÔNIA PREFEITURA MUNICIPAL DECHUPINGUAIA

# PRODUTO D PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CHUPINGUAIA/RO

CHUPINGUAIA/RO Abril de 2022



# ESTADO DE RONDÔNIA PREFEITURA MUNICIPAL DECHUPINGUAIA

# PRODUTO D PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CHUPINGUAIA/RO

Relatório apresentado ao Núcleo Intersetorial de Cooperação Técnica – NICT da FUNASA, como produto para composição do Plano Municipal de Saneamento Básico, equivalendo ao Produto D do Termo de Execução Descentralizada – TED 08/17, celebrado entre FUNASA e IFRO. O relatório foi elaborado pelo Comitê Executivo do PMSB e aprovado pelo Comitê de Coordenação, recebendo assessoramento técnico do IFRO, por meio do Projeto Saber Viver Portaria nº 1876/REIT-CGAB / IFRO, e financiamento através da FUNASA.

CHUPINGUAIA/RO Abril de 2022

PREFEITURA MUNICIPAL DE CHUPINGUAIA
Av. Valter Luiz Filus, 1133 - Centro, Chupinguaia/RO, CEP: 76990-000, (69) 3346-1460
PREFEITA
Sheila Flávia Anselmo Mosso
VICE-PREFEITO

Rua Festejos, 167, Bairro Costa e Silva, Porto Velho/RO, CEP: 76.803-596, (69) 3216-6138 <a href="www.funasa.gov.br">www.funasa.gov.br</a>; <a href="corero.gab@funasa.gov.br">corero.gab@funasa.gov.br</a>

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE — FUNASA Superintendência Estadual da Funasa em Rondônia (SUEST/RO)

Daniel Rosa do Paraíso

#### **APRESENTAÇÃO**

Dentre o conjunto de documentos que norteiam a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), a **Prospectiva e Planejamento Estratégico**, corresponde ao Prognóstico do PMSB eapresenta o "Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços", contendo a definição dos objetivos e metas e as prospectivas técnicas para cada um dos quatro serviços de saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos. O Prognóstico do PMSB possui função de base orientadora e constitui-se em uma etapa que contempla a leitura dos técnicos com base no Diagnóstico Técnico-Participativo, já aprovado pela população do Município.

O presente Prognóstico, norteado pelo Termo de Referência da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) de 2018 e legislação vigente (Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20), foi elaborado pelos Comitês Executivo e de Coordenação do PMSB do Município (conjuntamente com Prefeitura e Secretarias). Através do Termo de Execução Descentralizada – TED nº 08/2017, celebrado entre as instituições FUNASA e IFRO, o Município recebeu assessoramento técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), por meio do Projeto Saber Viver (Portaria nº 1876/REIT-CGAB/IFRO), com financiamento advindo através da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA).

Dentre a gama de Produtos integradores do TED nº 08/17, o Prognóstico do PMSB refere-se ao Produto D. Este Produto, bem como todos os Produtos integrantes do PMSB do Município também estão disponíveis para consulta pública no site <a href="https://saberviver.ifro.edu.br/">https://saberviver.ifro.edu.br/</a>.

#### LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

**APP** – Área de Preservação Permanente

ATS – Aterro Sanitário

**ATT** – Área de Transbordo e Triagem

CAERD – Companhia de Águas e Esgotos de Rondônia

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

**CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

**EEE** – Estações Elevatórias de Esgotos

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgotos

FUNASA - Fundação Nacional da Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDARON – Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril de Rondônia

**MMA** – Ministério do Meio Ambiente

**PEV** – Ponto de Entrega Voluntaria

PGAIRS - Plano Regional de Gestão Associada e Integrada de Resíduos Sólidos

PGRSS - Plano de Gestão de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

RCC – Resíduos de Construção Civil

RDO – Resíduos Sólidos Domiciliares

**RS** – Resíduos Sólidos

**RSU** – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAI's – Soluções Alternativas Individuais

**SEDAM** – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental

SGRS – Sistema de Gestão de Resíduos Sólidos

**SEMOSP** – Secretaria Municipal de Obras e Serviços

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1—Evolução da população recenseada do município de Chupinguaia/RO 1991-20	1959
Figura 2— SAAE em Chupinguaia	65
Figura 3— Localização dos poços do SAA da Sede Municipal de Chupinguaia em relaç-	ão ac
sistema de aquífero	67
Figura 4— Campanha Cidade Limpa realizada pela SEMOSP na remoção de RCC	92
Figura 5— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Boa Espera	nça
104	
Figura 6— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Guaporé	106
Figura 7— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Corgão	108
Figura 8—Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Novo Plano	110
Figura 9—Esquema gráfico da solução alternativa coletiva do Assentamento Zé Bentão	114
Figura 10—Localização dos poços do SAA da Sede Municipal de Chupinguaia em relaç	ão ac
sistema de aquífero	118
Figura 11—Localização do poço do SAA do Distrito Boa Esperança em relação ao sistem	na do
aquífero	120
Figura 12—Localização dos poços do SAA do Distrito Novo Plano em relação ao sister	na de
aquífero	121
Figura 13—Localização do poço do SAA do Distrito Corgão em relação ao sistem	1a de
aquífero	122
Figura 14—Localização dos poços do SAA do Distrito Guaporé em relação ao sisten	na de
aquífero	124
Figura 15—Localização do rio Nariz ou Anari	125
Figura 16—Rio Anari (Rio Chupinguaia), próximo a sede municipal	126
Figura 17—Localização do rio do Ouro	126
Figura 18—Rio do Ouro, próximo ao Distrito Boa Esperança	127
Figura 19—Localização do Igarapé Porto Rico	128
Figura 20—Localização do Possível Manancial do Distrito Corgão.	129
Figura 21—Variantes dos sistemas de esgotamento sanitário	148
Figura 22—UASB + Lodos Ativados	157
Figura 23—UASB + Lagoa facultativa	158
Figura 24—UASB + Filtro Biológico	159
Figura 25—UASB + Lagoa aerada e de decantação	160

Figura 26—Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa	161
Figura 27—Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação	161
Figura 28—Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento de esgoto d	loméstico em
comunidades isoladas	163
Figura 29— Esquema da ligação domiciliar de esgoto	167
Figura 30— Sistema combinado tanque séptico/filtro biológico.	168
Figura 31— Esquema do sumidouro	168
Figura 32— Esquema de vala de infiltração	169
Figura 33—Esquema de vala de filtração	170
Figura 34– Tanque de evapotranspiração	170
Figura 35— Características das alterações com a urbanização	178
Figura 36— Faixas de ocupação	180
Figura 37—Fluxograma de implementação ou adequação da política	189
Figura 38— Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas	195
Figura 39—Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e ad	cordo setorial
	201
Figura 40—Localização do antigo lixão municipal de Chupinguaia	205
Figura 41—Área do antigo lixão do município/ Coordenadas 12°32'15.05"S 60°5	4'08.11"W
206	
Figura 42—Estrada de acesso a área do antigo lixão / Coordenadas 1	2°32'18.18"S
60°54'01.98"W	206

# LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1— Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento populacional	segunda uma
taxa constante)	60
Equação 2— Vazão do Projeto	100
Equação 3— Demanda máxima de água	100
Equação 4— Produção estimada de Esgoto	134
Equação 5— Vazão nominal de esgoto	135
Equação 6— Vazão máxima de esgoto	135
Equação 7— Vazão média de esgoto	136
Equação 8— Vazão média de esgoto	143
Equação 9— Produção estimada de resíduos sólidos	182
Equação 10— Cálculo da Tarifa	190
Equação 11— Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço	190
Equação 12— Cálculo do valor unitário da receita requerida	190
Equação 13— Cálculo da frota de coleta	213

# LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1— Ligações ativas e inativas do sistema de abastecimento de água da sede munic	ipal
	65
Gráfico 2— Abastecimento de água na região urbana do município	66
Gráfico 3— Soluções alternativas individuais utilizados nas áreas rurais do município	70
Gráfico 4— Acondicionamento e destinação final dos resíduos das áreas não servidas	por
coleta regular	211

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1—População residente em Chupinguaia/RO	59
Tabela 2— Projeção e estimativa populacional para Chupinguaia/RO 2010 a 2042	60
Tabela 3— Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da sede	66
Tabela 4—Valores médios das características das águas explotadas em poços tubu	lares
construídos no Sistema Aquífero Parecis / Bacia dos Parecis - Chupinguaia-RO	68
Tabela 5— Coeficientes de run-off para distintos tipos de áreas	84
Tabela 6— Coeficientes de run-off para distintos tipos de superfície	85
Tabela 7—Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da sed	le de
Chupinguaia	102
Tabela 8—Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Chuping	guaia
	103
Tabela 9— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Boa Esperanç	çа
105	
Tabela 10— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Guaporé	107
Tabela 11— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Corgão	109
Tabela 12—Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Novo Plano	111
Tabela 13— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Nova Andra	dina
113	
Tabela 14— Estimativa da demanda de água e vazões de água para Assentamento Zé Bent	tão
115	
Tabela 15— Estimativa da demanda de água e vazões de água para demais áreas rurais	117
Tabela 16— Valores médios das características das águas explotadas em poços tubu	lares
construídos no Sistema Aquífero Parecis / Bacia dos Parecis - Chupinguaia-RO	119
Tabela 17—Características do manancial do SAA do Distrito Novo Plano	121
Tabela 18— Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Chupinguaia/RO	137
Tabela 19— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Boa Esperança	138
Tabela 20— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Corgão	139
Tabela 21— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Guaporé	140
Tabela 22— Projeção da vazão de esgoto para o Nova Andradina	141
Tabela 23— Projeção da vazão de esgoto para o Novo Plano	142
Tabela 24— Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratament	o de
esgoto para a zona rural de Chupinguaia	144

Tabela 25— Estimativa de geração de resíduos sólidos por componente no	ano de 2018 e
2019	182
Tabela 26— Projeção da Frota para Coleta dos resíduos sólidos no Município	214

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Distribuição das Metas e temporalidades	26
Quadro 2 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana	32
Quadro 3 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Boa Esperança	33
Quadro 4 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Corgão	34
Quadro 5 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Nova Andradina	34
Quadro 6 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Guaporé	35
Quadro 7 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Novo Plano	35
Quadro 8 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Comunidades rurais	36
Quadro 9 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Área Urbana	41
Quadro 10 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Boa Esperança	42
Quadro 11- Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Corgão	42
Quadro 12 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Nova Andradina	42
Quadro 13 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Guaporé	42
Quadro 14 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Novo Plano	43
Quadro 15 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Comunidades rurais	43
Quadro 16 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Área Urbana	46
Quadro 17 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Área Urbana	47
Quadro 18 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Corgã	47
Quadro 19 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Nova Andradina	47
Quadro 20 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Guaporé	48
Quadro 21 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Novo Plano	48
Quadro 22 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Comunidades rurais	48
Quadro 23 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Área Urbana	51
Quadro 24 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Boa Esperança	52
Quadro 25 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Corgão	53
Quadro 26 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Nova Andradina	ı 53
Quadro 27- Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Guaporé	53
Quadro 28 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Novo Plano	54
Quadro 29 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Comunidades rurais	54
Quadro 30 - Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico	nc
Município, segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local	62
Quadro 31 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de á	gua

tratada na Sede Municipal de Chupinguaia 71
Quadro 32 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada no distrito Boa Esperança 72
Quadro 33 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada no distrito Corgão 73
Quadro 34 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada no distrito Nova Andradina 74
Quadro 35 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada no distrito Guaporé 74
Quadro 36 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada no distrito Novo Plano 75
Quadro 37 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água
tratada nas comunidades rurais de Chupinguaia 76
Quadro 38 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário na
sede municipal de Chupinguaia 79
Quadro 39 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no
distrito Boa esperança 79
Quadro 40 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no
distrito Corgão 79
Quadro 41 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no
distrito Nova Andradina 80
Quadro 42 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no
distrito Guaporé 80
Quadro 43 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no
distrito Novo Plano 80
Quadro 44 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário nas
comunidades rurais de Chupinguaia 81
Quadro 45 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas
pluviais na sede municipal de Chupinguaia 86
Quadro 46 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas
pluviais no distrito Boa Esperança 87
Quadro 47 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas
pluviais no distrito Corgão 87
Quadro 48 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas

pluviais no distrito Nova Andradina	88
Quadro 49 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e mane	jo de águas
pluviais no distrito Guaporé	88
Quadro 50 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e mane	jo de águas
pluviais no distrito Novo Plano	89
Quadro 51 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e mane	jo de águas
pluviais nas comunidades rurais de Chupinguaia	89
Quadro 52 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduo	s sólidos na
sede municipal de Chupinguaia	94
Quadro 53 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos	s sólidos no
distrito Boa Esperança	95
Quadro 54 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos	s sólidos no
distrito Corgão	95
Quadro 55 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos	s sólidos no
distrito Nova Andradina	96
Quadro 56 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos	s sólidos no
distrito Guaporé	96
Quadro 57 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos	s sólidos no
distrito Novo Plano	97
Quadro 58 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíd	uos sólidos
nas comunidades rurais de Chupinguaia	97
Quadro 59 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíd	uos sólidos
nas comunidades rurais de Chupinguaia	130
Quadro 60 - Limites e/ou condições de coliformes fecais para águas de Classe I	145
Quadro 61 - Condições e padrões específicos de lançamento direto de efluentes o	oriundos de
sistemas de tratamento de esgotos sanitários	146
Quadro 62 - Padrões de lançamento de efluentes - Parâmetros inorgânicos	147
Quadro 63 - Níveis de tratamento	149
Quadro 64 -Tipos de Lagoas de estabilização	150
Quadro 65 - Lodos ativados e suas variantes	150
Quadro 66 - Sistemas aeróbios com biofilmes	151
Quadro 67 - Sistemas anaeróbios	151
Quadro 68 - Tipos de disposição no solo	151
Quadro 69 - Dados de entrada ETEx para Sede	152

Quadro 70 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Boa Esperança	152
Quadro 71 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Corgão	152
Quadro 72 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Guaporé	153
Quadro 73 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Nova Andradina	153
Quadro 74 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Novo Plano	153
Quadro 75 - Resultado dos cálculos para a Sede	154
Quadro 76 - Resultado dos cálculos para o Distrito Boa Esperança	154
Quadro 77 - Resultado dos cálculos para o Corgão	154
Quadro 78 - Resultado dos cálculos para o Distrito Guaporé	155
Quadro 79 - Resultado dos cálculos para o Distrito Nova Andradina	155
Quadro 80 - Resultado dos cálculos para o Distrito Novo Plano	156
Quadro 81 - Síntese das principais características das quinze tecnologias selecionadas principais principais características das quinze tecnologias selecionadas principais características das quinze tecnologias principais características das quinze d	para o
tratamento de esgoto de comunidades isoladas	164
Quadro 82 - Dispositivos de controle na fonte	176
Quadro 83 - Previsão de geração de RSD por tipologia conforme horizonte do PMSB	183
Quadro 84 - Despesas relacionadas ao manejo de resíduos em 2019	185
Quadro 85 - Fatores aplicáveis a tarifa.	191
Quadro 86 - Código de Cores dos Resíduos Recicláveis	197
Quadro 87 - Acondicionamento de resíduos domiciliares na Sede do municíp	io de
Chupinguaia	209
Quadro 88 - Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no municíp	oio de
Chupinguaia/RO	218
Quadro 89 - Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de água e es	goto e
dos sistemas de cobrança correspondentes.	221
Quadro 90 - Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de mane	ejo de
resíduos sólidos e drenagem urbana de cobrança correspondentes.	222
Quadro 91 - Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modali-	idades
institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico	224
Quadro 92 - Análise comparativa das Modalidade Institucionais, considerando a qualifi	icação
dos critérios para o município de Cabixi	225
Quadro 93 - Alternativas mais viáveis para o arranjo institucional de prestação dos Se	rviços
de Saneamento Básico	227
Quadro 94 - Objetivos para o Desenvolvimento Institucional	229
Quadro 95 - Eventos de Emergência e Contingência para o Abastecimento de Água.	231

Quadro 96 - Eventos de Emergência e Contingência para o Esgotamento Sanitário.	233
Quadro 97 - Eventos de Emergência e Contingência para a Drenagem Pluvial.	236
Quadro 98 - Eventos de Emergência e Contingência para Resíduos Sólidos	238

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 METODOLOGIA	29
3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL	31
3.1 Abastecimento de Água	32
3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água	36
3.1.1.1 Área Urbana	37
3.1.1.2 Distrito Boa Esperança	37
3.1.1.3 Distrito Corgão	38
3.1.1.4 Distrito Nova Andradina	39
3.1.1.5 Distrito Guaporé	39
3.1.1.6 Distrito Novo Plano	40
3.1.1.7 Demais Localidades Rurais	41
3.2 Esgotamento Sanitário	41
3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário	43
3.2.1.1 Área Urbana	43
3.2.1.2 Distrito Boa Esperança	44
3.2.1.3 Distrito Corgão	44
3.2.1.4 Distrito Nova Andradina	45
3.2.1.5 Distrito Guaporé	45
3.2.1.6 Distrito Novo Plano	46
3.2.1.7 Demais Localidades Rurais	46
3.3 Drenagem de Águas Pluviais	46
3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais	48
3.3.1.1 Área Urbana	49
3.3.1.2 Distrito Boa Esperança	49
3.3.1.3 Distrito Corgão	49
3.3.1.4 Distrito Nova Andradina	50
3.3.1.5 Distrito Guaporé	50
3.3.1.6 Distrito Novo Plano	50
3.3.1.7 Demais Localidades Rurais	51
3.4 Resíduos Sólidos	51
3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos	54

3.4.1.1 Área Urbana	55
3.4.1.2 Distrito Boa Esperança	56
3.4.1.3 Distrito Corgão	56
3.4.1.4 Distrito Nova Andradina	57
3.4.1.5 Distrito Guaporé	57
3.4.1.6 Distrito Novo Plano	58
3.4.1.7 Demais Localidades Rurais	58
4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DESANEAMENTO	59
4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional	59
5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS	61
5.1 Abastecimento de Água	64
5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Abastecimento de Água	70
5.2 Esgotamento Sanitário	77
5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Esgotamento Sanitário	78
5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	82
5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Águas Pluviais	85
5.4 Resíduos Sólidos	90
5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Resíduos Sólidos	93
6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO A	AO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO	DE
ÁGUAS PLVUIAS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	98
6.1 Abastecimento de Água	98
6.1.1 Diretrizes Para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA	98
6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água	99
6.1.2.1 Zona Urbana	99
6.1.2.2 Distrito Boa Esperança	104
6.1.2.3 Distrito Guaporé	106
6.1.2.4 Distrito Corgão	108
6.1.2.5 Distrito Novo Plano	110
6.1.2.6 Distrito Nova Andradina	112
6.1.2.7 Assentamento Zé Bentão	114
6.1.2.8 Demais Áreas Rurais do Município	116
6.1.3 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis	de
Utilização Para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento	118

6.1.3.1 Zona Urbana	118
6.1.3.2 Distrito Boa Esperança	120
6.1.3.3 Distrito Novo Plano	121
6.1.3.4 Distrito Corgão	122
6.1.3.5 Distrito Guaporé	123
6.1.4 Definição das Alternativas de Manancial Para Atender a Área de Planejamento	124
6.1.4.1 Sede Municipal	124
6.1.4.2 Distrito Boa Esperança	126
6.1.4.3 Distrito Novo Plano	127
6.1.4.4 Distrito Corgão	129
6.1.4.5 Distrito Nova Andradina	130
6.1.4.6 Distrito Guaporé	130
6.1.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da De	emanda
Calculada	131
6.1.5.1 Sede Municipal	131
6.1.5.2 Distrito Boa Esperança	131
6.1.5.3 Distrito Corgão	132
6.1.5.4 Distrito Guaporé	132
6.1.5.5 Distrito Nova Andradina	132
6.1.5.6 Distrito Novo Plano	132
6.1.5.7 Demais Localidades Rurais	133
6.2 Esgotamento Sanitário	133
6.2.1 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de I	DBO e
Coliformes Fecais	133
6.2.1.1 Zona Urbana	133
6.2.2.2 Zona Rural	143
6.2.2 Padrão De Lançamento Para Efluente Final De SES	145
6.2.3 Sugestões de Soluções Técnicas para a Problemática do Esgotamento Sanitário	148
6.2.3.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados	156
6.2.3.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa facultativa	157
6.2.3.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico	158
6.2.3.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação	159
6.2.3.5 Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa	160
6.2.3.6 Sistema 6 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação	161

6.2.3.7 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponiveis no Manual de Saneamento Elabor	rado
Pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT Para Tratamento de Esgotos em Comunidade	S
162	
6.2.4 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Dema	ında
Calculada	165
6.2.5 Melhorias Sanitárias Domésticas	166
6.2.5.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: se Centraliz	zado
ou se Descentralizado, Justificando a Abordagem Selecionada	166
6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais	173
6.3.1 Diretrizes Para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção	174
6.3.2 Diretrizes Para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água	175
6.3.3 Diretrizes Para o Controle de Escoamento na Fonte	175
6.3.4 Diretrizes Para o Tratamento de Fundos de Vale	178
6.3.5 Análise da Necessidade de Complementação do Sistema Com Estruturas de Micro	ro e
Macrodrenagem, Sem Comprometer a Concepção de Manejo de Águas Pluviais	180
6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos	181
6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos	182
6.4.2 Metodologia Para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limp	peza
Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, Bem Como a Forma de cobrança Desses Serviço	os
185	
6.4.3 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras Para Transporte	191
6.4.3.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa	193
6.4.3.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil	195
6.4.4 Critérios Para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoi	io à
Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas)	196
6.4.5 Descrição das Formas e dos Limites de Participação da Prefeitura na Coleta Seletivo	va e
na Logística Reversa Respeitado o Disposto no Art. 33 da Lei 12.305/2010 e Outras Açõe	s de
Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos	198
6.4.6 Critérios de Escolha da Área Para Destinação e Disposição Final Adequada de Resíd	luos
Inertes Gerados no Município (Seja Por Meio de Reciclagem ou em Aterro Sanitário)	202
6.4.7 Identificação de Áreas Favoráveis Para a Disposição Final de Resíduos, Identificando	o as
Áreas Com Risco de Poluição/Contaminação	203
6.4.8 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Servi	ços,
Incluída a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos	206

6.4.8.1 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas da Limpeza Pública	206
6.4.8.2 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas do Manejo de	Resíduos
Sólidos	209
7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVI	MENTO
INSTITUCIONAL	216
7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento I	Básico à
Disposição do Município	219
7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico	227
8 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	229
REFERÊNCIAS	240

#### 1 INTRODUÇÃO

O relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico (Produto D) do PMSB de Chupinguaia/RO se propõe a apresentar os cenários atual e futuro para os quatro componentes que compõem o saneamento básico. Segundo o Termo de Referência (TR) da FUNASA, para a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB (FUNASA, 2018), esta fase de Prospectiva e Planejamento Estratégico, também denominada de Prognóstico, deve englobar a definição dos objetivos e metas e prospectivas técnicas que nortearão a elaboração das propostas de programas, projetos, ações e do plano de execução das próximas fases do planejamento, para cada um dos quatro serviços, de modo que as estratégias nesta etapa elaboradas permitirão a efetiva atuação para a melhoria das condições dos serviços de saneamento.

A identificação dos cenários futuros possíveis e desejáveis serve para nortear as ações do presente e prever condições racionais para a tomada de decisões através de referenciais concretos, produzidos a partir de um processo de planejamento estratégico participativo que relaciona os saberes populares e técnicos. Desta feita, a análise integrada desses aspectos do Prognóstico possibilita o embasamento técnico necessário para estudo e definição de um Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços.

A construção de cenários é importante para compatibilizar programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento. Os cenários apresentados serão analisados e avaliados técnica e financeiramente em termos de sua viabilidade tecnológica, ambiental e social, seguindo as orientações da Resolução Recomendada nº 75/2009 do Ministério das cidades (que estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico), para auxiliar na escolha do modelo de gestão, assim como, na definição das ações necessárias para garantir a sustentabilidade financeira, a qualidade, a regularidade e a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Chupinguaia/RO, tanto na zona urbana, quanto na zona rural.

É importante ressaltar que toda a construção dos cenários deve estar embasada na legislação vigente, considerando-se o contexto legal demarcado pela mesma. Portanto, é importante notar que ao tempo da aprovação deste produto, a Lei 11.445/07, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, foi atualizada pela Lei 14.026, de 15 de julho de 2020.

Nessa direção, o marco regulatório (Lei nº 14.026/2020), atualizou as diretrizes da Lei do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) e promoveu mudanças na Lei nº 9.984/2000. Para tanto, destaca-se aqui as principais alterações promovidas pela Lei nº 14.026/2020, para melhor esclarecimento do conteúdo deste Prognóstico:

#### • Compatibilidade entre Planos

Em nova redação, a Lei reitera que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano.

#### • Universalização dos Serviços de Saneamento básico

A Lei nº 14.026/2020 determina a universalização dos serviços de saneamento básico, garantindo que 99% da população brasileira tenha acesso à água potável e 90% ao tratamento e a coleta de esgoto, de acordo com o tipo de prestação de serviço:

- a. **Contratos de concessão:** nesse tipo de prestação a universalização dos serviços deve ocorrer até 31 de dezembro 2033;
- a. **Prestação direta pelo município:** nesse tipo de prestação a universalização dos serviços deve ocorrer até 31 de dezembro 2039.

#### • Contratos de Concessão

Uma atualização de fundamental importância é que, com a promulgação da lei, os serviços de saneamento básico só podem ser executados na forma direta (a exemplo de autarquia municipal) ou por concessão mediante licitação, podendo esta concessão ser de forma individual ou regionalizada. Portanto, fica vedada a prestação mediante contrato de programa, convênio, termo de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Assim, o marco regulatório do saneamento básico, extingue os chamados "contratos de programa", firmados, sem licitação, entre municípios e empresas estaduais de saneamento. Esses acordos, atualmente, são firmados com regras de prestação de tarifação, mas sem concorrência. Determinando a obrigatoriedade da realização de licitação, com participação de empresas públicas e privadas.

Nos municípios em que atualmente os serviços de saneamento básico sejam prestados mediante contrato de programa, poderão ser mantidos. No entanto, os contratos que não possuírem metas de universalização, sustentabilidade financeira, qualidade e eficiência dos serviços terão até 31 de março de 2022 para alterar os contratos vigentes para viabilizar essa inclusão.

# Atribuição de titularidade para os Estados sobre os serviços de interesse comum entre vários municípios

O Marco determina que os Estados componham em até 180 dias grupos ou blocos de municípios que poderão contratar os serviços de forma coletiva. Municípios de um mesmo bloco não precisam ser vizinhos. Esses blocos deverão implementar planos municipais e regionais de saneamento básico; e a União poderá oferecer apoio técnico e financeiro para a execução dessa tarefa.

No caso do Estado de Rondônia, a Lei estadual 4.955, de 19 de janeiro de 2021, instituiu Unidade Regional de Saneamento Básico no Estado de Rondônia, a qual contempla os 52 (cinquenta e dois) municípios do Estado. Assim, em caso de escolha de concessão regionalizada dos serviços de saneamento básico, a opção estendida ao município já está formalizada, visto que a lei define que a Unidade Regional contemplará, automaticamente, outros municípios, regiões metropolitanas, aglomerações urbanas ou microrregiões que venham a ser posteriormente criados no estado de Rondônia, os quais demandam prévios estudos de viabilidade.

#### • Integração com a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Outro ponto regulamentado pela legislação atualizada refere-se a uma integração mais efetiva com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, incluindo adaptações essenciais para a constituição de um ordenamento íntegro e coeso. No sentido de integrar os componentes do PMSB, a nova lei estabelece:

- a) a articulação entre o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), a
   PNRS e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH);
- b) a inclusão, no PLANSAB, dos princípios e estratégias da PNRS;

- c) a integração do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos
   Sólidos SINIR, criado pela PNRS;
- d) a inclusão das instalações integrantes dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos na regra que trata dos requisitos para licenciamento ambiental.

#### Regulação da prestação de serviços

Conforme a Lei 14.026/2020, as entidades reguladoras devem estabelecer padrões e normas (de dimensões técnica, econômica e social) para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

Delineadas as demarcações legais e instrucionais apresentadas, o foco se dirige à construção prática do Prognóstico. O alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município, de acordo com o TR/FUNASA 2018 se estende por um horizonte de vinte anos, a contar do ano de elaboração do plano. Todavia, com a nova regulamentação promovida pela Lei Lei 14.026/20, a temporalidade, para cumprimento dessas metas, no que se refere a universalização do acesso a água potável à 99% da população e a coleta e tratamento de esgoto à 90% da população, se altera de acordo com o tipo de prestação de serviços estabelecidas pelos municípios, conforme evidenciado no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição das Metas e temporalidades

Contratos de Concessão		Temporalidades
Imediato	até 02 anos	2 anos
Curto prazo	3 a 6 anos	4 anos
Médio prazo	7 a 10 anos	5 anos
Total		11 Anos (até 2033)
Gestão Autônoma		Temporalidades
Imediato	até 02 anos	2 anos
Curto prazo	3 a 5 anos	3 anos
Médio prazo	6 a 9 anos	4 anos
Longo Prazo	10 a 17 anos	8 anos
To	tal	17 anos (até 2039)

Fonte: Adequado pelo NICT/Funasa/Projeto Saber Viver, com a atualização da Lei nº 11.445/07 (2022).

Logo, os programas, projetos e ações, que compõem o prognóstico, serão delineados considerando-se as metas estabelecidas pelo marco regulatório do Saneamento Básico

vigente. Da mesma forma, sua revisão está condicionada ao prazo não superior a 10 (dez) anos. Conforme estabelecido na Lei 14.026/20, em seu Artigo 19, inciso V e parágrafo 4°.

Ressaltados estes pontos, adentramos na construção da Prospectiva e Planejamento Estratégico do município. Introdutoriamente, cabe elencar de forma sumária os principais problemas e potencialidades identificados no Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB do Município de Chupinguaia.

De acordo com o relatório do Diagnóstico técnico-participativo (Produto C) do PMSB, o município de Chupinguaia possui os seguintes serviços de saneamento básico: 1) abastecimento de água na sede do município e nos distritos de Corgão, Boa Esperança, Novo Plano e Guaporé, realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE) e integrado à Secretaria Municipal de Administração (SEMAD), com destaque para o fato de que os Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) não possuem licença de operação e não são contemplados com as etapas de tratamento de água e hidrometração; 2) existem Soluções Alternativas Coletivas (SAC) desenvolvidas no Assentamento Zé Bentão, operadas pelos próprios moradores e abastecido por um poço coletivo; 3)Soluções Alternativas Individuais (SAI) com uso de poços artesiano, semi-artesiano ou poço tubular; 4) a Prefeitura Municipal de Chupinguaia não possui cadastro da microdrenagem existente no Município, contudo, em levantamento de campo, observou-se que a Sede Municipal possui sistema de drenagem urbana, sendo composto por guias, sarjetas, bocas de lobo e suas respectivas galerias; 5) a macrodrenagem do município é formada por canais naturais como (rios, córregos, fundos de vales e áreas de várzea), com a presença de drenagens de transposição de talvegues como: bueiros, pontes e pontilhões; 6) os resíduos sólidos, na sede municipal de Chupinguaia e nos distritos de Novo Plano, Guaporé, Corgão e Boa Esperança, são coletados pela prefeitura, através da Secretaria de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP) e destinado ao Aterro Sanitário de Vilhena. Na zona rural, como não há coleta, o lixo é queimado e/ou enterrado. Destaca-se que em Chupinguaia não existe coleta nem tratamento de esgoto. Por isso, a população utiliza-se de soluções individuais como fossas rudimentares para destinação final do esgoto residencial.

Observa-se que o município de Chupinguaia se encontra em condições acima da média descrita para a região Norte. Em estudo da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, no ano de 2015, a região Norte contava com 60,2% de abastecimento de água por rede de distribuição e 78,6% de serviço de coleta de lixo. Segundo dados levantados pelo Projeto Saber Viver, através da aplicação dos questionários à população, em 2019, o

município de Chupinguaia contava com 92% de rede de distribuição de água na área urbana, 100% de rede de distribuição de água na área urbana dos distritos de Guaporé e Corgão, 88% de rede de distribuição de água na área urbana do distrito de Boa Esperança, 92% de rede de distribuição de água na área urbana do distrito de Novo Plano e 100% de serviço de coleta de lixo na área urbana e nos distritos de Novo Plano, Guaporé, Corgão e Boa Esperança, ou seja, uma cobertura superior à da região Norte de quatro anos antes. Cabe ressaltar que o município de Chupinguaia encaminha seus resíduos sólidos domiciliares para um aterro sanitário.

Apesar disso, é desejado que o cenário futuro do saneamento básico para Chupinguaia seja diferente e que tenha uma evolução que caminhe para a universalização dos componentes do sistema de saneamento básico, nas zonas rural e urbana, entregando assim uma melhor qualidade de vida para a população. Essa evolução poderá ser acompanhada pela sociedade civil organizada e pelo Poder Público através do Indicadores de Desempenho do PMSB aqui propostos. Ressaltamos, que um indicador de desempenho traduz dados concretos em informação útil, porém, inexoravelmente, ele porta também uma visão reduzida da realidade, pois não é capaz de incorporar toda a complexidade do mundo real. Assim, interpretações equivocadas podem ser tomadas em caso de uso descontextualizado. Dessa forma, a interpretação dos resultados apresentados pelos indicadores de desempenho deve sempre ser feita em colegiado, bem como a tomada de decisão necessária. Assim, a instalação do Conselho Municipal de Saneamento Básico é mandatória para o desenvolvimento correto do PMSB e para que seja minimizada a possibilidade de erros e promovida uma política pública que busque o bem-estar social de todos os cidadãos.

O alcance do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Chupinguaia/RO se estende por um horizonte de vinte anos, a contar do ano de elaboração do plano. No caso, este Prognóstico abrange o horizonte temporal futuro de 2022 a 2042. Segundo as diretrizes nacionais para o saneamento básico (Lei Federal n. 11.445/2007, alterada pela Lei n. 14.026/2020), os planos devem ser avaliados anualmente e revisados, em um prazo não superior a 10 (dez) anos, preferencialmente em períodos coincidentes com os de vigência dos planos plurianuais, considerando que o desenvolvimento populacional e ocupacional poderá variar em função, principalmente, das mudanças do cenário econômico.

Mediante estas informações introdutórias apresentadas, seguem a Metodologia utilizada na construção deste Prognóstico, a Análise técnica dos componentes consoante com a Projeção populacional para o horizonte do PMSB, os Cenários, objetivos e metas

delineados, a Prospectiva e o Planejamento Estratégico definidos para cada componente, além da Previsão de eventos de emergência e contingência.

#### 2 METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste relatório consistiu basicamente na identificação do cenário atual, na definição de objetivos a serem alcançados e na construção de um novo cenário para cada um dos quatro componentes do saneamento básico de Chupinguaia/RO.

Na identificação dos cenários atuais foram considerados as informações técnicas e as informações obtidas junto a população, as quais estão consolidadas no Produto C (Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB). Com base nestes dados e informações, inicialmente procuramos identificar as fragilidades epotencialidades atinentes a cada componente, aplicando-as a umaMatriz de Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (CDP), a fim de permitir visão mais clara da real situação e assim garantir melhor análise e compreensão para a construção dos cenários dereferência.

A matriz de Condicionantes, Deficiências e Potencialidades— CDP se aplica muito bem para o Prognóstico do PMSB, por possuir uma representação gráfica que facilita o cruzamento dos dados e a visualização e compreensão destes quanto à transmissão e aplicação dos resultados. A Matriz CDP, ao ser aplicada no planejamento considera os seguintes aspectos:

- Condicionantes Elementos de estrutura urbana (e rural) que devem ser mantidos, preservados ou conservados e, sobretudo, considerados no planejamento. São, basicamente, os elementos do ambiente urbano (e rural) e natural, ou planos e decisões existentes, com consequências futuras previsíveis no ambiente físico ou na estrutura urbana, que determinam a ocupação e o uso do espaço municipal.
- **Deficiências** Situações que devem ser melhoradas ou problemas que devem ser eliminados. São situações negativas para o desempenho das funções da cidade e do município, e que significam estrangulamentos de caráter qualitativo e quantitativo para o desenvolvimento da área em estudo e da sua comunidade.
- **Potencialidades** Elementos, recursos ou vantagens que podem ser incorporados positivamente ao sistema territorial e que até então não foram aproveitados adequadamente. (PMSB da PREFEITURA MUNICIPAL DE BLUMENAU, 2008, p.7).

Em resumo, pode-se indicar que a principal vantagem da sistemática CDP é a facilidade de complementação e de aperfeiçoamento contínuo em termos de abrangência e de detalhamento dos elementos de planejamento. As atividades básicas de aplicação da CDP são:

• Sistematização e Análise das Informações;

Identificação das Áreas Prioritárias de Ação;

• Identificação das Medidas Prioritárias.

A partir das problemáticas apresentadas no cenário atual e das projeções de demanda, foram propostos, pelo comitê executivo do PMSB, os objetivos e metas que compõem o cenário futuro para a organização dos serviços que melhor se adaptamàs suas necessidades

econdições.

Os objetivos apresentam as melhorias definidas para cada componente do saneamento básico e da saúde pública manifestadas pela população e avaliadas pelos técnicos a respeito dos cenários futuros a serem construídos. As metas demarcam os objetivos em termos de resultadosmensuráveis, distribuídas ao longo do horizonte de 20 anos do PMSB, e visando sobretudo alcançara universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, de modo a reduziras desigualdades sociais pela melhoria da qualidade dos serviços prestadosà população.

Os cenários foram, preferencialmente, divididos em zonas, a saber: urbana e rural.

Com os objetivos consolidados, realizou-se a análise financeira do cenário em questão. As simulações financeiras foram realizadas adotando-se parâmetros obtidos por meio de consultas a outros prestadores de serviços, em projetos na área do saneamento básico e indicadores de desempenho ou banco de informações como o disponibilizado pelo Sistema Nacional de Informações do Saneamento (SNIS). O período considerado para a construção dos cenários financeiros econômicos nas áreas de abastecimento de água e esgotamento sanitário correspondem aos anos de 2022 a 2033, e o manejo de resíduos sólidos e manejo de

águas pluviais correspondem aos anos de 2022 a 2042.

As metas expressam os objetivos em termos de resultados e para isso devem ser mensuráveis. Devem ser propostas de forma gradual (como os resultados dos objetivos serão alcançados no tempo) e, preferencialmente, apoiadas em indicadores. As metas podem ser distribuídas ao longo do horizonte do PMSB, que é de 20 (vinte) anos para resíduos sólidos urbanos e águas pluviais e de 11 (onze) anos para abastecimento de água e esgotamento sanitário podendo ser prorrogado para 17 (dezessete anos) caso a modalidade de prestação dos serviços seja definida por meio de serviço autônomo de água e classificadas, seguindo-se o TR 2018 da FUNASA, como:

• imediata ou emergencial: até 3 anos

• curto prazo: entre 4 e 8 anos

• médio prazo: entre 9 e 12 anos

• longo prazo: entre 13 e 20 anos

A metodologia de avaliação econômica utilizada para a avaliação dos cenários propostos foi o método do Valor Presente Líquido (VPL). O método VPL constitui-sena diferença entre o valor a ser investido e o valor dos benefícios esperados no futuro, descontados para uma data inicial, usando-se uma taxa de descontos. Nesta metodologia, os valores nominais atuais foram trazidos ao valor presente como forma de comparação das alternativas a serem estudadas. Conhecer o VPL dos recursos monetários que serão esperados no futuro decorrentes da cobrança de taxas e tarifas é importante, pois o valor monetário modifica-se com o tempo.

Os cenários atual e o futuro foram construídos e avaliados pelo comitê executivo e aprovados pelo comitê de coordenação, tendo sido considerado os anseios da população.Os cenários analisados neste relatório deverão ser otimizados à medida que o Conselho Municipal de Saneamento Básico e a população em geral forem se apropriando das ações necessárias para alcançar os objetivos definidos para o saneamento durante o processo de gerenciamento do PMSB de Chupinguaia/RO.

#### 3 ANÁLISE TÉCNICA ATUAL

O município de Chupinguaia, tal qual detalhadamente exposto no Diagnóstico Técnico-Participativo do PMSB (Produto C), é um município extenso que possui diversos setores, agrupados conforme as especificidades e os contextos socioeconômicos aproximados. Assim, continuando o agrupamento trabalhado no Diagnóstico, setorizamos o Prognóstico considerando:

- Sede municipal (área urbana);
- Distrito Boa Esperança;
- Distrito Corgão;
- Distrito Nova Andradina;
- Distrito Guaporé;
- Distrito Novo Plano:
- Comunidades rurais (englobando as demais chácaras, comunidades, colônias, ramais e projetos de características rurais).

A análise técnica atual está apresentada nos quadros a seguir, os quais expõem as Condicionantes, Deficiências e Potencialidades (CDP) hodierna levantadas pelo Diagnóstico Técnico-Participativo, para os quatro componentes do saneamento básico. A partir da análise das matrizes CDP, são também apresentadas as ações prioritárias para cada componente.

## 3.1 Abastecimento de Água

Quadro 2 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Área Urbana

Planejamento	Abastecimento de água
Área	Urbana
Condicionantes	<ul> <li>Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço de Água e Esgoto (SAAE);</li> <li>Manancial subterrâneo localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis;</li> <li>Poço 01, 03, 05, 06, 07, 09, 10, 12, 14, 16 com torneira de coleta de amostras em bom estado de conservação sem a presença de vazamentos;</li> <li>Barriletes do poços 01, 02, 03, 05, 06, 07, 08, 10, 12, 16 apresentam bom estado de conservação sem a presença de vazamentos;</li> <li>Poço 03, 08, 14 possuem tampa de proteção e tubo de desinfecção adequados e em bom estado de conservação;</li> <li>Poço 01, 03, 05, 08, 09, 11, 14, 16, tampa de proteção e laje de proteção sanitária adequados e em bom estado de conservação;</li> <li>Poço 02, 03, 07, 14, 15 possuem casa para bomba.</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>Não possui agência municipal de regulação dos serviços de saneamento básico e não possui convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO).</li> <li>Redução da vazão dos poços tubulares, devido efeito de cone;</li> <li>Ausência de sistema de reservação;</li> <li>Bombeamento contínuo 24 horas por dia, evitando a recuperação do aquífero;</li> <li>Ausência de outorgas de uso da água e licenças de operação dos poços tubulares;</li> <li>Queima constante de conjuntos motobombas;</li> <li>Falta de hidrômetros nas captações e nas economias;</li> <li>Barriletes de alguns poços com presença de vazamentos e/ou enferrujados (Poço 04, 09, 11, 13, 14, 15);</li> <li>Ausência de cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;</li> <li>Faltam equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;</li> <li>Ausência da etapa de tratamento de água, reservação e medição;</li> <li>O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída nos SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>Sistema de Abastecimento de Água operados sem responsabilidade técnica;</li> <li>Poços instalados em locais abertos, sem cerca de proteção;</li> <li>Áreas onde os Poços 01, 08, 09, 10 estão instalados necessitam de limpeza;</li> <li>Poço 02, 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 15, 16 com estruturas instaladas em desacordo com as NBR;</li> <li>Poço tubular 07 não possui laje de proteção sanitária e sua tampa de proteção encontra-se enferrujada;</li> <li>Poço 10 tampa de proteção encontra-se mal posicionada, permitindo a entrada de águas importunas;</li> <li>Baixa arrecadação com os serviços fornecidos;</li> <li>Ausência de planejamento de meta de expansão, plano de investimento, estudo</li> </ul>

	comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
	- Ausência de participante do SAAE no Conselho Municipal de Meio Ambiente;
	- Rede de distribuição cobre aproximadamente 92% do perímetro urbano.
	- Lei de Plano de Diretor do Município (Lei nº 2.011, de 19 de setembro de 2017);
	- Conselho Municipal de Meio Ambiente criado pela Lei nº 915, de 29 de junho de 2010;
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os Municípios;
	- Poço 02 e 08 possuem outorga de uso da água.
Indicações da Sociedade	
nos Eventos Setoriais	- Ausência da etapa de tratamento de água para distribuição para a população.
na	- Auscricia da ciapa de tratamento de agua para distribuição para a população.
fase de Mobilização	
Social	

Quadro 3 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Boa Esperança

Planejamento	Abastecimento de água
Área	Distrito Boa Esperança
Condicionantes	<ul> <li>Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço de Água e Esgoto (SAAE);</li> <li>Manancial subterrâneo localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis;</li> <li>Água do poço apresenta água inodora, translucida e sem sabor desagradável;</li> <li>Tampa de proteção do poço apresenta bom estado de conservação;</li> <li>Reservatório elevado é novo e se encontra em boas condições estruturais.</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de outorgas de uso da água e licenças de operação dos poços tubulares;</li> <li>- Ausência de cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;</li> <li>- O barrilete não é adequado e está ausente de registro de controle de vazão, válvula de retenção, manômetro e hidrômetro;</li> <li>- Ausência da etapa de tratamento de água e medição.</li> <li>- O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída nos SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>- Sistema de Abastecimento de Água operados sem responsabilidade técnica;</li> <li>- Baixa arrecadação com os serviços fornecidos;</li> <li>- Poço possui altura da boca inadequada, laje de proteção sanitária em desacordo com a NBR 12.244/1992;</li> <li>- Conjunto motobomba se encontra exposto ao intemperismo, sujeito à queima, entre outros riscos;</li> <li>- Reservatório apoiado apresenta péssimas condições estruturais, tendo em vista que boa parte de sua estrutura está enferrujada e com vazamentos;</li> <li>- Rede de distribuição cobre aproximadamente 88% do perímetro urbano do Distrito.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- 37% dos entrevistados não realizam tratamento na água distribuída

Quadro 4 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Corgão

Planejamento	Abastecimento de água	
Área	Distrito Corgão	
Condicionantes	<ul> <li>Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço de Água e Esgoto (SAAE).</li> <li>Manancial subterrâneo localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis;</li> <li>Poço possui altura da boca adequada, cimentação de proteção sanitária e tampa de proteção em bom estado de conservação;</li> <li>Reservatório apresenta boas condições estruturais;</li> <li>Cobertura de 100% no distrito.</li> </ul>	
Deficiências	<ul> <li>Ausência de outorgas de uso da água e licenças de operação dos poços tubulares;</li> <li>Queima constante de conjuntos motobombas;</li> <li>Ausência de cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;</li> <li>Faltam equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;</li> <li>Ausência da etapa de tratamento de água e medição;</li> <li>Á água do poço é salobra e sofre contaminação com óleo do compressor durante a manutenção do mesmo;</li> <li>O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída nos SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>Sistema de Abastecimento de Água operados sem responsabilidade técnica;</li> <li>Baixa arrecadação com os serviços fornecidos;</li> <li>Casa da bomba construída em estrutura de madeira, que se encontra precária e necessitando de reparos;</li> <li>O abastecimento opera em regime continuo sem pausas para que ocorra a recarga do aquífero, podendo afetar a disponibilidade hídrica do manancial futuramente;</li> <li>Manancial futuro possui suas margens ocupadas com atividades agropecuárias e área de preservação permanente pouco preservada.</li> </ul>	
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.	
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- O gosto e o cheiro momentâneo de óleo na água ocorrem devido o processo de manutenção do compressor que ao realizá-la faz com que o compressor jorre um pouco de óleo para dentro do poço, permanecendo com traços do óleo na água por cerca de 30 dias após a manutenção.	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 5 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Nova Andradina

Planejamento	Abastecimento de água
Área	Distrito Nova Andradina
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>Não possui solução coletiva de abastecimento de água;</li> <li>Uso de soluções alternativas individuais de abastecimento</li> </ul>
Potencialidades	- Potencial para a implementação de SAC por meio de Salta-Z, ou poço tubular profundo uma vez que o distrito está situado sobre a unidade hidrogeológica, formação Fazenda Casa Branca;

	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais	- Possível contaminação dos poços por esgoto por causa das fossas rudimentares.
na fase de Mobilização Social	- Possivei contaminação dos poços poi esgoto poi causa das fossas rudificintares.

Quadro 6 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Guaporé

Planejamento	Abastecimento de água
Årea	Distrito Guaporé
Condicionantes	<ul> <li>Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço de Água e Esgoto (SAAE);</li> <li>Manancial subterrâneo localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis;</li> <li>Apresentaram águas inodoras, límpidas e sem gosto desagradável;</li> <li>Laje de proteção sanitária e tampa de proteção em bom estado de conservação;</li> <li>Barrilete do poço e registro gaveta em bom estado de conservação sem a presença de vazamentos;</li> <li>Adutoras de água bruta em pleno funcionamento sem a presença de vazamentos;</li> <li>Cobertura de 100% da área urbana consolidada do Distrito</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>Ausência de outorgas de uso da água e licenças de operação dos poços tubulares;</li> <li>Ausencia de limpeza no entorno do poço;</li> <li>Queima constante de conjuntos motobombas;</li> <li>Manômetro quebrado (Poço 01);</li> <li>Poço 02 possui altura da boca inadequada, tubo de desinfecção sem tampa;</li> <li>Parte elétrica, algumas instalações necessitam de melhorias, principalmente os quadros de comando dos motores que não possuem alguns componentes que dão segurança ao sistema de bombeamento;</li> <li>Falta de hidrômetros nas captações e nas economias;</li> <li>Ausência de cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;</li> <li>Faltam equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;</li> <li>Ausência da etapa de tratamento de água, reservação e medição;</li> <li>O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída nos SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>Sistema de Abastecimento de Água operados sem responsabilidade técnica;</li> <li>Baixa arrecadação com os serviços fornecidos;</li> <li>O abastecimento opera em regime continuo sem pausas para que ocorra a recarga do aquífero, podendo afetar a disponibilidade hídrica do manancial futuramente.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- 75% dos entrevistados não realizam tratamento na água distribuída

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 7 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Distrito Novo Plano

Quiuito / 1	Huttle CD1 1 Clef chite uo libuste cimento de ligua. Distrito 1 (0 (0 1 millo
Planejamento	Abastecimento de água
Área	Distrito Novo Plano

Condicionantes	<ul> <li>Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço de Água e Esgoto (SAAE);</li> <li>Manancial subterrâneo localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis;</li> <li>Os poços apresentam água inodora, translucida e sem sabor desagradável;</li> <li>Poço 01 possui altura da boca adequada, laje de proteção sanitária e tampa de proteção em bom estado de conservação;</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>Ausência de outorgas de uso da água e licenças de operação dos poços tubulares;</li> <li>Queima constante de conjuntos motobombas;</li> <li>Ausência de cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;</li> <li>Faltam equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;</li> <li>Ausência da etapa de tratamento de água, reservação e medição;</li> <li>Sistema de captação não atende à demanda de consumo;</li> <li>O monitoramento da qualidade da água bruta e distribuída nos SAA não atende a legislação vigente;</li> <li>Sistema de Abastecimento de Água operados sem responsabilidade técnica;</li> <li>Baixa arrecadação com os serviços fornecidos;</li> <li>O abastecimento opera em regime continuo sem pausas para que ocorra a recarga do aquífero, podendo afetar a disponibilidade hídrica do manancial futuramente.</li> <li>Local de instalação do poço 01 não é cercado e conta com uma casa da bomba construída em alvenaria em condições estruturais precárias;</li> <li>A rede de distribuição cobre aproximadamente 92% do perímetro urbano</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	

Quadro 8 - Matriz CDP referente ao Abastecimento de Água: Comunidades rurais

Planejamento	Abastecimento de água
Área	Comunidades rurais
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>A solução alternativa coletiva do assentamento Zé Bentão não possui etapa de tratamento e não possui responsável técnico;</li> <li>O reservatório da SAC do assentamento Zé Bentão está inadequado;</li> <li>A água da SAC do Assentamento Zé Bentão apresenta sabor desagradável;</li> <li>Ausência de análises da qualidade da água do poço tubular profundo do assentamento Zé Bentão;</li> <li>Ausência de proteção no entorno das nascentes, permitindo o acesso de animais.</li> <li>Moradores não costumam realizar análises da qualidade da água de consumo por conta própria.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul> <li>Falta de água e o gosto devido o sabor de água salobra em alguns poços tubulares e amazonas do município;</li> <li>41% dos entrevistados responderam que não tratam a água;</li> <li>35% apresentou nos últimos meses alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com a falta de saneamento básico na área rural;</li> <li>13% dos moradores disseram não realizar limpeza frequentemente dos reservatórios.</li> </ul>

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

# 3.1.1 Ações Prioritárias Referentes ao Abastecimento de Água

### 3.1.1.1 Área Urbana

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou melhorar o serviço prestado pelo SAAE;
- Estabelecer agência municipal de regulação dos serviços de saneamento básico e convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO);
- Buscar novo manancial para o Sistema de Abastecimento de Água;
- Ampliar/Reformar as estruturas do sistema de abastecimento afim de implantar uma Estação de Tratamento de Água;
- Estabelecer meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
- Realizar as medições pitométricas no sistema;
- Instalar equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;
- Atender a legislação vigente quanto a qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA;
- Criar e implantar de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria
   GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros;
- Realizar o cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;
- Participar como membro titular do Conselho Municipal de Meio Ambiente.

### 3.1.1.2 Distrito Boa Esperança

 Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou melhorar o serviço prestado pelo SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;

- Verificar a existência de futuro manancial para atender a população;
- Ampliar/Reformar as estruturas do sistema de abastecimento afim de implantar uma Estação de Tratamento de Água;
- Estabelecer meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
- Realizar as medições pitométricas no sistema;
- Instalar equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;
- Atender a legislação vigente quanto a qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros;
- Realizar o cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;

### 3.1.1.3 Distrito Corgão

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou melhorar o serviço prestado pelo SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Verificar a existência de futuro manancial para atender a população;
- Ampliar/Reformar as estruturas do sistema de abastecimento afim de implantar uma Estação de Tratamento de Água;
- Estabelecer meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
- Realizar as medições pitométricas no sistema;
- Instalar equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;
- Atender a legislação vigente quanto a qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da

- necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria
   GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros;
- Realizar o cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira;

### 3.1.1.4 Distrito Nova Andradina

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou realizar a prestação do serviço por meio do SAAE;
- Elaborar e executar projeto de sistema coletivo de abastecimento de água;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Criar e implantar programa de orientação à população quanto às formas de realizar tratamento mínimo (desinfecção) na água de poços antes do consumo.
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria
   GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros.
- Atender aos requisitos de monitoramento da legislação vigente referente a qualidade da água dos SAI's.

### 3.1.1.5 Distrito Guaporé

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou melhorar o serviço prestado pelo SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Verificar a existência de futuro manancial para atender a população;
- Ampliar/Reformar as estruturas do sistema de abastecimento afim de implantar uma Estação de Tratamento de Água;
- Estabelecer meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
- Realizar as medições pitométricas no sistema;
- Instalar equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de

- amostras e válvulas de retenção;
- Atender a legislação vigente quanto a qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria
   GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros;
- Realizar o cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira.

#### 3.1.1.6 Distrito Novo Plano

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de abastecimento de água ou melhorar o serviço prestado pelo SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Verificar a existência de futuro manancial para atender a população;
- Ampliar/Reformar as estruturas do sistema de abastecimento afim de implantar uma Estação de Tratamento de Água;
- Estabelecer meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água;
- Realizar as medições pitométricas no sistema;
- Instalar equipamentos como registros, manômetros, hidrômetros, registros de coleta de amostras e válvulas de retenção;
- Atender a legislação vigente quanto a qualidade da água bruta e distribuída pelo SAA;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria
   GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros;
- Realizar o cadastro sistematizado dos componentes que compõem o SAA;
- Realizar revisão de taxas e tarifas a fim de buscar sustentabilidade econômica-financeira.

#### 3.1.1.7 Demais Localidades Rurais

- Melhorar/ampliar a estrutura da solução alternativa coletiva do Assentamento Zé Bentão;
- Cumprir com o controle de qualidade da água de acordo com os anexos da Portaria GM/MS 888/2021, incluindo as análises correspondentes aos demais parâmetros no Assentamento Zé Bentão;
- Disponibilizar técnico responsável para operacionalizar o sistema da SAC do Assentamento Zé Bentão;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população, em face das problemáticas de falta de proteção e preservação de mananciais e da necessidade de recuperação ambiental, sobretudo, das nascentes e matas ciliares;
- Orientar a população sobre formas de realizar tratamento mínimo (desinfecção) na água de poços antes do consumo.
- Atender aos requisitos de monitoramento da legislação vigente referente a qualidade da água dos SAI's.

### 3.2 Esgotamento Sanitário

Ouadro 9 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Área Urbana

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Urbana
Condicionantes	- Não possui.
<b>Deficiências</b>	<ul> <li>- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Equipamentos públicos possuem fossas rudimentares como destinação final dos esgotos;</li> <li>- Não há fiscalização ou dispositivo legal que norteie e que exija distâncias mínimas entre as fossas e os poços utilizados para abastecimento individual;</li> <li>- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto;</li> <li>- Dificuldade de manutenção nas fossas existentes;</li> <li>- Ausência de empresas de limpa fossa no município;</li> <li>- Lançamentos de águas cinzas a céu aberto.</li> </ul>
Potencialidades	<ul> <li>- Lei de Plano de Diretor do município (Lei nº 2.011, de 19 de setembro de 2017);</li> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul> <li>Grande parte dos moradores utilizam fossas rudimentares;</li> <li>Fossas construídas sem a distância recomendada dos poços;</li> <li>Relatos de transbordamento de fossas.</li> </ul>

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 10- Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Boa Esperança

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Distrito Boa Esperança
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Equipamentos públicos possuem fossas rudimentares como destinação final dos esgotos;</li> <li>- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul> <li>Não há sistema de esgotamento sanitário no Distrito;</li> <li>Uso de fossas rudimentares;</li> <li>Os moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam abrir outra quando a fossa em uso enche.</li> </ul>

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 11- Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Corgão

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Distrito Corgão
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;
	- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o
	esgotamento sanitário;
	- Transbordamento de fossas;
	- Ausência de limpeza das fossas rudimentares;
	- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo
	para os municípios.
Indicações da Sociedade	- Não há sistema de esgotamento sanitário no Distrito;
nos Eventos Setoriais na	- Uso de fossas rudimentares;
fase de Mobilização Social	- Os moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam
	abrir outra quando a fossa em uso enche.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 12 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Nova Andradina

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Distrito Nova Andradina
Condicionantes	Não possui.
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Ausência de limpeza das fossas rudimentares;</li> <li>- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul> <li>Não há sistema de esgotamento sanitário no Distrito;</li> <li>Uso de fossas rudimentares;</li> <li>Os moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam abrir outra quando a fossa em uso enche.</li> </ul>

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Ouadro 13 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Guaporé

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Distrito Guaporé

Condicionantes	Não possui.
Deficiências	- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;
	- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o
	esgotamento sanitário;
	- Ausência de limpeza das fossas rudimentares;
	- Equipamentos públicos possuem fossas rudimentares como destinação final
	dos esgotos;
	- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto.
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo
	para os municípios.
Indicações da Sociedade	- Não há sistema de esgotamento sanitário no Distrito;
nos Eventos Setoriais na	- Uso de fossas rudimentares;
fase de Mobilização	- Os moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam abrir
Social	outra quando a fossa em uso enche.

Quadro 14 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Distrito Novo Plano

Área	Distrito Novo Plano
Condicionantes	Não possui.
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de Sistema de Esgotamento Sanitário;</li> <li>- Uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário;</li> <li>- Equipamentos públicos possuem fossas rudimentares como destinação final dos esgotos;</li> <li>- Ausência de limpeza das fossas rudimentares;</li> <li>- Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	<ul> <li>Não há sistema de esgotamento sanitário no Distrito;</li> <li>Uso de fossas rudimentares;</li> <li>Os moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam abrir outra quando a fossa em uso enche.</li> </ul>

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 15 - Matriz CDP referente ao Esgotamento sanitário: Comunidades rurais

Planejamento	Esgotamento sanitário
Área	Comunidades rurais
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>Ocorrências de doenças relacionadas ao esgoto;</li> <li>Ausência de programas e incentivos para soluções individuais adequadas na zona rural e para população de baixa renda.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Mal cheiro ocasionada pela destinação inadequada dos esgotos.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

# 3.2.1 Ações Prioritárias Referentes ao Esgotamento Sanitário

# 3.2.1.1 Área Urbana

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE;
- Elaborar e executar projeto de sistema de esgotamento sanitário;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Executar as metas estabelecidas nas legislações existentes para melhorar a qualidade do saneamento básico no município;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;

### 3.2.1.2 Distrito Boa Esperança

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Elaborar e executar projeto desistemas descentralizados semicoletivos ou unifamiliares de esgotamento sanitário de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

## 3.2.1.3 Distrito Corgão

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;

- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

#### 3.2.1.4 Distrito Nova Andradina

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

### 3.2.1.5 Distrito Guaporé

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Elaborar e executar projeto desistemas descentralizados semicoletivos ou unifamiliares de esgotamento sanitário de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

#### 3.2.1.6 Distrito Novo Plano

- Atender Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 e realizar a licitação da concessão para prestação dos serviços de esgotamento sanitário ou prestar os serviços através do SAAE, incluindo a prestação dos serviços no Distrito;
- Elaborar e executar projeto desistemas descentralizados semicoletivos ou unifamiliares de esgotamento sanitário de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Realizar cobrança dos serviços na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

#### 3.2.1.7 Demais Localidades Rurais

- Captar recursos voltados para o esgotamento sanitário junto aos Programas Federais;
- Implantar sistemas de tratamento de esgoto do tipo fossa séptica econômica desenvolvidas pela EMBRAPA, de forma que a manutenção seja realizada pela Associação de Moradores no bojo de um programa específico de treinamento e capacitação previsto nesse PMSB;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a problemática do esgotamento sanitário na zona rural;
- Eliminar soluções alternativas individuais com padrão construtivo inadequado.

# 3.3 Drenagem de Águas Pluviais

Quadro 16 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Área Urbana

Planejamento	Drenagem de águas pluviais
Área	Urbana
Condicionantes	<ul> <li>Existência de sistemas de microdrenagem (meio fio, sarjetas e bocas de lobo);</li> <li>Existência de macrodrenagem artificial (bueiros e pontes);</li> <li>Sarjetas e guias são padronizadas.</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>Bocas de lobo danificadas e obstruídas;</li> <li>Áreas com ocorrências de alagamentos e enxurradas;</li> <li>Fundos de vale apresentam trechos assoreados, com mata ciliar parcialmente urbanizada e presença de resíduos sólidos;</li> <li>Ausência de execução das atividades do processo (1801/01382/2016) para realizar a recuperação ambiental do Riacho Central;</li> </ul>

	<ul> <li>Ausência de informações cadastradas referentes ao sistema de drenagem existente;</li> <li>Falta de planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem;</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Alagamentos temporários durante os eventos chuvosos e as enxurradas ocorrentes nas ruas não pavimentadas.

Quadro 17 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito de Boa Esperança.

Planejamento	Drenagem de águas pluviais
Área	Distrito Boa Esperança
Condicionantes	<ul><li>Existência de microdrenagem superficial e subterrânea;</li><li>Sarjetas e guias são padronizadas.</li></ul>
Deficiências	<ul> <li>Bocas de lobo danificadas e obstruídas;</li> <li>Igarapé sem nome afluente do rio do Ouro, apresenta suas margens ocupadas por pastagens;</li> <li>Falta de planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Ausência de limpeza dos dispositivos de drenagem.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 18 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Corgão.

Planejamento	Drenagem de águas pluviais
Área	Distrito Corgão
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	- Ausência de microdrenagem superficial e subterrânea;
	- Vias são feitas são de terra revestidas com cascalho,
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo
	para os municípios.
Indicações da Sociedade	- Ausencia de pavimentação e sistemas de microdrenagem.
nos Eventos Setoriais na	
fase de Mobilização Social	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 19 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Nova Andradina

Quadro 17 - Matriz CD1 Telefente a Drenagem de aguas plaviais. Distrito Nova Andradina	
<b>Planejamento</b>	Drenagem de águas pluviais
Área	Distrito Nova Andradina
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul><li>- Ausência de microdrenagem superficial e subterrânea;</li><li>- Vias são feitas são de terra revestidas com cascalho,</li></ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Ausencia de pavimentação e sistemas de microdrenagem.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 20 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Guaporé

Planejamento	Drenagem de águas pluviais
Área	Distrito Guaporé
Condicionantes	<ul><li>Boas condições estruturais da microdrenagem superficial.</li><li>Existência de microdrenagem superficial.</li></ul>
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de microdrenagem subterrânea;</li> <li>- Sarjetas e guias necessitam de limpeza;</li> <li>- Falta de planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem.</li> <li>- Áreas com ocorrências de alagamentos e enxurradas.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Lotes abaixo do nível da rua após a pavimentação, ficam com suas frentes alagadas sempre que chove torrencialmente.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 21 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Distrito Novo Plano

Quadro 21 - Ma	triz CDF reference a Drenagem de aguas pluviais. Distrito Novo Fiano
Planejamento	Drenagem de águas pluviais
Área	Distrito Novo Plano
Condicionantes	<ul> <li>Guias e sarjetas do distrito apresentaram bom estado de conservação;</li> <li>Existência de microdrenagem superficial.</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de microdrenagem subterrânea;</li> <li>- Sarjetas e guias necessitam de limpeza;</li> <li>- Falta de planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem;</li> <li>- Áreas com ocorrências de alagamentos e enxurradas.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Existencia de trecho com problemas de alagamentos e enxurradas.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 22 - Matriz CDP referente à Drenagem de águas pluviais: Comunidades rurais

Quadro 22 Intac	Quadro 22 - Matriz CD1 Telefente a Dienagem de aguas piuviais. Comunidades furais	
Planejamento	Drenagem de águas pluviais	
Área	Comunidades rurais	
Condicionantes	- Possui canais de macrodrenagem natural (Rios e Igarapés).	
Deficiências	<ul> <li>- Problemas de erosão do solo nas vias de acesso;</li> <li>- Alagamentos das vias e erosão do solo;</li> <li>- Falta de conservação do solo e da água;</li> <li>- Falta de regularização e compactação da camada superficial das estradas (presença de erosões laminares devido a águas pluviais).</li> </ul>	
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.	
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Preocupação quanto à acessibilidade das estradas no período chuvoso.	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

# 3.3.1 Ações Prioritárias Referentes à Drenagem de Águas Pluviais

## 3.3.1.1 Área Urbana

- Realizar limpeza/manutenção das infraestrutura existentes de drenagem proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Elaborar e executar projeto de ampliação do sistema de drenagem urbana municipal;
- Atender as atividades do processo (1801/01382/2016) para realizar a recuperação ambiental do Riacho Central, assim como outros fundos de vale existentes na sede municipal;
- Fomentar a Lei de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo;
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Criar programas de educação sanitária ambiental para a população;
- Criar programa de conservação do solo e da água.
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Elaborar banco de dados com informações referentes ao sistema de drenagem existente e conforme forem implantados;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

### 3.3.1.2 Distrito Boa Esperança

- Realizar limpeza/manutenção das infraestrutura existentes de drenagem proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Investir na melhoria e ampliação do sistema de drenagem do distrito;
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades;
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem;
- Elaborar e executar projeto de recuperação das APP's do igarapé sem nome.

### 3.3.1.3 Distrito Corgão

- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial e pavimentação asfaltica do distrito;
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem após a implantação.

#### 3.3.1.4 Distrito Nova Andradina

- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial e pavimentação asfaltica do distrito;
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem após a implantação.

### 3.3.1.5 Distrito Guaporé

- Realizar limpeza/manutenção das infraestrutura existentes de drenagem proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Investir na melhoria e ampliação do sistema de drenagem municipal;
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

#### 3.3.1.6 Distrito Novo Plano

- Realizar limpeza/manutenção das infraestrutura existentes de drenagem proporcionando melhor escoamento das águas das chuvas;
- Investir na melhoria e ampliação do sistema de drenagem municipal;
- Realizar cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Captar recursos para execução de projetos de drenagem pluvial;
- Elaborar planejamento estratégico para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

#### 3.3.1.7 Demais Localidades Rurais

- Implantar sistemas de escoamento das águas pluviais nas estradas vicinais;
- Ampliar as estruturas de macrodrenagem artificial (bueiros, galerias e pontes) para melhor escoamento das águas conforme a demanda específica de cada ponto;
- Elaborar e implantar projetos para promover a recuperação das matas ciliares e das nascentes;
- Realizar limpeza e manutenção nos canais de drenagem natural;
- Elaborar e implantar projetos para promover a conservação e a recuperação dos solos nas propriedades rurais observando as unidades territoriais das microbacias hidrográficas;
- Realizar regularização e compactação do solo das estradas (terraplanagem, regularização e compactação do solo) para reduzir as erosões laminares causadas pelas águas pluviais.

#### 3.4 Resíduos Sólidos

Quadro 23 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Área Urbana

Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Urbana
Condicionantes	<ul> <li>- Apoio de dois caminhões para coleta dos resíduos no município;</li> <li>- Cobertura de 100% da sede quanto a coleta dos resíduos domiciliares;</li> <li>- Resíduos são transportados e despejados diretamente no aterro sanitário de Vilhena;</li> </ul>
Deficiências	<ul> <li>- Acondicionamento não é padronizado;</li> <li>- Descarte de resíduos em pontos clandestinos;</li> <li>- Queima de resíduos;</li> <li>- Falta de equipe técnica adequada;</li> </ul>

	<ul> <li>Não existe controle dos resíduos comerciais, industriais, construção civil, logística reversa, de saneamento, entre outros</li> <li>Não possui programas específicos de separação, nem pontos de coleta dos resíduos especiais (pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, radioativos);</li> </ul>
	- Não há fiscalização por parte do município quanto ao gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde privados;
	- Não há a cobrança de licenciamento ambiental dos empreendimentos que são passiveis de licenciamento e considerados geradores de resíduos volumosos e perigosos e de saúde;
	- Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos;
	- Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional;
	<ul> <li>Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos;</li> </ul>
	<ul> <li>Não possui cooperativa ou associação de catadores de materiais recicláveis;</li> <li>Gerenciamento inadequado de RCC;</li> </ul>
	- Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;
	- Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos;
	- Ausência de capacitação e treinamento para os servidores do manejo de resíduos
	sólidos; - PMGRS não possui revisão;
	- O Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) referente à área do antigo lixão municipal ainda não foi executado.
Potencialidades	- Plano Diretor instituído sob a Lei Municipal nº 2.011 de 19 de setembro de
	2017;
	- Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGRS) elaborado no
	ano de 2017, aprovado pela Lei Municipal nº 2.018 de 22 de setembro de 2017;
	- Lei n° 1.456 de 19 de novembro de 2013 que autoriza o Poder Executivo a instalar lixeiras seletivas para a coleta de resíduos sólidos no município;
	- Programa cidade limpa;
	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo
	para os municípios.
Indicações da Sociedade	- Resíduos classificados como perigosos não possuem ponto de coleta específico e
nos Eventos Setoriais na	gerenciamento adequado.
fase de Mobilização	
Social	

Quadro 24 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Boa Esperança

Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Distrito Boa Esperança
Condicionantes	- Cobertura da coleta domiciliar alcança 100% dos domicílios;
	- Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma.
Deficiências	<ul> <li>- Acondicionamento não é padronizado;</li> <li>- Descarte inadequado dos resíduos mesmo havendo coleta convencional;</li> <li>- Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de RCC;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos;</li> <li>- Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos.</li> </ul>

Potencialidades	<ul> <li>Programa cidade limpa;</li> <li>Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Apenas coleta dos resíduos domiciliares.

Quadro 25 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Corgão

Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Distrito Corgão
Condicionantes	- Cobertura da coleta domiciliar alcança 100% dos domicílios;
	- Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma.
<b>D</b> eficiências	<ul> <li>- Acondicionamento não é padronizado;</li> <li>- Descarte inadequado dos resíduos mesmo havendo coleta convencional;</li> <li>- Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de RCC;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos;</li> <li>- Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Apenas coleta dos resíduos domiciliares.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 26 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Nova Andradina

Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Distrito Nova Andradina
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>Não há coleta de resíduos sólidos ou coleta seletiva;</li> <li>Queima e/ou enterramento dos resíduos sólidos pela população;</li> <li>Gerenciamento inadequado de RCC;</li> <li>Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Ausência de coleta dos resíduos domiciliares.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 27- Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Guaporé

Quadro 27 Matrix CD1 Telefente a Gestao dos Residados sondos: Distrito Gaupore	
Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Distrito Guaporé
Condicionantes	<ul><li>Cobertura da coleta domiciliar alcança 100% dos domicílios;</li><li>Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma.</li></ul>
Deficiências	- Acondicionamento não é padronizado;

	<ul> <li>Descarte inadequado dos resíduos mesmo havendo coleta convencional;</li> <li>Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos;</li> <li>Gerenciamento inadequado de RCC;</li> <li>Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos;</li> <li>Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos.</li> </ul>
Potencialidades	<ul> <li>- Programa cidade limpa;</li> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Apenas coleta dos resíduos domiciliares.

Quadro 28 - Matriz CDP referente a Gestão dos Resíduos sólidos: Distrito Novo Plano

Planejamento Resíduos sólidos		
Área	Distrito Novo Plano	
Condicionantes	<ul><li>Cobertura da coleta domiciliar alcança 100% dos domicílios;</li><li>Coleta de resíduos sólidos realizada conforme cronograma.</li></ul>	
Deficiências	<ul> <li>- Acondicionamento não é padronizado;</li> <li>- Descarte inadequado dos resíduos mesmo havendo coleta convencional;</li> <li>- Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional;</li> <li>- Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de RCC;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos verdes;</li> <li>- Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos;</li> <li>- Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos.</li> </ul>	
Potencialidades	<ul> <li>- Programa cidade limpa;</li> <li>- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.</li> </ul>	
Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social	- Apenas coleta dos resíduos domiciliares.	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 29 - Matriz CDP referente à Gestão dos Resíduos sólidos: Comunidades rurais

Planejamento	Resíduos sólidos
Área	Comunidades rurais
Condicionantes	- Não possui.
Deficiências	<ul> <li>- Ausência de coleta em sítios e fazendas;</li> <li>- No trajeto entre a sede municipal e os distritos não há coleta em pontos específicos;</li> <li>- Ausência de educação ambiental da população;</li> <li>- Queima dos resíduos nas propriedades;</li> <li>- Risco de incêndios ambientais.</li> </ul>
Potencialidades	- Política Federal do Saneamento Básico e disponibilidade de recursos a fundo para os municípios.

Indicações da Sociedade nos Eventos Setoriais na fase de Mobilização Social - Queima dos resíduos domiciliares e destinação inadequada de resíduos perigosos.

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

### 3.4.1 Ações Prioritárias Referentes à Gestão dos Resíduos Sólidos

### 3.4.1.1 Área Urbana

- Atender a Lei 14.026/20 e realizar a licitação de concessão para prestação dos serviços de gestão de resíduos sólidos;
- Revisar o PMGIRS do município;
- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Implantar Associação/Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis e coleta seletiva no município;
- Elaborar projeto de galpão de triagem e compostagem;
- Implantar Galpão de Triagem;
- Implantar Área de Transbordo de Resíduos Sólidos pós triagem;
- Implantar Galpão de Compostagem;
- Elaborar políticas que priorizem a logística reversa;
- Implantar uma Área de Triagem de Resíduos de Construção Civil RCC;
- Implantar Área para moagem e trituração de resíduos lenhosos finos e folhas;
- Implantar Conjunto de Baias para segregação de Resíduos Sólidos especiais Volumosos; lâmpadas fluorescentes e afins; eletroeletrônicos; pilhas e baterias;
   carcaças de pneus inservíveis;
- Implantar Área para depósito provisório e transbordo de óleos combustíveis usados;
- Implantar Área para recepção, depósito provisório e transbordo de Resíduos tipo
   Embalagens Vazias de Agrotóxicos;
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;
- Instalar maior número de lixeiras públicas padronizadas na área urbana do município,
   incluindo as praças, quadras e logradouros públicos;

- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Realizar capacitação e treinamento para os servidores do manejo de resíduos sólidos e contratar maior número de funcionários;
- Realizar fiscalização nos estabelecimentos particulares para atender as normas vigentes quanto ao gerenciamento dos resíduos do serviço de saúde privados;
- Exigir o licenciamento ambiental dos empreendimentos que são passiveis de licenciamento e considerados geradores de resíduos volumosos e perigosos e de saúde;
- Elaborar Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Executar o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD);
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população, considerando Sede Municipal e Distritos.

### 3.4.1.2 Distrito Boa Esperança

- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a
  problemática da queima e destinação dos outros resíduos, como também das técnicas
  de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos secos nos Containers dos
  Eco Pontos.
- Implantar coleta seletiva;
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades;

### 3.4.1.3 Distrito Corgão

• Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;

- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a
  problemática da queima e destinação dos outros resíduos, como também das técnicas
  de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos secos nos Containers dos
  Eco Pontos.
- Implantar coleta seletiva;
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

#### 3.4.1.4 Distrito Nova Andradina

- Implantar coleta convencional de resíduos domiciliares;
- Implantar coleta seletiva;
- Incluir o distrito no Programa Cidade Limpa;
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.
- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a
  problemática da queima e destinação dos outros resíduos, como também das técnicas
  de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos RS secos nos Containers
  dos Eco Pontos.
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;

### 3.4.1.5 Distrito Guaporé

- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a problemática da queima e destinação dos outros resíduos, como também das técnicas

de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos secos nos Containers dos Eco Pontos.

- Implantar coleta seletiva;
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

#### 3.4.1.6 Distrito Novo Plano

- Efetivar o Controle de Transporte de Resíduos (CTR) como instrumento de fiscalização e controle sobre geração, transporte e destinação final de resíduos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a
  problemática da queima e destinação dos outros resíduos, como também das técnicas
  de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos secos nos Containers dos
  Eco Pontos.
- Implantar coleta seletiva;
- Implementar iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos junto a população;
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

#### 3.4.1.7 Demais Localidades Rurais

- Melhorar o sistema de coleta para recolher os resíduos das propriedades localizadas entre a sede municipal e os distritos através de lixeiras coletivas;
- Instalar PEV's;
- Criar infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos, com aproveitamento dos resíduos orgânicos;
- Instalar ECOPontos;
- Criar e implantar programas de educação sanitária ambiental para a população frente a problemática da queima e da destinação inadequada dos resíduos sólidos, como

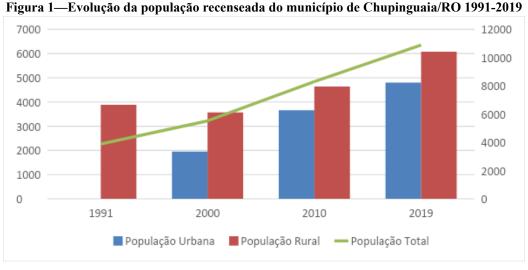
- também das técnicas de segregação na fonte e de destinação de Resíduos Sólidos secos nos Containers dos Ecopontos.
- Revisar a cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

## 4 PROJEÇÃO POPULACIONAL E HORIZONTE DO PLANO DESANEAMENTO

Esta seção apresenta a estimativa da população a ser atendida ao longo do horizonte temporal de 20 anos do PMSB, bem como o método de projeção utilizado mais oportuno à realidade do Município, tendo em vista a realização mais fidedígnea das projeções,a fim de possibilitar maior eficiência no planejamento e execução dos serviços.

## 4.1 Dados Censitários e Projeção Populacional

Segundo a divulgação do último censo vigente (IBGE, 2010), a população de Chupinguaiaé de 8.301 habitantes, dos quais 3.663 habitam na região urbana e 4.638são habitantes das áreas rurais. A estimativa populacional para 2019 era de 10.886habitantes, dos quais 4.804 habitam na região urbana e 6.082são habitantes das áreas rurais. A Figura 1 apresenta a evolução populacional do município no período de 1991 a 2019, segundo o IBGE. A Tabela 1apresenta a população residente rural e urbana.



Fonte: IBGE, 2010; Projeto Saber Viver 2019, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

Tabela 1—População residente em Chupinguaia/RO

Censo	1991	2000	2010	2019
População Masculina	2.148	3.043	4.415	-
População Feminina	1.740	2.478	3.886	-
População Urbana	-	1.954	3.663	4.804
População Rural	3.887	3.567	4.638	6.082
População total	3.887	5.521	8.301	10.886

Fonte: IBGE, 2010; Projeto Saber Viver 2019, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

Para fins de construção dos cenários e realização de prognósticos quanto ao planejamento estratégico, foi considerado um alcance da projeção populacional de 20 anos, compreendendo os anos de 2022 a 2042. Visto que o último censo disponível é do ano de 2010 e as prospectivas dos cenários futuros devem ser realizadas a partir do ano de elaboração do PMSB, a projeção populacional realizada possui um alcance maior do que o resto das projeções deste produto.

Para realizar a projeção populacional, é necessária a taxa de crescimento da população. São diversas as formas de obter esta taxa. Neste relatório, foi utilizado o método aritmético. A Equação 1 apresenta o cálculo realizado para estimar a taxa de crescimento aritmético (r) em um determinado período.

Equação 1— Coeficiente da Projeção Aritmética (Crescimento populacional segunda uma taxa constante)
Onde:

$$Ka = \frac{P_f - P_i}{(T_f - T_i)}$$

- Pf e Pi são as populações dos anos final e inicial, respectivamente;
- Pf = 10.886 e Pi = 8.301;
- Tf e Ti são anos final de inicial, respectivamente;
- Tf = 2019 e Ti=2010

A taxa de crescimento populacional de 4,16% para a população do município corresponde a taxa de crescimento aritmética do período de 2000 a 2010. Com isso, para a projeção populacional futura, adotar-se-á a taxa de 1,15% ao ano (periodo de 2010 a 2019). Sendo assim, pode-se realizar a projeção populacional, apresentada na Tabela 2.

Tabela 2— Projeção e estimativa populacional para Chupinguaia/RO 2010 a 2042

	1 rojegno e estimativa populational para enapingania/110 2010 a 2012			
Ano	População Urbana	População Rural	População Total	
2010	3663	4638	8301	
2011	3766	4768	8533	
2012	3868	4898	8766	
2013	3971	5027	8998	
2014	4073	5157	9230	
2015	4176	5287	9463	
2016	4278	5417	9695	

2017	4381	5547	9927
2018	4483	5676	10160
2019	4586	5806	10392
2020	4688	5936	10624
2021	4791	6066	10856
2022	4893	6196	11089
2023	4996	6325	11321
2024	5098	6455	11553
2025	5201	6585	11786
2026	5303	6715	12018
2027	5406	6845	12250
2028	5508	6974	12483
2029	5611	7104	12715
2030	5713	7234	12947
2031	5816	7364	13180
2032	5918	7494	13412
2033	6021	7623	13644
2034	6123	7753	13877
2035	6226	7883	14109
2036	6328	8013	14341
2037	6431	8143	14574
2038	6533	8272	14806
2039	6636	8402	15038
2040	6738	8532	15270
2041	6841	8662	15503
2042	6943	8792	15735

Fonte:Projeto Saber Viver 2019, IFRO/FUNASA TED 08/2017.

# 5 CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS

Os cenários de referência baseiam a elaboração do Plano Estratégico de Ação, o qual contém osProgramas, Projetos e Ações formulados para os componentes de Abastecimento de Água, EsgotoSanitário, Drenagem de Águas Pluviais Urbanas e Gerenciamento de Resíduos Sólidos, considerando o recorte temporal especificado de 20 anos.

Seguindo-se a metodologia proposta pelo Termo de Referência para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – TR PMSB (Funasa, 2018), o Quadro30 demonstra o Cenário de referência atual do muncípio, o qual encontra-se no estado regular e deficitário. A partir deste Cenário, pode-se construir o Plano Estratégico de Ação.

Quadro 30 - Cenário de Referência para a Gestão dos Serviços de Saneamento Básico no Município, segundo as Dimensões Nacional, Estadual e Local CONDICIONANTES HIPÓTESE 1 HIPÓTESE 2 HIPÓTESE 3 DO ESTADO BRASILEIRO EM GERAL(Natureza política e econômica desse Estado) Regulador/maior participação Provedor/desenvolvimentista Perfil do Estado Mínimo/privatização Privada Políticas de Estado contínuas Políticas de governo sem Programas, projetos sem Predominância de políticas públicas e estáveis estre mandatos continuidade e estabilidade vinculação com políticas Bom nível de cooperação e Bom nível de cooperação sem Precária atuação Tipo de relação federativa instituída centralizada da União fomento a sistemas nacionais fomento a sistemas nacionais DA ATUAÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO NO SANEAMENTO BÁSICO (Nível de obediência à legislação vigente) Predominante para agentes Predominante para agentes públicos Direcionamento dos investimentos no setor Fomento à privatização públicos com maior participação dos privados Política de indução segundo o que estabelece a legislação em vigor Satisfatória Regular Deficiente Desenvolvimento do setor: consórcios público, capacitação, tecnologias Fomento em pelo menos 1 ação Fomento nos 3 tipos de ações Nenhum fomento apropriadas DO GOVERNO ESTADUAL (Da atuação do governo estadual no setor) Organização estadual, por meio de elaboração de programas, planos, projetos Satisfatória Regular Insuficiente e estudos, observada e respeitada a titularidade municipal Nível de cooperação e de apoio ao município por meio de ações estruturantes: Bom Regular Deficiente capacitação, assistência técnica, desenvolvimento institucional e tecnológico Atuação no setor segundo uma visão ambientalmente sustentável, observada e Insuficiente Bom Regular respeitada a titularidade municipal na matéria Aplicação de recursos financeiros no setor, observada a legislação Adequado às necessidades Regular Insuficiente DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL (Natureza política do Executivo Municipal/Política Pública) Participação Social Consolidada Em construção Inexistente Atuação do poder público local na economia do município Satisfatória Regular Deficiente Capacidade de investimentos Deficitária para Capacidade apenas de reposição Capacidade de gestão econômica da Prefeitura investimentos e reposição e de reposição Positiva consolidada Relação com o Poder Legislativo Municipal Positiva em construção Inexistente DA ATUAÇÃO DO PODER PÚBLICO MUNICIPAL NO SETOR (Capacidade de gestão dos servicos de saneamento básico) Capacidade de Planejamento Participativo e Integrado Consolidada Em construção Desconhecida Nível de Regulação Pública e de Fiscalização dos serviços (existência e Pleno Parcial Inexistente atendimento à legislação/integralidade)

Fonte: Termo de Referência para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, TR PMSB (FUNASA, 2018).

Satisfatória (boa e atende aos

4 componentes)

Consolidado/instituído

Regular

(não atende a pelo menos 1)

Em construção

Capacidade de Prestação dos Serviços (qualidade e aplicação aos 4

componentes)

Exercício do Controle Social

Deficiente

(precária para os 4)

Inexistente

O Plano Estratégico de Ação utilizou os dados apresentados no Diagnóstico Técnico-Participativo (Produto C) como parâmetrospara a definição dos objetivos e das metas imediata/emergencial (até 3 anos), de curto prazo (4 a 8 anos), de médio prazo (9 a 12 anos) e de longo prazo (13 a 20), considerando os cenários almejados a serem realizados no futuroem Chupinguaia.

Em referência ao Abastecimento de água, está proposta uma alternativa para aprimoramento dos sistemas de abastecimento de Chupinguaiae universalização do acesso à água no âmbito municipal. Para isso foram calculadas as necessidades relacionadas a: demanda por vazões para abastecimento; ligações de água; necessidade de produção de água, considerando as perdas na distribuição; necessidade de rede de abastecimento de água; mananciais para abastecimento de água.

Quanto ao Esgotamento sanitário, o intuito é permitir ao município uma tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para garantir a coleta e tratamento do esgoto na zona urbana e na zona rural, considerando: a necessidade de rede coletora de esgotos; as ligações de esgoto; e as demandas por tratamento de esgoto.

Na temática da gestão dos resíduos sólidos domiciliares (RSD) e da limpeza urbana, o propósito é auxiliar o gestor municipal na tomada de decisão quanto a sustentabilidade financeira do modelo de gestão a adotar, assim como, o de atender a legislação vigente, observando: a geração de Resíduos Sólidos no município; a previsão de geração e redução na fonte em 20 anos; as metodologias de coleta e de transporte; os sistemas de tratamento de Resíduos Sólidos; a disposição final de RS em Aterros Sanitários específicos;

Referente à Drenagem das águas pluviais, visa a demonstrar a importância do planejamento e do dimensionamento das galerias pluviais segundo critérios hidrológicos e urbanos. O objetivoé atender ao princípio da precaução e prevenção contra problemas que poderão advir da falta de regulação, planejamento e implantação de um sistema de drenagem pluvial segundo diretrizes recomendadas nas normas técnicas, manuais, e diretrizes hidráulicas e hidrológicas. Para isso, foram considerados: os programas de atendimento a rede de drenagem; o cadastramento das redes; o crescimento das redes, conforme a demanda e o crescimento do município.

## 5.1 Abastecimento de Água

No objetivo da ampliação quali-quantitativa da prestação dos serviços de água e a universalização doatendimento do serviço de Abastecimento de Água, com eficiente controle social, os atores envolvidosorientam-se por diretrizes específicas a seu campo de atuação.

A concessionária de água deve buscar: a recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de tubulações obsoletas; a modernização do modelo de gestão; e a capacitação de servidores e profissionais para a gestão técnica dos sistemas deabastecimento de água. Já o gestor público se orienta: pelo reforço da capacidade fiscalizadora da vigilância sanitária; e pela busca de mecanismos de financiamento para garantir o abastecimento de águano município.

Conjuntamente, ambos devem conduzir suas ações observando: a preservação das áreas em torno do manancial de abastecimento público domunicípio (em cooperação com os órgãos ambientais); e campanhas de sensibilização e educação sanitária eambiental da população para as questões da qualidade, racionalização do uso da água e adimplência do pagamento.

Atualmente o SAAE do Município tem prestado apenas o serviço de abastecimento água, atendendo a Sede Municipal e os Distritos Boa Esperança, Corgão, Guaporé e Novo Plano. No Distrito Nova Andradina e nas demais áreas do Município de Chupinguaia são utilizadas soluções alternativas coletivas e individuais de abastecimento de água.

Na sede do município, a água tratada é fornecida pelo SAAE (Figura 2) à população de Chupinguaia, passa pelas fases de captação, adução e distribuição. A água é captada através de um conjunto de poços tubulares. Em geral, o sistema de captação e adução apresentam bom estado de conservação e funcionam adequadamente, e em geral têm boas condições estruturais. Os locais de instalação dos dezesseis poços são geralmente abertos e não contam com áreas de proteção. Ademais, apenas dois poços possuem outorga de uso da água e licença de operação junto à SEDAM. A rede de distribuição, do tipo malhada, tem cerca de 33 km de extensão. Nas ligações prediais, não há hidrômetros instalados.

Figura 2— SAAE em Chupinguaia

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017

De acordo com a prestadora de serviços, o sistema possui 32,57km de extensão de rede de distribuição de água instalados, tendo um total de 2.475 ligações. As ligações domiciliares são simples, sendo conectada diretamente na rede de distribuição, ausente de hidrômetros.

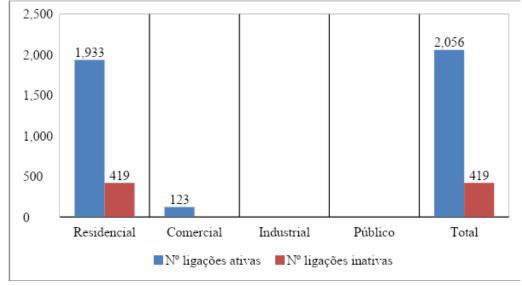


Gráfico 1— Ligações ativas e inativas do sistema de abastecimento de água da sede municipal

Fonte:SAAE, 2019.

Do total de 4.804habitantes da área urbana, observa-se que o sistema atende 95% da população urbana com 2.056 ligações ativas.

Confrontados com os dados coletados nas entrevistas à população na fase do diagnóstico as porcentagens, verifica-se que 56% da população utiliza a rede pública, 37% utilizando poços tubulares e 5% utilizando poços amazonas.

Rede Pública
Outra forma de abastecimento

Gráfico 2— Abastecimento de água na região urbana do município

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2019).

A ausência dos equipamentos de micromedição no sistema de abastecimento de água da Sede Municipal está relacionada a falta de aquisição do equipamento pelo SAAE, devido à ausência de recursos financeiros. Até o presente momento não se verificou nenhuma intenção de compra ou registro de preço de hidrômetros no portal da transparência do município de Chupinguaia. A Tabela 3 demonstra os valores das variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da sede do Município de Chupinguaia.

Tabela 3— Variáveis do Sistema de Abastecimento de Água da sede

Variáveis	Valor	Unidade
Número de ligações ativas	2.056	Ligações
Índice de atendimento	95	%
Volume médio de água bruta	-	m³/mês
volume médio de água produzida	-	m³/mês
Volume produzido/Economia	-	m³/economia
Consumo per capita	-	m³/habitante.dia
Índice de reservação	0	%
Volume de água utilizada	-	m³/mês
Volume faturado	33.795	m³/mês
Índice de perdas	- -	%
Índice de arrecadação	-	%

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

O Abastecimento de Água da Sede Municipal de Chupinguaia, ocorre através da captação em manancial subterrâneo, por meio de poços tubulares profundos localizados sobre o Sistema do Aquífero Parecis (Figura 3).

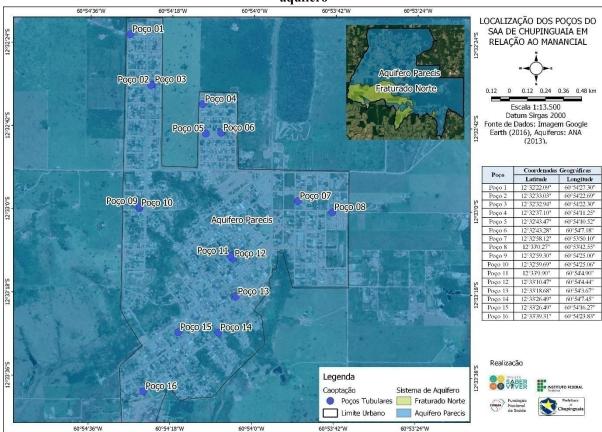


Figura 3— Localização dos poços do SAA da Sede Municipal de Chupinguaia em relação ao sistema de aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver/ IFRO, 2019.

O Aquífero Parecis é a formação geológica subterrânea capaz de armazenar água mais importante do Estado de Rondônia, consistindo em sedimentos arenosos depositados por processos fluviais (formações Utiariti, Casa Branca) e eólico (Rio Ávila) durante os períodos Mesozoico e Paleozoico. Representa as maiores vazões e profundidades do estado, podendo chegar a 264 m³/h e 144 m³/h, respectivamente. (REMPEL E VALENTIM DA SILVA, 2019).

Em estudo realizado por Rempel e Silva (2019), identificou-se que Chupinguaia, está localizado geograficamente próximo à borda do Sistema Aquífero Parecis, de modo geral, as águas provenientes destes aquíferos são de boa qualidade, pouco mineralizadas e ligeiramente ácidas.

Os poços profundos utilizados no abastecimento de água da Sede Municipal pelo SAAE possuem poucas informações referente suas vazões, entretanto, segundo o banco de

dados do SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas) da CPRM referente aos poços tubulares cadastrados e construídos no Sistema Aquífero Parecis dentro dos limites territoriais do município de Chupinguaia até o ano de 2020, foi possível obter uma média para as características gerais das águas captadas nos mesmos, cujos valores encontram-se indicados na tabela abaixo.

Tabela 4—Valores médios das características das águas explotadas em poços tubulares construídos no Sistema Aquífero Parecis / Bacia dos Parecis – Chuninguaia-RO

Sistema Aquitero I arecis / Dacia dos I arecis – Chupinguaia-RO				
Profundidad	Nível	Nível	Vazão	Vazão Específica
e	Estático	Dinâmico	(m³/h)	$(m^3/h/m)$
(m)	(m)	(m)		
93	17,78	20,60	14,07	0,787

Fonte: SIAGAS, 2020.

A exploração deste aquífero no município ocorre em sua maioria (63%) através de poços profundos, com profundidades maiores do que 80 m. Nos poços analisados do SIAGAS, a profundidade destes, oscilam de 40 a 120 m, com média de 93 m. Os poços que captam água desse aquífero no município possuem uma vazão média de 14,07 m³/h, variando de 2 a 35 m³/h, com predominância de vazões superiores a 10 m³/h (50%). A vazão específica média é de 0,787 m³/h/m. Os 16 poços são localizados próximo uns dos outros e sua exploração ocorre em bombeamento continuo com regime de 24 horas por dia, desfavorecendo a recarga do aquífero.

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Guaporé é composto por captação subterrânea em três poços tubulares profundos localizados no aquífero Parecis.Os poços tubulares profundos operam em um regime de 24 horas, ligados diretamente na rede de distribuição com adutoras de PVC com diâmetros variando entre 40 mm e 60 mm. A Rede de distribuição é constituída com tubulação de PVC com diâmetros de 50 e 60 mm. O sistema de abastecimento de água é ausente das etapas de reservação e tratamento.

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Corgão é composto por captação subterrânea de 2 m³/h (0,56 L/s) por meio de um compressor com motor WEG de 5 cv em um poço tubular profundo.

O sistema de abastecimento de água opera em um regime de 9 horas por dia, sua água é aduzida por meio de uma adutora de água bruta de PVC DN 50 mm para um reservatório elevado de 10 m³ que abastece a rede de distribuição de PVC de 50 mm que leva água aos

domicílios do Distrito.Quanto a etapa de tratamento ou desinfecção do sistema de abastecimento de água é ausente.

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Boa Esperança é composto por captação subterrânea de 1,94 l/s em um poço tubular profundo por meio de uma bomba centrífuga. O poço tubular profundo opera em um regime de 24 horas por dia, sua água é aduzida por meio de uma adutora de água bruta de PVC DN 60 mm para um reservatório elevado de 100 m³, uma parte da água deste reservatório vai para a rede de distribuição e outra parte vai para um reservatório apoiado de 30 m³ que serve como poço de sucção para estação elevatória que também recalca água para a rede de distribuição.

A distribuição de água para os domicílios é realizada por meio de tubulações de PVC com diâmetros nominais de 60 e 50 mm. É ausente no sistema de abastecimento de água a etapa de tratamento ou desinfecção.

O Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Novo Plano é composto por captação subterrânea em três poços tubulares profundos localizados sobre o aquífero Parecis (Figura 4). Os poços tubulares profundos operam em um regime de 24 horas, ligados diretamente na rede de distribuição com adutoras de PVC com diâmetro nominal de 50 mm. A rede de distribuição é constituída com tubulação de PVC com diâmetros de 50 e 60 mm. O sistema de abastecimento de água é ausente das etapas de reservação e desinfecção.

A Solução Alternativa Coletiva de abastecimento de água do Assentamento Zé Bentão é operada pelos próprios moradores do assentamento, sendo composta por captação de 4,5 m³/h em um poço tubular profundo através de um conjunto motobomba submerso.

O poço tubular profundo opera em um regime de 24 horas por dia, sua água é aduzida por meio de um uma adutora de água bruta de PVC DN 50 mm para um reservatório elevado de 8 m³, do reservatório a água segue para a canalização de PVC DN 50 mm que distribui água até as fazendas. O sistema de abastecimento de água é ausente da etapa de tratamento ou desinfecção.

As Soluções Alternativas Individuais (SAI) de abastecimento de água identificados no Município de Chupinguaia foram basicamente: poços amazonas ou cacimba, nascentes e poços tubulares profundos. O Gráfico 3 apresenta os tipos de SAI's mais utilizados no município, conforme entrevista realizada na zona rural do município, onde 41% disseram utilizar poço amazonas como fonte individual de abastecimento, com profundidade variando

entre 15 e 25 m e captação normalmente realizada por meio de bomba submersa (bomba sapo).

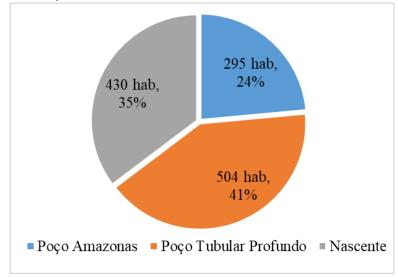


Gráfico 3— Soluções alternativas individuais utilizados nas áreas rurais do município

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

## 5.1.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Abastecimento de Água

O diagnóstico dos serviços de abastecimento de água no município de Chupinguaia/RO apresenta a necessidade de uma reestruturação e adequação do modelo de prestação dos serviços de abastecimento de água. Sendo assim, o cenário futuro tem em seus objetivos a melhoria na eficiência operacional visando o alcance da universalização do saneamento e a garantia de um fornecimento de água potável à população. Nosquadrosa seguirestão relacionados os cenários atuais, osobjetivos e as metas relativos ao abastecimento de água potável.

Quadro 31 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada na Sede Municipal de Chupinguaia

	Quadro 31 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço Cenário atual	Cenário desejado	nupinguum	
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de abastecimento urbano atende aproximadamente 95% da população urbana.	Ampliar e mordenizar o sistema de abastecimento de água urbano em vistas da universalização do serviço com 99% de atendimento da população	Médio	1
2	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de tratamento de água		Imediato	1
3	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de reservação		Curto	1
4	Sistema de abastecimento de água ausente de aferição dos volumes produzidos e consumidos	Promover integralidade do sistema de abastecimento de	Médio	1
5	Intermitências no abastecimento de água, provocadas por manutenções e redução da vazão dos poços no periodo da Seca	água	Imediato	1
6	Ausência de cadastro e base de dados do sistema existente		Curto	1
7	Barriletes dos poços de abastecimento encontram-se despadronizados		Médio	1
8	Baixa arrecadação com os serviços fornecidos	Garantir sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de abastecimento de água	Contínuo	1
9	Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei	Imediato	1
10	Ausência de regulação da prestação dos serviços	14.026/2020	Imediato	1
11	Ausência do controle de perdas	Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%	Médio	1
12	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
13	Ausência de eficiência energética	Implantar Sistema de eficiência energética com sustentabilidade ambiental	Curto	2
14	Ausência de outorgas e licenças dos poços de abastecimento de água	Atender a legislação ambiental	Curto	2
15	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	1
16	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA	Gerenciar riscos para o sistema de abastecimento de água, através da implantação do Plano	Médio	3
17	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Quadro 32 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada no distrito Boa Esperança

	Cenário atual	viço de abastecimento de agua tratada no distrito Boa Esp Cenário desejado	er unçu	
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de abastecimento urbano atende aproximadamente 85% da população urbana.	Ampliar e mordenizar o sistema de abastecimento de água urbano em vistas da universalização do serviço com 99% de atendimento da população	Médio	1
2	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de tratamento de água		Imediato	1
3	Sistema de abastecimento de água ausente de aferição dos volumes produzidos e consumidos		Médio	1
4	Intermitências no abastecimento de água, provocadas por manutenções	Promover integralidade do sistema de abastecimento de água	Imediato	1
5	Ausência de cadastro e base de dados do sistema existente		Curto	1
6	Barriletes dos poços de abastecimento encontram-se despadronizados		Médio	1
7	Baixa arrecadação com os serviços fornecidos	Garantir sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de abastecimento de água	Contínuo	1
8	Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei	Imediato	1
9	Ausência de regulação da prestação dos serviços	14.026/2020	Imediato	1
10	Ausência do controle de perdas	Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%	Médio	1
11	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
12	Ausência de eficiência energética	Implantar Sistema de eficiência energética com sustentabilidade ambiental	Curto	2
13	Ausência de outorgas e licenças dos poços de abastecimento de água	Atender a legislação ambiental	Curto	2
14	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	1
15	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA	Gerenciar riscos para o sistema de abastecimento de água, através da implantação do Plano	Médio	3
16	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 33 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada no distrito Corgão

	Cenário atual	Cenário desejado	<b>,</b>	
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Cobertura de 100% de abastecimento de água	Manter a cobertura de abastecimento de água urbano em 100% em vistas à universalização do serviço	Médio	1
2	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de tratamento de água		Imediato	1
3	Sistema de abastecimento de água ausente de aferição dos volumes produzidos e consumidos	Promover integralidade do sistema de abastecimento de água	Médio	1
4	Intermitências no abastecimento de água, provocadas por manutenções		Imediato	1
5	Ausência de cadastro e base de dados do sistema existente		Curto	1
6	Barriletes dos poços de abastecimento encontram-se despadronizados		Médio	1
7	Fornecimento de água com sabor salobro e com gosto de óleo		Imediato	1
8	Baixa arrecadação com os serviços fornecidos	Garantir sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de abastecimento de água	Contínuo	1
9	Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei	Imediato	1
10	Ausência de regulação da prestação dos serviços	14.026/2020, com sustentabilidade economico-financera	Imediato	1
11	Ausência do controle de perdas	Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%	Médio	1
12	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
13	Ausência de outorgas e licenças dos poços de abastecimento de água	Atender a legislação ambiental	Curto	2
14	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	2
15	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Quadro 34 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada no distrito Nova Andradina

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de abastecimento de água coletivo	Implantar sistema de abastecimento de água de acordo com a realidade do local, em vistas da universalização do serviço com 99% de atendimento da população	Médio	1
2	Sem gestão de abastecimento de água	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14.026/2020,	Imediato	1
3	Ausência de regulação da prestação dos serviços	com sustentabilidade economico-financera	Imediato	1
4	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
5	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Médio	2
6	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 35 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada no distrito Guaporé

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Cobertura de 100% de abastecimento de água	Manter a cobertura de abastecimento de água urbano em 100% em vistas à universalização do serviço	Médio	1
2	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de tratamento de água		Imediato	1
3	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de reservação		Curto	1
4	Sistema de abastecimento de água ausente de aferição dos volumes produzidos e consumidos	anastecimento de autra		1
5	Ausência de cadastro e base de dados do sistema existente		Imediato	1
6	Barriletes dos poços de abastecimento encontram-se despadronizados		Médio	1

7	Baixa arrecadação com os serviços fornecidos	Garantir sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de abastecimento de água	Contínuo	1
8	Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	Regularizar a prestação dos serviços conforme a	Imediato	1
9	Ausência de regulação da prestação dos serviços	Lei 14.026/2020	Imediato	1
10	Ausência do controle de perdas	Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%	Médio	1
11	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
12	Ausência de eficiência energética	Implantar Sistema de eficiência energética com sustentabilidade ambiental	Curto	2
13	Ausência de outorgas e licenças dos poços de abastecimento de água	Atender a legislação ambiental	Curto	2
14	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	2
15	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA	Gerenciar riscos para o sistema de abastecimento de água, através da implantação do Plano	Médio	3
16	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 36 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada no distrito Novo Plano.

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Cobertura de 92% de abastecimento de água	Ampliar o sistema de abastecimento de água urbano em vistas da universalização do serviço com 99% de atendimento da população	Médio	1
2	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de tratamento de água		Imediato	1
3	Sistema de abastecimento de água ausente da etapa de reservação		Curto	1
4	Sistema de abastecimento de água ausente de aferição dos volumes produzidos e consumidos	Promover integralidade do sistema de abastecimento de água	Médio	1
5	Intermitências no abastecimento de água, provocadas por manutenções e redução da vazão dos poços no periodo da Seca	ugau	Imediato	1

6	Ausência de cadastro e base de dados do sistema existente		Curto	1
7	Barriletes dos poços de abastecimento encontram-se despadronizados		Médio	1
8	Baixa arrecadação com os serviços fornecidos	Garantir sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços de abastecimento de água	Contínuo	1
9	Operação dos serviços de abastecimento de água de forma direta por meio do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE)	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei	Imediato	1
10	Ausência de regulação da prestação dos serviços	14.026/2020	Imediato	1
11	Ausência do controle de perdas	Atingir o índice de perda de distribuição de no máximo 20%	Médio	1
12	Ausência de monitoramento da qualidade de água.	Atender e acompanhar protocolos de monitoramento da qualidade da água	Imediato	1
13	Ausência de eficiência energética	Implantar Sistema de eficiência energética com sustentabilidade ambiental	Curto	2
14	Ausência de outorgas e licenças dos poços de abastecimento de água	Atender a legislação ambiental	Curto	2
15	Falta de programa de educação sanitária ambiental	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	2
16	Falta de Plano de Gerenciamento de Risco do SAA	Gerenciar riscos para o sistema de abastecimento de água, através da implantação do Plano	Médio	3
17	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 37 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de abastecimento de água tratada nas comunidades rurais de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Carência de serviços de abastecimento de água nas áreas rurais e comunidades dispersas	Universalizar em até 99% o acesso à água conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	2
2	Fragilidade na educação sanitária e ambiental	Promover educação ambiental	Imediato	2
3	Ausência de Conselho Municipal de Saneamento Básico	Garantir o controle social com a criação do Conselho Municipal para serviço de saneamento básico	Contínuo	1

## 5.2 Esgotamento Sanitário

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário com qualidade deve ser delineada pelas seguintes diretrizes:

- Elaboração de projeto eficiente de sistema de esgotamento sanitáriocoletivo nos distritos e área rural do município;
- Adequação da ETE da sede municipal aos padrões normativos;
- Adoção de métodose tecnologias que garantam o atendimento aos padrões de lançamento de efluentespreconizado pelas normas e legislações vigentes;
- Implantação em etapas adequadas à demanda social e às condições técnicas efinanceiras;
- Implementação de tecnologias de infraestrutura adequadas à realidade socioeconômica eambiental local;
- Avaliação consistente do Plano Tarifário para a cobrança dos serviços deesgotamento sanitário junto à empresa concessionária de saneamento do município;
- Ação fiscalizadora capacitada dos órgãos competentes, quanto à liberação de construçõese funcionamento do sistema;
- Mecanismos específicos de financiamento para soluções de esgotamento sanitário em distritos e comunidades rurais, com inclusão de programa de formação profissional para a gestão técnica destes sistemas deesgotamento sanitário no meio rural;
- Campanhas de sensibilização e educação da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e de ligações de esgoto sanitário.

No município de Chupinguaiatanto as sede quanto as demais localidades, incluindo os distritos, as chácaras, fazendas, sítios, não conta com sistemas convencionais ou condominiais ou alternativos de esgotamento sanitário, na ausência do sistema de esgotamento sanitário, os munícipes adotam práticas individuais para os lançamentos de seus efluentes, entretanto muitas dessas soluções individuais adotadas não são adequadas ou são construídas sem critérios técnicos e em desacordo com as normas vigentes.

A Sede Municipal de Chupinguaia possui 1.053 domicílios particulares permanentes, dos quais 100% se utilizam de fossas rudimentares como destinação final de esgoto. Na Sede Municipal de Chupinguaia não existe sistema convencional de esgotamento sanitário, bem como não há sistemas condominiais de esgotamento sanitário, todo esgoto gerado é destinado em fossas rudimentares, esses domicílios estão presentes em todas as quadras da Sede

Municipal, ocupando todo território urbano. Em levantamento socioeconômico 98% dos moradores disseram não realizar a limpeza de suas fossas e costumam abrir outra quando a fossa em uso enche. Pois não possui empresa de limpa-fossa no município. O levantamento socioeconômico realizado no município identificou que 35% (310) dos domicílios fazem uso de fossas sépticas com destinação em sumidouros.

O Distrito Guaporé possui 151 domicílios, dos quais 100% fazem uso de fossas rudimentares como destinação final de seus esgotos. No Distrito Guaporé não existe sistema convencional de esgotamento sanitário, bem como não há sistemas condominiais de esgotamento sanitário, todo esgoto gerado é destinado em fossas rudimentares.

O Distrito Corgão possui 280 domicílios, dos quais 100% fazem uso de fossas rudimentares como destinação final de seus esgotos. No Distrito Plano não existe sistema convencional de esgotamento sanitário, bem como não há sistemas condominiais de esgotamento sanitário, todo esgoto gerado é destinado em fossas rudimentares.

O Distrito de Boa Esperança possui 155 domicílios, dos quais 100% faz uso de fossas rudimentares como destinação final de esgoto. No Distrito Boa Esperança não existe sistema convencional de esgotamento sanitário, bem como não há sistemas condominiais de esgotamento sanitário, todo esgoto gerado é destinado em fossas rudimentares.

O Distrito de Córgão possui aproximadamente 151 habitantes e 15 domicílios, enquanto o Distrito de Nova Andradina possui aproximadamente 29 habitantes, distribuídos em 10 domicílios. Na zona rural, incluindo os distritos Nova Andradina e Corgão, o método mais empregado de destinação de esgotos domésticos é o uso de fossas rudimentares representando, 91% (1.190 domicílios) dos domicílios rurais do município.

### 5.2.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Esgotamento Sanitário

O município de Chupinguaia/RO não possui sistema coletivo de esgotamento sanitário, ou instrumento legal que exija aos munícipes a construção de soluções individuais ambientalmente adequadas para o lançamento de seus efluentes domésticos, deste modo prevalece no município o uso de fossas rudimentares presentes em 82% dos domicílios. Estas soluções apresentam muitos problemas, causando contaminação do lençol freático e de corpos hídricos urbanos. Sendo assim, as alternativas propostas para o tratamento de esgoto sanitário gerado na zona urbana e rural são os seguintes.

Quadro 38 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário na sede municipal de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado			
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade	
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1	
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1	
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 39- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no distrito Boa esperança

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 40 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no distrito Corgão

	Cenário atual	Cenário desejado			
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade	
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1	
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1	
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2	

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 41- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no distrito Nova Andradina

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 42 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no distrito Guaporé

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 43 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário no distrito Novo Plano

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de esgotamento sanitário, uso de fossas rudimentares entre outras destinações inadequadas para o esgotamento sanitário	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes	Médio Prazo	1
2	Ausência de gestão do SES	Garantir o atendimento do serviço de esgotamento sanitário, seguindo o que estabelece a Lei nº 11.445/07, alterada pela Lei nº 14.026/20	Contínuo	1

3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2
	Fonte: Projeto Saber V	Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).		

3... 3...

Quadro 44 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de esgotamento sanitário nas comunidades rurais de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade	
1	Sistemas de esgotamento individual fora do padrão normativo	Universalizar os serviços de esgotamento sanitário conforme os padrões de qualidade vigentes de acordo com a realidade da zona rural	Médio Prazo	1	
2	Ausência de gestão do SES	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Médio Prazo	1	
3	Habito inadequado da população quanto a destinação dos esgotos	Promover educação ambiental.	Imediato	2	

# 5.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

As diretrizes norteadoras so serviço de Drenagem e manejo de águas pluviais são basicamente: a universalizaçãodo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais na zona urbana etapas adequadas às condições técnicas e financeiras; a manutenção adequada no sistema; a revisão e atualização de normativas legais pertinentes à ocupação e uso do solo; e o fomento de campanhas de sensibilização e educação ambiental da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos e preservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs).

Conforme relatado no Diagnóstico Técnico-Participativo, o sistema de macrodrenagem do município de Chupinguaia não possui sistemas de macrodrenagem urbanas artificiais, como obras de retificação e/ou embutimentos, canais artificiais ou galerias dimensionadas para grandes vazões e maiores velocidades de escoamento. A macrodrenagem do município é formada por canais naturais como (rios, córregos, fundos de vales e áreas de várzea), com a presença de drenagens de transposição de talvegues como: bueiros, pontes e pontilhões.

Toda precipitação pluviométrica que incide na área urbanizada da sede municipal tem dois cursos d'água como destino final. A macrodrenagem da sede municipal possui dois bueiros como dispositivos de drenagem de transposição de talvegues, verificou-se *in loco* que esses bueiros necessitavam de limpeza.

A Sede Municipal apresenta em torno de 15,98 km de guias e sarjetas para um total de 37,72 km de vias, correspondendo a um percentual de 42,36%. Em campo, observou-se que as sarjetas e guias são padronizadas, sendo as guias com 15 cm de altura e as sarjetas em torno de 20 cm de largura. De modo geral as guias e sarjetas da Sede Municipal apresentaram bom estado de conservação e estavam limpas. A Sede Municipal conta com 82 bocas de lobos instaladas em seu perímetro urbano com aproximadamente 3,2 km de galerias. Em campo, observou-se que 44% das bocas de lobo se apresentavam alguma problemática.

No Distrito Corgão os pequenos cursos hídricos sem nome que contornam o Distrito ao Norte, Leste e ao Sul se apresentam como macrodrenagem natural que recepta as precipitações que incidem no Distrito. Toda contribuição pluvial do Distrito para esses igarapés ocorre por escoamento superficial, devido à ausência de microdrenagem subterrânea. O Distrito Corgão não possui características urbanas, sua estrutura viária é simples composta pelas linhas e vicinais rurais, com extensão de 900 m. Essas estradas são feitas de terra revestidas com cascalho.

No Distrito Guaporé o Igarapé Canarinho se apresenta como macrodrenagem natural que recepta as precipitações que incidem na área urbana do Distrito. Toda contribuição pluvial do Distrito para o Igarapé Canarinho ocorre por escoamento superficial, devido à ausência de microdrenagem subterrânea. O Distrito Guaporé apresenta em torno de 1,68 km de guias e sarjetas para um total de 7,11 km de vias, correspondendo a um percentual de 23,63%, ausente de bocas de lobo. Em campo observou-se que as sarjetas e guias são padronizadas, sendo as guias com 15 cm de altura e as sarjetas em torno de 40 cm de largura. De modo geral as guias e sarjetas do distrito apresentaram bom estado de conservação, porém precisavam de limpeza.

O Distrito Novo Plano é delimitado por dois igarapés sem nome que deságuam no Rio Pimenta Bueno e recebem todas as contribuições das precipitações que incidem no perímetro urbano do Distrito. O Distrito Novo Plano não possui microdrenagem subterrânea e toda contribuição de águas pluviais do Distrito para os cursos d'água ocorrem por escoamento superficial. O Distrito Novo Plano apresenta em torno de 2,04 km de guias e sarjetas para um total de 16,93 km de vias, correspondendo a um percentual de 12,05%, ausente de bocas de lobo.

No Distrito Nova Andradina o pequeno curso hídrico sem nome que contorna o Distrito ao Sul se apresenta como macrodrenagem natural que recepta as precipitações que incidem no Distrito. Toda contribuição pluvial do Distrito para esses igarapés ocorre por escoamento superficial, devido à ausência de microdrenagem subterrânea. O Distrito Nova Andradina não possui características urbanas, sua estrutura viária é simples composta pelas linhas e vicinais rurais, com extensão de 350 m. Essas estradas são feitas de terra revestidas com cascalho.

O Distrito Boa Esperança possui sistema de drenagem urbana, sendo composto por guias, sarjetas, bocas de lobo e suas respectivas galerias. O Distrito Boa Esperança apresenta em torno de 2,93 km de guias e sarjetas para um total de 5,99 km de vias, correspondendo a um percentual de 48,91%. Em campo observou-se que as sarjetas e guias são padronizadas, sendo as guias com 15 cm de altura e as sarjetas em torno de 20 cm de largura. De modo geral as mesmas apresentaram bom estado de conservação e estavam limpas.

A gestão da drenagem e o manejo de águas pluviais requer o monitoramento da impermeabilização, visto que a forma e a intensidade de ocupação do solo urbano alteram as características de infiltração natural do solo. A regulação, através de dispositivos legais no município, pode ser realizada em forma de um manual de drenagem pluvial simplificado e/ou

através do incentivo a adoção de medidas estruturais como o uso de tecnologias de baixo impacto, como: pavimentos permeáveis, a captação e o armazenamento de água de chuva, barraginhas, dentre outras.

No município de Chupinguaia o órgão responsável pela gestão do sistema de drenagem é a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (SEMOSP). O município não dispõe de setor e funcionários exclusivos para o serviço de manutenção da drenagem.

O Município não realiza limpeza ou manutenção da macrodrenagem e a manutenção da microdrenagem superficial é realizada diariamente com os serviços de varrição das ruas, a manutenção da microdrenagem subterrânea é realizada anualmente entre os meses de agosto ou setembro. Não existe um planejamento estratégico e essa demanda é tratada concomitantemente a outras demandas municipais de manutenção nos setores urbanos e rurais.

A urbanização que ocorre com o crescimento das cidades provoca uma diminuição da cobertura vegetal e consequente aumento do escoamento superficial. Sendo assim, recomenda-se, conforme as técnicas atuais de drenagem pluvial, o controle do escoamento na fonte. Ou seja, onde a ocupação do solo seja realizada seguindo os critérios de impacto mínimo, em que as novas ocupações preveem a infiltração da água da chuva no próprio terreno.

A utilização de dispositivos de controle na fonte não evita completamente a necessidade da construção de redes tradicionais de drenagem pluvial. Nesse caso, as águas de chuva que escoam pela superfície deverão ser coletadas por meio de grelhas e conduzidas por tubulações de concreto de dimensões adequadas. Os valores a adotar para os coeficientes de escoamento superfícial variam de acordo com o tipo de área (Tabela 5) e o tipo de superfície (Tabela 6). A vazão deverá ser estimada por meio da fórmula racional:

Tabela 5— Coeficientes de run-off para distintos tipos de áreas			
Descrição da área	Coeficiente de <i>run-off</i>		
Área	a comercial		
Área comercial central	0,70 a 0,95		
Área comercial em bairros	0,50 a 0,70		
Área	Residencial		
Residências isoladas	0,35 a 0,50		
Unidades múltiplas (separadas)	0,40 a 0,60		
Unidades Múltiplas (conjugadas)	0,60 a 0,75		
Lotes com 2.000 m <sup>2</sup> ou mais	0,30 a 0,45		
Área com prédios de apartamentos	0,50 a 0,70		
Área	a industrial		
Área industrial leve	0,50 a 0,80		
Área industrial pesada	0,60 a 0,90		

Parques, cemitérios	0,10 a 0,25
Área de recreação "Play-grounds"	0,20 a 0,35
Pátios ferroviários	0,20-0,40
Áreas sem melhoramentos	0,00 a 0,30

Fonte: Sistemas de Água e Esgotos (Wartchow e Gehling, 2017)

Tabela 6— Coeficientes de run-off para distintos tipos de superfície

Coeficiente de <i>run-off</i>
0,70 a 0,95
0,75 a 0,85
0,75 a 0,95
0,05 a 0,10
0,10 a 0,15
0,15 a 0,20
0,15 a 0,20
0,20 a 0,25
0,25 a 0,30

Fonte: Sistemas de Água e Esgotos (Wartchow e Gehling, 2017).

# 5.3.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Águas Pluviais

Para se alcançar a melhoria na eficiência operacional dos serviços de drenagem pluvial urbana, sugerem-se os seguintes objetivos e metas para o município de Chupinguaia quanto ao componente de manejo de águas pluviais.

Quadro 45 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais na sede municipal de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Problemas recorrentes de alagamentos e enxurradas, devido sistema de drenagem insuficiente	Ampliar o sistema de drenagem urbana do município para cobertura de 100% da área de planejamento	Longo Prazo	1
2	Ausência de cadastro da estrutura atual e de planejamento do sistema (trabalhos sob demanda)	Mapear as estruturas e planejamento de realizar novas obras	Médio Prazo	1
3	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes (macro e microdrenagem)	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem	Contínuo	1
4	Corregos urbanos assoreados	existente	Contínuo	1
5	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem	Imediato	1
5		Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
6	Ausência de cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Efetuar cobrança da prestação dos serviços, em vistas a obter sustentabilidade econômica-financeira	Curto Prazo	1
7	Ausência de regulação sobre os serviços de manejo de águas pluviais	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
0	Á mass de misse estandes no Code Manieiral	Elaborar Plano de contigência	Curto Prazo	3
8	Áreas de risco ocupadas na Sede Municipal	Promover educação ambiental.	Curto Prazo	2
9	Presença de resíduos e moradias nas margens dos canais que compõem a macrodrenagem da Sede Municipal	Promover educação ambiental.	Curto Prazo	2

Quadro 46 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no distrito Boa Esperança

	Cenário atual	Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Sistema de drenagem com cobertura insuficiente	Ampliar o sistema de drenagem urbana do município para cobertura de 100% da área de planejamento	Longo Prazo	1
2	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem existente	Contínuo	1
3	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem	Imediato	1
3		Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
4	Ausência de cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Efetuar cobrança da prestação dos serviços, em vistas a obter sustentabilidade econômica-financeira	Curto Prazo	1
5	Ausência de regulação sobre os serviços de manejo de águas pluviais	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
6	Presença de resíduos nos dispositivos de drenagem	Promover educação ambiental.	Curto Prazo	2

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 47 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no distrito Corgão

	Cenário atual	Cenário desejado	3	
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de drenagem urbana	Implantar sistema de drenagem urbana para cobertura de 100% da área estando adequada para a realidade local	Longo Prazo	1
2	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1

Quadro 48- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no distrito Nova Andradina

Cenário atual		Cenário desejado		
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de drenagem urbana	Implantar sistema de drenagem urbana para cobertura de 100% da área estando adequada para a realidade local	Longo Prazo	1
2	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 49- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no distrito Guaporé

	Cenário atual Cenário desejado			
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Problemas recorrentes de alagamentos e enxurradas, devido ausência de sistema de drenagem urbana	Implantar sistema de drenagem urbana para cobertura de 100% da área estando adequada para a realidade local	Curto Prazo	1
2	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem	Contínuo	1
3	Corregos urbanos assoreados	existente	Contínuo	1
4	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem	Imediato	1
5		Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
6	Ausência de cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Efetuar cobrança da prestação dos serviços, em vistas a obter sustentabilidade econômica-financeira	Curto Prazo	1
7	Ausência de regulação sobre os serviços de manejo de águas pluviais	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
8	Presença de resíduos nas sarjetas	Promover educação ambiental.	Imediato	2

Quadro 50- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais no distrito Novo Plano

Cenário atual Cenário desejado				
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade
1	Ausência de sistema de drenagem urbana	Implantar sistema de drenagem urbana para cobertura de 100% da área estando adequada para a realidade local	Longo Prazo	1
2	Falta de manutenção nos dispositivos de drenagem existentes	Garantir o bom funcionamento do sistema de drenagem	Contínuo	1
3	Corregos urbanos assoreados	existente	Contínuo	1
4	Falta de um planejamento efetivo sobre o sistema	Estruturar organizacionalmente a prestação dos serviços de drenagem	Imediato	1
5		Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
6	Ausência de cobrança pelos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais	Efetuar cobrança da prestação dos serviços, em vistas a obter sustentabilidade econômica-financeira	Curto Prazo	1
7	Ausência de regulação sobre os serviços de manejo de águas pluviais	Regularizar a prestação dos serviços conforme a Lei 14026/2020	Imediato	1
8	Presença de resíduos nas sarjetas	Promover educação ambiental.	Imediato	2

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 51- Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais nas comunidades rurais de Chupinguaia

	Quadro 31- Cenarios atuais, objetivos e metas para o serviço	de drenagem e manejo de aguas praviais nas comunidades	Turais uc Chupi	nguara		
	Cenário atual	Cenário desejado				
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade		
1	Existência de pontos críticos de inundações em períodos chuvosos, impedindo a trafegabilidade na zona rural	Melhorar a infraestrutura viária e dos dispositivos de drenagem.	Curto Prazo	1		

#### 5.4 Resíduos Sólidos

A prestação dos serviços relacionados à coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, almejando-se a qualidade, devem ser delineadas pelas seguintes diretrizes: adequação quanto ao uso de equipamentos, veículos e EPIs para o manejo dos resíduos sólidos; implantação da coleta seletiva; fomento de campanhas de conscientização para redução do consumo, acondicionamento adequado dos resíduos encaminhados para a coleta e correto gerenciamento dos resíduos passíveis de logística reversa; otimização da coleta convencional.

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento. Para os efeitos da Lei nº 11.445/2007, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades:

- I. de coleta, de transbordo e de transporte dos resíduos relacionados na Alínea "c" do Inciso I do Caput do Art. 3º desta Lei;
- II. de triagem, para fins de reutilização ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de destinação final dos resíduos relacionados na Alínea "c" do Inciso I do Caput do Art. 3º desta Lei;
- III. de varrição de logradouros públicos, de limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, de limpeza de córregos e outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

O município de Chupinguaia, através da Secretaria de Obras e Serviços Públicos—SEMOSP, realiza a coleta dos resíduos sólidos em todas as áreas urbanas cobrindo a sede municipal, e os distritos, sendo eles o Novo Plano, Guaporé, Corgão e Boa Esperança, são essas áreas que compõem a geração de resíduos sólidos domiciliares do município, ficando sem coleta apenas o distrito Nova Andradina.

O Município não realiza coleta convencional de resíduos sólidos no Distrito Nova Andradina, pois se trata de um distrito com características rurais, e está fora do percurso de coleta de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos domiciliares são provenientes das atividades diárias das residências, são constituídos por matéria orgânica (restos de alimentos, como cascas de frutas e verduras), papel, plástico, papelão, metal, alumínio e outros.

Segundo a SEMOSP, durante o ano de 2019, foram coletadas 1.022,92 toneladas de resíduos sólidos domiciliares, com média mensal de 85,24 toneladas, onde estão incluídos os resíduos gerados nas atividades domésticas em residências da área urbana, os resíduos comerciais e de prestação de serviços quando não perigosos e os resíduos públicos, gerando uma produção *per capita* do município de 0,282 kg/hab./dia, para 9.924 habitantes urbanos. Considera-se que são atendidos 4.934 habitantes da sede, 1390 habitantes do Distrito Guaporé, 45 habitantes do distrito Corgão, 1976 habitantes do distrito Novo Plano e 1579 habitantes do distrito Boa Esperança..

A Sede Municipal representa 49,71% dos resíduos gerados, coletados pelos serviços de coleta pública convencional do Município enquanto os Distritos Boa Esperança, Novo Plano, Guaporé e Corgão somam 50,29% de representatividade sobre os resíduos gerados e coletados no município.

O acondicionamento dos resíduos na Sede Municipal e nos Distritos do município são responsabilidade dos próprios geradores, ou seja, da população, no qual frequentemente costumam utilizar sacolas plásticas de variadas origens e caixas de papelão, que após o acondicionamento os sacos plásticos são dispostos em lixeiras coletivas ou individuais, ou até mesmo sobre as faixas de passeio das vias públicas, para posterior coleta realizada pela equipe da prefeitura municipal de Chupinguaia.

A população da Sede Municipal e os Distritos utilizam lixeiras adaptadas na frente das próprias residências para depositarem seus resíduos sólidos, sendo que predominam o modelo de lixeiras de plástico, de ferro e de concreto, sem compartimentos específicos para a segregação dos resíduos sólidos.

Os resíduos coletados são transportados pelo caminhão compactador consiste na coleta porta-a-porta até a área de transbordo sem pesagem. A transferência dos resíduos do transbordo até a área de destinação final é realizada de forma terceirizada pela empresa MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos Ltda, ao aterro sanitário privado da mesma empresa localizado no Município de Vilhena-RO.

O Município de Chupinguaia não realiza coleta, transporte e destinação final de

resíduos volumosos. Os moradores da Sede Municipal costumam destinar seus resíduos volumosos diretamente na área de transbordo do município, por meio de veículo próprio ou fretado. Nos Distritos, observou-se que os resíduos volumosos com características de resíduos verdes e madeiras são amontoados e queimados ou jogados em terrenos vazios.

No Município de Chupinguaia não possui nenhum tipo de empresa especializada e/ou autorizada a realizar este tipo de serviço. Devido à ausência de empresas especializadas para a prestação de serviços de coleta de resíduos de construção civil e de entulhos, estes resíduos costumam ser coletados pelo próprio gerador ou pela Prefeitura Municipal, que atua nesse tipo de serviço através da campanha denominada "cidade limpa", quadrimestralmente eles executam o projeto cidade limpa, com o auxílio das pás carregadeiras e do caminhão caçamba com capacidade de 20m³, assim os resíduos são transportados até a destinação final (Figura 4).



Figura 4— Campanha Cidade Limpa realizada pela SEMOSP na remoção de RCC.

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A coleta dos resíduos de serviço de saúde nos estabelecimentos públicos de Chupinguaia é realizada pela empresa Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia – EIRELI, por meio do Consorcio Público Intermunicipal (CIMCERO). Os resíduos do serviço de saúde são incinerados e a disposição dos rejeitos (cinzas), resultantes do processo de incineração é realizada no aterro sanitário Limpebras Resíduos Industriais LTDA localizado na cidade de Uberlândia/ MG.

Os resíduos provenientes dos comércios do Município de Chupinguaia são classificados, em sua maioria, como domésticos, no entanto, apesar de gerar resíduos caracterizados como resíduos domésticos, em alguns estabelecimentos estes são classificados como grandes geradores de resíduos devido ao volume gerado por mês. verificou-se que todas

oficinas licenciadas possuíam contrato com a empresa Paz Ambiental, com exceção de uma o qual exigira o gerenciamento adequado dos empreendimentos potencialmente poluidores. Os resíduos que seguem para área de transbordo são posteriormente coletados pela empresa MFM e destinados no Aterro Sanitário da MFM no Município de Vilhena-RO.

Atualmente as atividades industriais do município são serrarias e agroindústria de fabricação de especiarias. Apesar desses empreendimentos possuírem licenciamento ambiental, os mesmos não dispõem de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Os resíduos gerados pelas atividades agrícolas são de responsabilidade do gerador, que são obrigados a cuidar do gerenciamento, do transporte, do tratamento e da destinação final. Em Chupinguaia, a Secretaria de Defesa Agropecuária de Rondônia (IDARON) realiza campanhas anuais de recolhimento das embalagens de agrotóxicos (entrega voluntária) como em alguns municípios do Estado.

Os resíduos cemiteriais gerados no cemitério do município de Chupinguaia estão relacionados com a construção e manutenção de jazigos. Não há no município a prática de exumação. Os resíduos são gerados apenas quando há enterros no cemitério, os enterros no município ocorrem com pouca frequência. Os resíduos, quando gerados são coletados pela SEMOSP e possuem o mesmo gerenciamento dos resíduos de construção civil, os quais são destinados em áreas erodidas.

O município não possui ecoponto ou ponto de coleta diferenciado para pilhas e baterias de dispositivos eletrônicos e quando estas atingem sua vida útil são descartadas e acondicionadas em sacos plásticos juntamente com os resíduos domiciliares, logo são coletadas e transportadas pelos serviços de coleta resíduos sólidos urbanos.

Não existem no município de Chupinguaia ações de educação ambiental e sanitária voltadas para informar a população sobre as metas para não gerar, diminuir a geração, reaproveitar, reutilizar e reciclar.

#### 5.4.1 Síntese dos Cenários Atuais, Objetivos e Metas Para o Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir estão apresentados os cenários atuais, objetivos e metas para posterior realização do estudo e da concepção de cenários futuros para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos e disposição final dos rejeitos.

Quadro 52 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos na sede municipal de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado					
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade			
11	100% de cobertura da coleta de lixo na Sede Municipal, duas vezes por semana	Garantir 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1			
2	Não há agência reguladora dos serviços	Buscar a regulação dos serviços conforme estabelece a Lei 14026/2020	Imediato	1			
3	Destinação final dos resíduos no aterro sanitário de Vilhena	Manter a destinação final ambientalmente adequada	Contínuo	1			
4	Resíduos recicláveis são coletados juntos com a coleta convencional	Implementar a coleta seletiva em 100% da área urbana	Médio Prazo	1			
5	Gerenciamento inadequado de resíduos de saúde, verdes, volumosos e de construção civil	Atender as Resoluções e legislações quanto ao gerenciamento dos resíduos, seu tratamento e disposição final ambientalmente adequada	Médio Prazo	1			
6	Resíduos de serviços de saúde com destinação ambientalmente adequada	Garantir destinação ambientalmente adequada dos RSS.	Contínuo	1			
7	Não possui políticas voltadas para a logística reversa	Implantar o sistema de logística reversa.	Médio Prazo	1			
8	Lixão encerrado sem implementação de um PRAD	Executar o PRAD	Médio Prazo	1			
9	Realiza cobrança de taxa de prestação de serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, por meio da sua inclusão na taxa pela distribuição de água as residências	Revisar o modelo de cobrança da taxa de lixo, em busca de garantir sustentabilidade econômico-financeira	Curto Prazo	1			
10	Déficit elevado entre as receitas e despesas de custeio com o gerenciamento de resíduos	Revisar as receitas e as despesas de custeio a fim de garantir a sustentabilidade econômico-financeira	Curto Prazo	1			
11	Ausência de capacitação e treinamento para os servidores do manejo de resíduos sólidos	Servidores capacitados, para garantir qualidade na execução dos serviços	Contínuo	1			
12	São realizados uma vez por mês e atendem prioritariamente as vias centrais da área urbana	Atender 100% da área urbana do Município com sistema de varrição, capina e poda	Longo Prazo	1			
13	Resíduos perigosos são coletados juntos com a coleta convencional	Promover Fiscalização	Imediato	1			
14	Descarte de resíduos em pontos clandestinos e queima de resíduos por parte da população	Promover a educação sanitária e ambiental	Imediato	2			

Quadro 53 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos no distrito Boa Esperança

	Cenário atual	Cenário desejado					
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade			
1	Ausência de coleta seletiva	Implementar coleta seletiva na área urbana do distrito	Médio Prazo	1			
2	Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil	Médio Prazo	1			
3	Gerenciamento inadequado de resíduos verdes	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	1			
4	Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos volumosos	1				
5	100% de cobertura da coleta de lixo no Distrito uma vez por semana	Manter 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1			
6	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2			

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 54 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos no distrito Corgão

	Cenário atual	Cenário desejado					
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade			
1	Ausência de coleta seletiva	Implementar coleta seletiva na área urbana do distrito	Médio Prazo	1			
2	Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil	Médio Prazo	1			
3	Gerenciamento inadequado de resíduos verdes	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	1			
4	Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos volumosos	Médio Prazo	1			
5	100% de cobertura da coleta de lixo no Distrito uma vez por semana	Manter 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1			
6	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2			

Quadro 55 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos no distrito Nova Andradina

	Cenário atual	Cenário desejado						
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade				
1	Ausência de coleta seletiva	Implementar coleta seletiva na área urbana do distrito	Médio Prazo	1				
2	Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil	Médio Prazo	1				
3	Gerenciamento inadequado de resíduos verdes	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	1				
4	Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos volumosos	Médio Prazo	1				
5	Ausência da coleta de lixo no Distrito	Garantir 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1				
6	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2				

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 56 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos no distrito Guaporé

	Cenário atual	Cenário desejado						
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade				
1	Ausência de coleta seletiva	Implementar coleta seletiva na área urbana do distrito	Médio Prazo	1				
2	Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil	Médio Prazo	1				
3	Gerenciamento inadequado de resíduos verdes	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	1				
4	Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos volumosos	Médio Prazo	1				
5	100% de cobertura da coleta de lixo no Distrito	Manter 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1				
6	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2				

Quadro 57 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos no distrito Novo Plano

	Cenário atual	Cenário desejado					
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade			
1	Ausência de coleta seletiva	Implementar coleta seletiva na área urbana do distrito	Médio Prazo	1			
2	Não consta infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos de construção civil	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos de construção civil	Médio Prazo	1			
3	Gerenciamento inadequado de resíduos verdes	Melhorar infraestrutura para gestão dos resíduos verdes.	Médio Prazo	1			
4	Gerenciamento inadequado de resíduos volumosos	Elaborar e Implantar infraestrutura para gestão dos resíduos volumosos	Médio Prazo	1			
5	100% de cobertura da coleta de lixo no Distrito uma vez por semana	Manter 100% da cobertura de coleta de lixo	Contínuo	1			
6	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2			

Fonte: Projeto Saber Viver, IFRO/FUNASA TED 08/2017 (2021).

Quadro 58 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos nas comunidades rurais de Chupinguaia

	Cenário atual	Cenário desejado					
Item	Situação atual	Objetivos	Meta	Prioridade			
1	Falta de infraestrutura para gestão dos resíduos sólidos	Atender 100% da população com os serviços de coleta de resíduos sólidos.	Longo Prazo	1			
2	Não possui iniciativas/ações de reaproveitamento, reuso, redução e reciclagem de resíduos	Promover educação ambiental	Imediato	2			

6 PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, MANEJO DE ÁGUAS PLVUIAS URBANAS E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

# 6.1 Abastecimento de Água

## 6.1.1 Diretrizes Para Avaliação do Padrão Quantitativo e Qualitativo do SAA

Como critérios para a avaliação do padrão quantitativo (dimensionamento) e qualitativo do SAA de Chupinguaia/RO, adotar-se-á como satisfatórios ao bom atendimento à população os seguintes parâmetros, dentre outros:

- a) Consumo médio per capita: 150L/hab.dia. O SAAE atualmente não realiza essa análise;
- b) Pressões mínimas e máximas: 10 mca e 40 mca (parâmetro recomendado pela CORSAN). O ensaio pitométrico nunca foi realizado no município.
- c) Reservação: 1/3 do volume do dia de maiorconsumo. Como o volume diário médio consumido calculado é de 825m³/dia, 1/3 desse valor seria o volume de reservação de 275 m³;
- d) Micromedição obrigatória, com renovação quinquenal dos hidrômetrosinstalados. Atualmente constata-se o índice de micromedição por hidrometração é inexistente nas ligações na sede urbana de Chupinguaia, de acordo com dados disponibilizados pela SAAE (2020);
- e) Meta (ano 2033) para a perda máxima admissível no SAA: 20%. O sistema de abastecimento de água da Sede Municipal não possui medidores de volumes de água tanto na captação, quanto nas ligações prediais, impossibilitando calcular os índices de perdas (SAAE, 2020);
- f) Cobertura do atendimento: 100% paraágua. De acordo com o SAAE (2020), o índice de atendimento atual é de 95% da população urbana.
- h) NBR 12.211/92 Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água, NBR12.212/2006-Projeto de poço tubular para captação de águas subterrânea, NBR12.244/1992 Construção de poço para captação de água subterrânea, NBR 12.214/1992 Projeto de sistema de bombeamento de água para abastecimento público, NBR 12.215/1992

- Projeto de adutora de água para abastecimento público, NBR 12.217/94 Projetos de reservatório de distribuição de água para abastecimento público, NBR 12.218/94 Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;
- i) Decreto Estadual nº 10.114, de 20 de setembro de 2002 que regulamenta a Lei Complementar nº 255, de 25 de janeiro de 2002, que institui a Política, cria o Sistema de Gerenciamento e o Fundo de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia, e dá outras providências no Estado de Rondônia;
- j) Anexo XX da Portaria GM/MS n°888 de 04 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

# 6.1.2 Projeção Estimativa da Demanda de Água

#### 6.1.2.1 Zona Urbana

Conforme já relatado, a prestação dos serviços de abastecimento de água no perímetro urbano do município é realizada peloSistemas de Abastecimento de Água (SAA), administrados e operados diretamente pelo Serviço de Água e Esgoto (SAAE) subordinado a Secretaria Municipal de Administração (SEMAD). As avaliações das demandas de água e dos volumes de reservação para a Sede de Chupinguaia/RO foram calculadas tendo como base informações constantes no Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) e dados obtidos com a SAAE. Adotaram-se as seguintes variáveis para o cálculo da estimativa da demanda de água:

#### a) Consumo médio *per capita* de água (q)

O consumo médio per capita de água representa a quantidade média de água, em litros, consumida por cada habitante em um dia. O consumo médio per capita de água adotado foi de 150 litros de água por habitante ao dia.

b) Coeficientes do dia e hora de maior e menor consumo (k1, k2 ek3)

O consumo de água em uma localidade varia ao longo do dia (variações horárias), ao

longo da semana (variações diárias) e ao longo do ano (variações sazonais). Conforme a prática corrente, foram adotados os seguintes coeficientes de variação da vazão média deágua:

- Coeficiente do dia de maior consumo k1 = 1,2
- Coeficiente da hora de maior consumo k2 = 1,5
- Coeficiente da hora de menor consumo k3 = 0.5

### c) Vazão de projeto

Para o cálculo da vazão de projeto, multiplica-se a população pelo consumo per capita estabelecido e pelo coeficiente do dia de maior consumo e divide-se o total por 86.400 para achar a demanda máxima em litros/segundo, conforme a equação:

Equação 2— Vazão do Projeto 
$$Q_{mroi-} \frac{p^*q^*k_1}{86400}$$

Onde:

Qproj = vazão de projeto (L/s);

q= consumo per capita de água

P = população prevista para cada ano (urbana);

k1 = 1,20.

A vazão de projeto é utilizada, principalmente, para o dimensionamento da captação, de elevatórias e de adutoras. O cálculo referente à sede urbana do Município de Chupinguaia para o ano de 2019 aponta o valor de 9,55 L/s.

#### d) Demanda máxima

Para o cálculo da demanda máxima de água, considera-se o coeficiente da hora de maior consumo, conforme a equação:

Equação 3— Demanda máxima de água 
$$Q_{max=\frac{P^*q^*k_1^*k_2}{}}$$

Onde:

Omax = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população prevista para cada ano (total);

q= consumo per capita de água

k1 = 1,20;

k2 = 1.50.

Ademais, foi considerado para todos os anos o atendimento de 95% da população da

sede, para que, assim, a produção necessária pudesse ser calculada considerando a universalização do acesso à água. A demanda máxima de água é utilizada para o dimensionamento da vazão de distribuição, dos reservatórios até a rede. O cálculo referente ao ano de 2019 para sede urbana do Município de Chupinguaia aponta o resultado de 14,33 L/s.

#### e) Perdas de água (p)

Segundo Heller e Pádua (2012), as perdas de água em um sistema de abastecimento correspondem aos volumes não contabilizados, incluindo os volumes não utilizados e os volumes não faturados. Tais volumes distribuem-se em perdas reais e perdas aparentes, sendo tal distribuição de fundamental importância para a definição e hierarquização das ações de combate às perdas e, também, para a construção de indicadores d edesempenho.

As perdas físicas ou perdas reais ocorrem através de vazamentos e extravasamentos no sistema, durante as etapas de captação, adução, tratamento, reservação e distribuição, assim como durante procedimentos operacionais, como lavagem de filtros e descargas na rede. As perdas não físicas ou perdas aparentes ocorrem através de ligações clandestinas (não cadastradas) e por by-pass irregular no ramal predial (popularmente "gato"), somada aos volumes não contabilizados devido a hidrômetros parados ou com submedição, fraudes de hidrômetros, erros de leituras e similares. Para o Município adotou-se as perdas físicas no valor de 20%.

#### f) Produção necessária

A vazão de produção necessária deverá ser o resultado da soma da demanda máxima de água e da vazão perdida no sistema de distribuição. A vazão perdida no sistema é resultado do índice de perdas sobre a demanda máxima. A vazão perdida de 20% aplicada à demanda máxima calculada de 14,33 L/s aponta o valor de 2,87 L/s de vazão perdida, de modo que a produção necessária calculada para o município de Chupinguaia no ano de 2019 é de 17,20 L/s.

#### g) Capacidade instalada

A capacidade instalada de um sistema de abastecimento de água é avaliada pela sua vazão de captação. No caso do sistema de abastecimento de água da sede de Chupinguaia/RO, a capacidade instalada de captação corresponde a soma da vazão das dezesseis captações, que ao total resulta em 119,48m³/h, ou seja, 33,19L/s (SAAE, 2019).

## h) Avaliação do saldo ou déficit de água

Para avaliar se o sistema de abastecimento de água atualmente instalado no município de Chupinguaia/RO é capaz de atender a demanda necessária, subtraiu-se a produção necessária da capacidade instalada de captação e avaliou-se o déficit ou saldo. Dessa forma, foi possível avaliar se o sistema conseguirá atender a demanda e, caso contrário, identificar se é necessário realizar expansões. Considerando os cálculos referentes ao ano inicial das projeções (2019) obtém-se que a capacidade instalada de 33,19 L/s subtraída a produção necessária de 17,20 L/s obtém-se um saldo de 15,99 L/s, no entanto, a partir do ano de 2022 o saldo decresce gradativamente até 7,15 L/s em 2042.

### i) Avaliação do volume de reservação disponível e necessário

Para o cálculo do volume de reservação necessário, foi adotada a recomendação da NBR 12.217/1994 que estipula um volume mínimo igual a um terço (1/3) do volume distribuído no dia de consumo máximo. Dessa forma, para avaliação do déficit ou saldo, subtraiu-se o volume de reservação necessário do volume de reservação disponível. Na Tabela 7 foram sistematizados os valores adotados no sistema de abastecimento de água da sede para os principais parâmetros de projeto utilizados neste Prognóstico.

Segundo informações levantadas na etapa de Diagnóstico (Produto C), o sistema de abastecimento de água na sede de Chupinguaia/RO não conta com nenhum reservatórios, é ausente das etapas de reservação e desinfecção.

Tabela 7—Principais valores adotados para realização do prognóstico do SAA da sede de Chupinguaia

População total em 2019 (hab.)	Consumo per capita (L/hab.dia)	Perdas físicas (%)	Capacidade de captação (L/s)	Volume de reservação disponível (m³)
4.934	150,00	20	33,20	0

Fonte: SNIS, 2019

A Tabela 8 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para a Sede de Chupinguaia/RO para o período de horizonte do PMSB.

Tabela 8—Avaliação das disponibilidades e necessidades para o SAA da Sede de Chupinguaia

	·							da Sede de Chup		
		Vazão de	Perdas	Produção	Capacidade	Saldo ou	Demanda	Volume de	Volume de	Saldo ou déficit de
	População	projeto	Físicas	necessária	instalada	Déficit	máxima	reservação	reservação	reservação
Ano	URBANA	<u>.</u>		<u> </u>	de captação	- ,	- ,	disponível	necessário	2/1:
	Hab.	L/s	% (2)	L/s	L/s	L/s	L/s	m³/dia	m³/dia	m³/dia
2010	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
2019	4586	9,55	20	17,20	33,2	15,99	14,33	0	275	-275
2020	4688	9,77	20	17,58	33,2	15,61	14,65	0	281	-281
2021	4791	9,98	20	17,96	33,2	15,23	14,97	0	287	-287
2022	4893	10,19	20	18,35	33,2	14,84	15,29	0	294	-294
2023	4996	10,41	20	18,73	33,2	14,46	15,61	0	300	-300
2024	5098	10,62	20	19,12	33,2	14,07	15,93	0	306	-306
2025	5201	10,83	20	19,50	33,2	13,69	16,25	0	312	-312
2026	5303	11,05	20	19,89	33,2	13,30	16,57	0	318	-318
2027	5406	11,26	20	20,27	33,2	12,92	16,89	0	324	-324
2028	5508	11,48	20	20,66	33,2	12,53	17,21	0	330	-330
2029	5611	11,69	20	21,04	33,2	12,15	17,53	0	337	-337
2030	5713	11,90	20	21,42	33,2	11,77	17,85	0	343	-343
2031	5816	12,12	20	21,81	33,2	11,38	18,17	0	349	-349
2032	5918	12,33	20	22,19	33,2	11,00	18,49	0	355	-355
2033	6021	12,54	20	22,58	33,2	10,61	18,82	0	361	-361
2034	6123	12,76	20	22,96	33,2	10,23	19,14	0	367	-367
2035	6226	12,97	20	23,35	33,2	9,84	19,46	0	374	-374
2036	6328	13,18	20	23,73	33,2	9,46	19,78	0	380	-380
2037	6431	13,40	20	24,12	33,2	9,07	20,10	0	386	-386
2038	6533	13,61	20	24,50	33,2	8,69	20,42	0	392	-392
2039	6636	13,82	20	24,88	33,2	8,31	20,74	0	398	-398
2040	6738	14,04	20	25,27	33,2	7,92	21,06	0	404	-404
2041	6841	14,25	20	25,65	33,2	7,54	21,38	0	410	-410
2042	6943	14,47	20	26,04	33,2	7,15	21,70	0	417	-417

# 6.1.2.2 Distrito Boa Esperança

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Boa Esperança é composto por captação subterrânea de 1,94 l/s em um poço tubular profundo por meio de uma bomba centrífuga. O poço tubular profundo opera em um regime de 24 horas por dia, sua água é aduzida por meio de uma adutora de água bruta de PVC DN 60 mm para um reservatório elevado de 100 m³, uma parte da água deste reservatório vai para a rede de distribuição e outra parte vai para um reservatório apoiado de 30 m³ que serve como poço de sucção para estação elevatória que também recalca água para a rede de distribuição.

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é do tipo malhada, com aproximadamente 3,96 km de extensão composta por tubulação de PVC com diâmetros nominais de 50 e 60 mm. É ausente no sistema de abastecimento de água a etapa de tratamento ou desinfecção. A Figura 5 demonstra a configuração da infraestrutura.

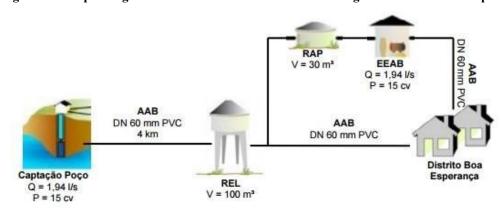


Figura 5— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Boa Esperança

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 9 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para o distrito Boa Esperança para o período de horizonte do PMSB.

Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do distrito Boa Esperança, utilizou-se o consumo médio per capita de 150 l/hab.dia. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 9— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Boa Esperança

ı	Danula aã a	l Vozão				<b>agua e vazoe</b> s   Saldo ou	s de agua para d Demanda	Distrito Boa Espo	e <b>rança</b>   Volume de	L Calda au dáfiait da
	População Distrito	Vazão de	Perdas Físicas	Produção necessária	Capacidade instalada	Déficit	máxima	Volume de reservação	reservação	Saldo ou déficit de reservação
Ano	(1)	projeto	%	L/s	de captação	L/s	L/s	disponível	necessário	m³/dia
7 1110	(1)	L/s	(3)	(4)	L/s	(6)	(7)	m³/dia	m³/dia	(10)
		(2)	(-)	( )	(5)	(-)		(8)	(9)	
2019	1579	3,29	20	5,92	1,9	-3,98	4,93	130	95	35
2020	1603	3,34	20	6,01	1,9	-4,07	5,01	130	96	34
2021	1638	3,41	20	6,14	1,9	-4,20	5,12	130	98	32
2022	1673	3,49	20	6,27	1,9	-4,33	5,23	130	100	30
2023	1708	3,56	20	6,40	1,9	-4,46	5,34	130	102	28
2024	1743	3,63	20	6,54	1,9	-4,60	5,45	130	105	25
2025	1778	3,70	20	6,67	1,9	-4,73	5,56	130	107	23
2026	1813	3,78	20	6,80	1,9	-4,86	5,67	130	109	21
2027	1848	3,85	20	6,93	1,9	-4,99	5,78	130	111	19
2028	1883	3,92	20	7,06	1,9	-5,12	5,88	130	113	17
2029	1918	4,00	20	7,19	1,9	-5,25	5,99	130	115	15
2030	1953	4,07	20	7,32	1,9	-5,38	6,10	130	117	13
2031	1988	4,14	20	7,46	1,9	-5,52	6,21	130	119	11
2032	2023	4,22	20	7,59	1,9	-5,65	6,32	130	121	9
2033	2058	4,29	20	7,72	1,9	-5,78	6,43	130	123	7
2034	2093	4,36	20	7,85	1,9	-5,91	6,54	130	126	4
2035	2128	4,43	20	7,98	1,9	-6,04	6,65	130	128	2
2036	2163	4,51	20	8,11	1,9	-6,17	6,76	130	130	0
2037	2199	4,58	20	8,24	1,9	-6,30	6,87	130	132	-2
2038	2234	4,65	20	8,38	1,9	-6,44	6,98	130	134	-4
2039	2269	4,73	20	8,51	1,9	-6,57	7,09	130	136	-6
2040	2304	4,80	20	8,64	1,9	-6,70	7,20	130	138	-8
2041	2339	4,87	20	8,77	1,9	-6,83	7,31	130	140	-10
2042	2374	4,95	20	8,90	1,9	-6,96	7,42	130	142	-12

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

## 6.1.2.3 Distrito Guaporé

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Guaporé é composto por captação subterrânea em três poços tubulares profundos por meio de uma bomba centrífuga. Os poços tubulares profundos operam em um regime de 24 horas, ligados diretamente na rede de distribuição com adutoras de PVC com diâmetros variando entre 40 mm e 60 mm.

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é do tipo malhada, com aproximadamente 3,85 km de extensão, sendo composta por tubulações de PVC com diâmetro variando entre 60 e 50 mm, com cobertura de 100% da área urbana consolidada do Distrito Guaporé. O sistema de abastecimento de água é ausente das etapas de reservação e tratamento. A figura a seguir demonstra a configuração da infraestrutura.

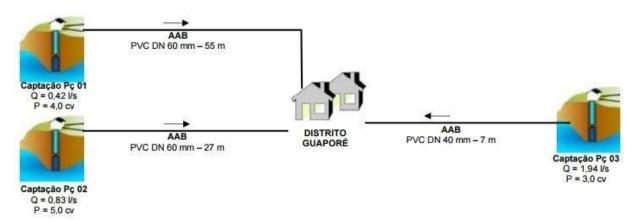


Figura 6— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Guaporé

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 10 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para o Distrito Guaporé para o período de horizonte do PMSB.

Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do Distrito Guaporé utilizou-se o indicador estadual de consumo médio per capita de 150 L/hab.dia. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 10— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Guaporé

	População	Vazão	Perdas	Produção	Capacidade	Saldo ou	Demanda	Volume de	Volume de	Saldo ou déficit de
	Distrito	de	Físicas	necessária	instalada	Déficit	máxima	reservação	reservação	reservação
Ano	(1)	projeto	%	L/s	de captação	L/s	L/s	disponível	necessário	m³/dia
		L/s (2)	(3)	(4)	L/s (5)	(6)	(7)	m³/dia	m³/dia	(10)
2019	1200		20	5.21		0.21	4.24	(8)	(9)	02
	1390	2,90	20	5,21	5,4	0,21	4,34	0	83	-83
2020	1425	2,97	20	5,34	5,4	0,08	4,45	0	85	-85
2021	1456	3,03	20	5,46	5,4	-0,04	4,55	0	87	-87
2022	1487	3,10	20	5,58	5,4	-0,16	4,65	0	89	-89
2023	1518	3,16	20	5,69	5,4	-0,27	4,74	0	91	-91
2024	1549	3,23	20	5,81	5,4	-0,39	4,84	0	93	-93
2025	1580	3,29	20	5,93	5,4	-0,51	4,94	0	95	-95
2026	1612	3,36	20	6,04	5,4	-0,62	5,04	0	97	-97
2027	1643	3,42	20	6,16	5,4	-0,74	5,13	0	99	-99
2028	1674	3,49	20	6,28	5,4	-0,86	5,23	0	100	-100
2029	1705	3,55	20	6,39	5,4	-0,97	5,33	0	102	-102
2030	1736	3,62	20	6,51	5,4	-1,09	5,43	0	104	-104
2031	1767	3,68	20	6,63	5,4	-1,21	5,52	0	106	-106
2032	1798	3,75	20	6,74	5,4	-1,32	5,62	0	108	-108
2033	1830	3,81	20	6,86	5,4	-1,44	5,72	0	110	-110
2034	1861	3,88	20	6,98	5,4	-1,56	5,81	0	112	-112
2035	1892	3,94	20	7,09	5,4	-1,67	5,91	0	114	-114
2036	1923	4,01	20	7,21	5,4	-1,79	6,01	0	115	-115
2037	1954	4,07	20	7,33	5,4	-1,91	6,11	0	117	-117
2038	1985	4,14	20	7,45	5,4	-2,03	6,20	0	119	-119
2039	2017	4,20	20	7,56	5,4	-2,14	6,30	0	121	-121
2040	2048	4,27	20	7,68	5,4	-2,26	6,40	0	123	-123
2041	2079	4,33	20	7,80	5,4	-2,38	6,50	0	125	-125
2042	2110	4,40	20	7,91	5,4	-2,49	6,59	0	127	-127

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

## 6.1.2.4 Distrito Corgão

O Sistema de Abastecimento de Água no Distrito Corgão é composto por captação subterrânea de 2 m³/h (0,56 L/s) por meio de um compressor com motor WEG de 5 cv em um poço tubular profundo.

O sistema de abastecimento de água opera em um regime de 9 horas por dia, sua água é aduzida por meio de uma adutora de água bruta de PVC DN 50 mm para um reservatório elevado de 10 m³ que abastece a rede de distribuição que leva água aos domicílios do Distrito. A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) possui aproximadamente 0,85 km de extensão composta por tubulação de PVC com diâmetro nominal de 50 mm, com cobertura de 100% do Distrito Corgão. Quanto à etapa de tratamento ou desinfecção do sistema de abastecimento de água, é ausente. A Figura 7 demonstra a configuração da infraestrutura.

Captação Poço
Q = 0.56 l/s
P = 5 cv

AAB
DN 50 mm PVC
35 m

Distrito
Corgão

Figura 7— Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Corgão

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 11 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para o distrito Corgão para o período de horizonte do PMSB.

Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do distrito Corgão, utilizou-se o consumo médio per capita de 150 l/hab.dia. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 11— Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Corgão

Ano	População Distrito (1)	Vazão de projeto L/s (2)	Perdas Físicas % (3)	Produção necessária L/s (4)	Capacidade instalada de captação L/s (5)	Saldo ou Déficit L/s (6)	Demanda máxima L/s (7)	Volume de reservação disponível m³/dia (8)	Volume de reservação necessário m³/dia (9)	Saldo ou déficit de reservação m³/dia (10)
2019	45	0,09	20	0,17	0,6	0,39	0,14	10	3	7
2020	47	0,10	20	0,18	0,6	0,38	0,15	10	3	7
2021	49	0,10	20	0,18	0,6	0,38	0,15	10	3	7
2022	50	0,10	20	0,19	0,6	0,37	0,15	10	3	7
2023	51	0,11	20	0,19	0,6	0,37	0,16	10	3	7
2024	52	0,11	20	0,19	0,6	0,37	0,16	10	3	7
2025	53	0,11	20	0,20	0,6	0,36	0,16	10	3	7
2026	54	0,11	20	0,20	0,6	0,36	0,17	10	3	7
2027	55	0,11	20	0,21	0,6	0,35	0,17	10	3	7
2028	56	0,12	20	0,21	0,6	0,35	0,17	10	3	7
2029	57	0,12	20	0,21	0,6	0,35	0,18	10	3	7
2030	58	0,12	20	0,22	0,6	0,34	0,18	10	3	7
2031	59	0,12	20	0,22	0,6	0,34	0,18	10	4	6
2032	60	0,12	20	0,22	0,6	0,34	0,19	10	4	6
2033	61	0,13	20	0,23	0,6	0,33	0,19	10	4	6
2034	62	0,13	20	0,23	0,6	0,33	0,19	10	4	6
2035	63	0,13	20	0,24	0,6	0,32	0,20	10	4	6
2036	64	0,13	20	0,24	0,6	0,32	0,20	10	4	6
2037	65	0,14	20	0,24	0,6	0,32	0,20	10	4	6
2038	66	0,14	20	0,25	0,6	0,31	0,21	10	4	6
2039	67	0,14	20	0,25	0,6	0,31	0,21	10	4	6
2040	68	0,14	20	0,26	0,6	0,30	0,21	10	4	6
2041	69	0,14	20	0,26	0,6	0,30	0,22	10	4	6
2042	70	0,15	20	0,26	0,6	0,30	0,22	10	4	6

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

#### 6.1.2.5 Distrito Novo Plano

O Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Novo Plano é é composto por captação subterrânea em três poços tubulares profundos por meio de uma bomba centrífuga (Figura 110). Os poços possuem uma vazão nominal média de 9,7 m³/h (2,7 l/s) e máxima de 29 m³/h (8 l/s). Os poços tubulares profundos operam em um regime de 24 horas, ligados diretamente na rede de distribuição com adutoras de PVC com diâmetro nominal de 50 mm. A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é do tipo malhada, com aproximadamente 13,83 km de extensão composta por tubulação de PVC com diâmetros nominais de 50 e 60 mm. O sistema de abastecimento de água é ausente das etapas de reservação e desinfecção. A Figura abaixo demonstra a configuração da infraestrutura.

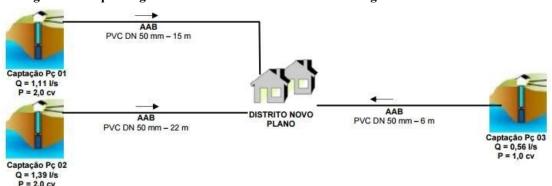


Figura 8—Esquema gráfico do sistema de abastecimento de água do Distrito Novo Plano

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 12 apresenta a avaliação da demanda de água e dos volumes de reservação para o distrito Novo Plano para o período de horizonte doPMSB.

Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima do distrito Novo Plano, utilizou-se o consumo médio per capita de 150 l/hab.dia. As perdas físicas foram calculadas da mesma forma que na zona urbana.

Tabela 12—Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Novo Plano

Ano	População Distrito (1)	Vazão de projeto L/s (2)	Perdas Físicas % (3)	Produção necessária L/s (4)	Capacidade instalada de captação L/s (5)	Saldo ou Déficit L/s (6)	Demanda máxima L/s (7)	Volume de reservação disponível m³/dia (8)	Volume de reservação necessário m³/dia (9)	Saldo ou déficit de reservação m³/dia (10)
2019	1976	4,12	20	7,41	3,1	-4,35	6,18	0	119	-119
2020	2018	4,20	20	7,57	3,1	-4,51	6,31	0	121	-121
2021	2062	4,30	20	7,73	3,1	-4,67	6,44	0	124	-124
2022	2107	4,39	20	7,90	3,1	-4,84	6,58	0	126	-126
2023	2151	4,48	20	8,06	3,1	-5,00	6,72	0	129	-129
2024	2195	4,57	20	8,23	3,1	-5,17	6,86	0	132	-132
2025	2239	4,66	20	8,40	3,1	-5,34	7,00	0	134	-134
2026	2283	4,76	20	8,56	3,1	-5,50	7,13	0	137	-137
2027	2327	4,85	20	8,73	3,1	-5,67	7,27	0	140	-140
2028	2371	4,94	20	8,89	3,1	-5,83	7,41	0	142	-142
2029	2415	5,03	20	9,06	3,1	-6,00	7,55	0	145	-145
2030	2460	5,12	20	9,22	3,1	-6,16	7,69	0	148	-148
2031	2504	5,22	20	9,39	3,1	-6,33	7,82	0	150	-150
2032	2548	5,31	20	9,55	3,1	-6,49	7,96	0	153	-153
2033	2592	5,40	20	9,72	3,1	-6,66	8,10	0	156	-156
2034	2636	5,49	20	9,89	3,1	-6,83	8,24	0	158	-158
2035	2680	5,58	20	10,05	3,1	-6,99	8,38	0	161	-161
2036	2724	5,68	20	10,22	3,1	-7,16	8,51	0	163	-163
2037	2768	5,77	20	10,38	3,1	-7,32	8,65	0	166	-166
2038	2813	5,86	20	10,55	3,1	-7,49	8,79	0	169	-169
2039	2857	5,95	20	10,71	3,1	-7,65	8,93	0	171	-171
2040	2901	6,04	20	10,88	3,1	-7,82	9,07	0	174	-174
2041	2945	6,14	20	11,04	3,1	-7,98	9,20	0	177	-177
2042	2989	6,23	20	11,21	3,1	-8,15	9,34	0	179	-179

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

## 6.1.2.6 Distrito Nova Andradina

No distrito Nova Andradina o abastecimento de água é realizado por meio de poços amazonas. A Tabela 13 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as demais área rurais. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima dessas áreas rurais dispersas utilizou-se o indicador estadual de consumo médio per capita de 150 L/hab.dia (Von Sperling).

Tabela 13—Estimativa da demanda de água e vazões de água para o Distrito Nova Andradina

	População Distrito	Vazão de	Perdas Físicas	Produção necessária	Capacidade instalada	Saldo ou Déficit	Demanda máxima	Volume de reservação	Volume de reservação	Saldo ou déficit de reservação
Ano	(1)	projeto	%	L/s	de captação	L/s	L/s	disponível	necessário	m³/dia
		L/s	(3)	(4)	L/s	(6)	(7)	m³/dia	m³/dia	(10)
2010		(2)		2.1.	(5)			(8)	(9)	_
2019	29	0,06	20	0,11	0,0	-0,11	0,09	0	2	-2
2020	30	0,06	20	0,11	0,0	-0,11	0,09	0	2	-2
2021	30	0,06	20	0,11	0,0	-0,11	0,09	0	2	-2
2022	31	0,06	20	0,12	0,0	-0,12	0,10	0	2	-2
2023	32	0,07	20	0,12	0,0	-0,12	0,10	0	2	-2
2024	32	0,07	20	0,12	0,0	-0,12	0,10	0	2	-2
2025	33	0,07	20	0,12	0,0	-0,12	0,10	0	2	-2
2026	34	0,07	20	0,13	0,0	-0,13	0,10	0	2	-2
2027	34	0,07	20	0,13	0,0	-0,13	0,11	0	2	-2
2028	35	0,07	20	0,13	0,0	-0,13	0,11	0	2	-2
2029	36	0,07	20	0,13	0,0	-0,13	0,11	0	2	-2
2030	36	0,08	20	0,14	0,0	-0,14	0,11	0	2	-2
2031	37	0,08	20	0,14	0,0	-0,14	0,12	0	2	-2
2032	37	0,08	20	0,14	0,0	-0,14	0,12	0	2	-2
2033	38	0,08	20	0,14	0,0	-0,14	0,12	0	2	-2
2034	39	0,08	20	0,15	0,0	-0,15	0,12	0	2	-2
2035	39	0,08	20	0,15	0,0	-0,15	0,12	0	2	-2
2036	40	0,08	20	0,15	0,0	-0,15	0,13	0	2	-2
2037	41	0,08	20	0,15	0,0	-0,15	0,13	0	2	-2
2038	41	0,09	20	0,16	0,0	-0,16	0,13	0	2	-2
2039	42	0,09	20	0,16	0,0	-0,16	0,13	0	3	-3
2040	43	0,09	20	0,16	0,0	-0,16	0,13	0	3	-3
2041	43	0,09	20	0,16	0,0	-0,16	0,14	0	3	-3
2042	44	0,09	20	0,16	0,0	-0,16	0,14	0	3	-3

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

#### 6.1.2.7 Assentamento Zé Bentão

A Solução Alternativa Coletiva de abastecimento de água do Assentamento Zé Bentão é operada pelos próprios moradores do assentamento, sendo composta por captação de 1,25 l/s (4,5 m³/h) em um poço tubular profundo através de um conjunto motobomba submerso.

O poço tubular profundo opera em um regime de 24 horas por dia, sua água é aduzida por meio de um uma adutora de água bruta de PVC DN 50 mm para um reservatório elevado de 8 m³, do reservatório a água segue para a canalização de PVC DN 50 mm que distribui água até as fazendas. A rede de distribuição do Assentamento Zé Bentão é simples composta por canalizações de PVC DN 50 mm, com aproximadamente 2,3 km de extensão atendendo 15 domicílios. O sistema de abastecimento de água é ausente da etapa de tratamento ou desinfecção. A Figura abaixo demonstra a configuração da infraestrutura.

Captação Poço
Q = 1,25 l/s
P = 1 cv

AAB
DN 50 mm PVC
8 m

REL
V = 8 m<sup>3</sup>

Zé Bentão

Figura 9—Esquema gráfico da solução alternativa coletiva do Assentamento Zé Bentão

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 14 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as demais área rurais. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima dessas áreas rurais dispersas utilizou-se o indicador estadual de consumo médio per capita de 150 L/hab.dia (Von Sperling).

Tabela 14— Estimativa da demanda de água e vazões de água para Assentamento Zé Bentão

Ano	População Distrito (1)	Vazão de projeto L/s (2)	Perdas Físicas % (3)	Produção necessária L/s (4)	Capacidade instalada de captação L/s (5)	Saldo ou Déficit L/s (6)	Demanda máxima L/s (7)	Volume de reservação disponível m³/dia (8)	Volume de reservação necessário m³/dia (9)	Saldo ou déficit de reservação m³/dia (10)
2019	53	0,11	20	0,20	0,0	-0,20	0,17	8	3	5
2020	53	0,11	20	0,20	0,0	-0,20	0,17	8	3	5
2021	55	0,11	20	0,20	0,0	-0,20	0,17	8	3	5
2022	56	0,12	20	0,21	0,0	-0,21	0,17	8	3	5
2023	57	0,12	20	0,21	0,0	-0,21	0,18	8	3	5
2024	58	0,12	20	0,22	0,0	-0,22	0,18	8	3	5
2025	59	0,12	20	0,22	0,0	-0,22	0,19	8	4	4
2026	60	0,13	20	0,23	0,0	-0,23	0,19	8	4	4
2027	62	0,13	20	0,23	0,0	-0,23	0,19	8	4	4
2028	63	0,13	20	0,24	0,0	-0,24	0,20	8	4	4
2029	64	0,13	20	0,24	0,0	-0,24	0,20	8	4	4
2030	65	0,14	20	0,24	0,0	-0,24	0,20	8	4	4
2031	66	0,14	20	0,25	0,0	-0,25	0,21	8	4	4
2032	67	0,14	20	0,25	0,0	-0,25	0,21	8	4	4
2033	69	0,14	20	0,26	0,0	-0,26	0,21	8	4	4
2034	70	0,15	20	0,26	0,0	-0,26	0,22	8	4	4
2035	71	0,15	20	0,27	0,0	-0,27	0,22	8	4	4
2036	72	0,15	20	0,27	0,0	-0,27	0,23	8	4	4
2037	73	0,15	20	0,27	0,0	-0,27	0,23	8	4	4
2038	74	0,16	20	0,28	0,0	-0,28	0,23	8	4	4
2039	76	0,16	20	0,28	0,0	-0,28	0,24	8	5	3
2040	77	0,16	20	0,29	0,0	-0,29	0,24	8	5	3
2041	78	0,16	20	0,29	0,0	-0,29	0,24	8	5	3
2042	79	0,16	20	0,30	0,0	-0,30	0,25	8	5	3

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

## 6.1.2.8 Demais Áreas Rurais do Município

Nas demais áreas rurais do Município, o abastecimento de água é realizado majoritariamente por meio de poços amazonas, tubulares e também em rios, córregos e outros mananciais.

A Tabela 15 apresenta para o período de 2022-2042, a projeção populacional, a estimativa da demanda de água e vazões de água para as demais área rurais. Para o cálculo do volume consumido e da demanda máxima dessas áreas rurais dispersas utilizou-se o indicador estadual de consumo médio per capita de 150 L/hab.dia (Von Sperling).

Ano	População	Vazão do	Volume	Demanda	Perdas	Produção
	Rural	Projeto	Consumido de	máxima	Físicas	Necessária
		(L/s)	água	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2010		1.50	(L/s)		2.20	
2019	734	1,53	2,29	0	2,29	734
2020	760	1,58	2,37	0	2,37	760
2021	776	1,62	2,43	0	2,43	776
2022	793	1,65	2,48	0	2,48	793
2023	810	1,69	2,53	0	2,53	810
2024	826	1,72	2,58	0	2,58	826
2025	843	1,76	2,63	0	2,63	843
2026	859	1,79	2,69	0	2,69	859
2027	876	1,83	2,74	0	2,74	876
2028	893	1,86	2,79	0	2,79	893
2029	909	1,89	2,84	0	2,84	909
2030	926	1,93	2,89	0	2,89	926
2031	943	1,96	2,95	0	2,95	943
2032	959	2,00	3,00	0	3,00	959
2033	976	2,03	3,05	0	3,05	976
2034	992	2,07	3,10	0	3,10	992
2035	1009	2,10	3,15	0	3,15	1009
2036	1026	2,14	3,21	0	3,21	1026
2037	1042	2,17	3,26	0	3,26	1042
2038	1059	2,21	3,31	0	3,31	1059
2039	1075	2,24	3,36	0	3,36	1075
2040	1092	2,28	3,41	0	3,41	1092
2041	1109	2,31	3,46	0	3,46	1109

3,52 Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

3,52

1125

2042

1125

2,34

6.1.3 Descrição dos Principais Mananciais (Superficiais e/ou Subterrâneos) Passíveis de Utilização Para o Abastecimento de Água na Área de Planejamento

Ao analisar os potenciais hídricos para o abastecimento humano é importante levar em consideração diversos fatores, como as características quantitativas, qualitativas, distância média do núcleo urbano, bem como as condições do entorno.

### 6.1.3.1 Zona Urbana

O Abastecimento de Água da Sede Municipal de Chupinguaia, ocorre através da captação em manancial subterrâneo, por meio de poços tubulares profundos localizados sobre o Sistema do Aquífero Parecis (Figura 10).

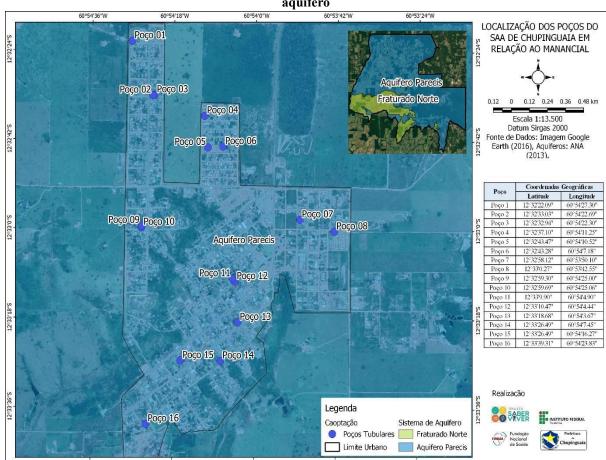


Figura 10—Localização dos poços do SAA da Sede Municipal de Chupinguaia em relação ao sistema de aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

O Aquífero Parecis é a formação geológica subterrânea capaz de armazenar água mais importante do Estado de Rondônia, consistindo em sedimentos arenosos depositados por processos fluviais (formações Utiariti, Casa Branca) e eólico (Rio Ávila) durante os períodos Mesozoico e Paleozoico. Representa as maiores vazões e profundidades do estado, podendo chegar a 264 m³/h e 144 m³/h, respectivamente. (REMPEL E VALENTIM DA SILVA, 2019).

Em estudo realizado por Rempel e Silva (2019), identificou-se que Chupinguaia, está localizado geograficamente próximo à borda do Sistema Aquífero Parecis, de modo geral, as águas provenientes destes aquíferos são de boa qualidade, pouco mineralizadas e ligeiramente ácidas.

Os poços profundos utilizados no abastecimento de água da Sede Municipal pelo SAAE possuem poucas informações referente suas vazões, entretanto, segundo o banco de dados do SIAGAS (Sistema de Informação de Águas Subterrâneas) da CPRM referente aos poços tubulares cadastrados e construídos no Sistema Aquífero Parecis dentro dos limites territoriais do município de Chupinguaia até o ano de 2020, foi possível obter uma média para as características gerais das águas captadas nos mesmos, cujos valores encontram-se indicados na Tabela 16.

Tabela 16— Valores médios das características das águas explotadas em poços tubulares construídos no Sistema Aquífero Parecis / Bacia dos Parecis — Chuninguaia-RO

SI:	stema Aquitero i arec	is / Dacia dus i ai ecis -	Chupingu	aia-ixo
Profundidade	Nível Estático	Nível Dinâmico	Vazão	Vazão Específica
(m)	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> /h)	$(m^3/h/m)$
93	17,78	20,60	14,07	0,787

Fonte: SIAGAS, 2020.

A exploração deste aquífero no município ocorre em sua maioria (63%) através de poços profundos, com profundidades maiores do que 80 m. Nos poços analisados do SIAGAS, a profundidade destes, oscilam de 40 a 120 m, com média de 93 m. Os poços que captam água desse aquífero no município possuem uma vazão média de 14,07 m³/h, variando de 2 a 35 m³/h, com predominância de vazões superiores a 10 m³/h (50%). A vazão específica média é de 0,787 m³/h/m.

A Sede Municipal de Chupinguaia possui 16 poços localizados próximo uns dos outros em bombeamento continuo com regime de 24 horas por dia, desfavorecendo a recarga do aquífero.

## 6.1.3.2 Distrito Boa Esperança

A captação do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Boa Esperança é realizada por meio de poço tubular profundo, localizado sobre o Sistema do Aquífero Parecis (Figura 11).

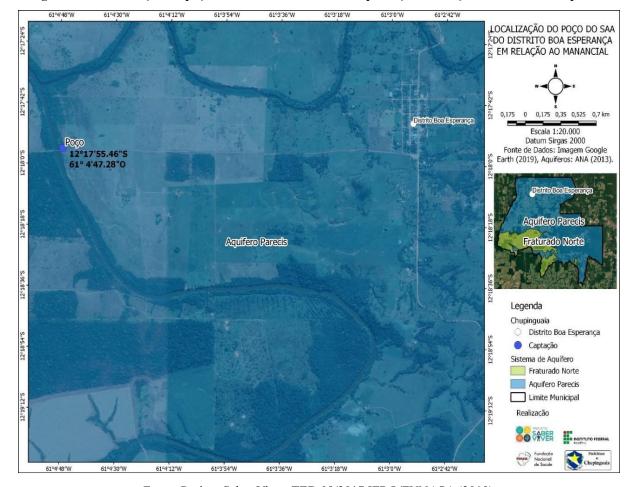


Figura 11—Localização do poço do SAA do Distrito Boa Esperança em relação ao sistema do aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

O poço tubular que abastece o Distrito Boa Esperança possui 60 m de profundidade e vazão de 18 m³/h (5,0 l/s). A água do poço tubular profundo apresenta água inodora, translucida e sem sabor desagradável.

O SAAE não realiza análises físico-química e bacteriológica da água do poço tubular do Distrito Boa Esperança, assim como não há nenhuma análise da qualidade da água disponível, deste modo não há como debater os aspectos qualitativos da água de abastecimento do distrito.

#### 6.1.3.3 Distrito Novo Plano

A captação do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Novo Plano, é por meio de poços tubulares profundos localizados sobre o Sistema do Aquífero Parecis, cuja características foram descritas no item 8.3.1 (Figura 12).



Figura 12—Localização dos poços do SAA do Distrito Novo Plano em relação ao sistema de aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

A Tabela 17 apresenta as características dos poços tubulares profundos utilizados no abastecimento de água do Distrito.

Tabela 17—Características do manancial do SAA do Distrito Novo Plano

Poço	Latitude	Longitude	Profund. (m)	Vazão (m³/h)	Aquífero
Poço 01	12°27'4.55"S	61° 6'9.13"O	45	18,0	Parecis
Poço 02	12°27'3.58"S	61° 6'15.46"O	48	7,0	1 41 00 15
Poço 03	12°26'49.17"S	61° 6'11.89"O	40	4,0	

Fonte: SAAE, 2019.

Os poços possuem uma vazão nominal média de 9,7 m³/h (2,7 l/s) e máxima de 29 m³/h (8 l/s), com profundidade média de 44 m, de acordo com o técnico do SAAE os poços não apresentam problemas de abastecimento, no entanto operam em regime continuo sem pausas para que ocorra a recarga do aquífero, podendo afetar a disponibilidade hídrica do manancial futuramente. A água dos poços tubulares apresenta água inodora, translucida e sem sabor desagradável.

O SAAE não realiza análises físico-química e bacteriológica da água dos poços tubulares do Distrito Novo Plano, assim como não há nenhuma analise da água disponível, deste modo não há como debater os aspectos qualitativos da água de abastecimento do distrito.

## 6.1.3.4 Distrito Corgão

A captação do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Corgão, é por meio de poço tubular profundo localizado sobre o Sistema de Aquífero Parecis (Figura 13).



Figura 13—Localização do poço do SAA do Distrito Corgão em relação ao sistema de aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

O poço tubular do Distrito Corgão possui profundidade de 127 m e não possui dados de vazão catalogados,a média de vazão dos poços perfurados no aquífero Parecis dentro dos limites territoriais do Município de Chupinguaia é de 14,07 m³/h (3,91 l/s).

De acordo com os moradores do Distrito Corgão a água do poço tubular profundo possui sabor salobra e as vezes gosto e cheiro de óleo, fazendo com que os moradores do Distrito evitem o consumo da água para fins alimentares e de saciedade da sede.

Em levantamento de campo verificou-se que o gosto e o cheiro momentâneo de óleo na água ocorrem devido o processo de manutenção do compressor que ao realizá-la faz com que o compressor jorre um pouco de óleo para dentro do poço, permanecendo com traços do óleo na água por cerca de 30 dias após a manutenção.

O SAAE não realiza análises físico-química e bacteriológica da água do poço tubular do Distrito Corgão, assim como não há nenhum histórico de análises realizados, deste modo não há como debater os aspectos qualitativos da água de abastecimento do distrito.

## 6.1.3.5 Distrito Guaporé

As captações por mananciais subterrâneos do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Guaporé são por meio de poços tubulares profundos localizados sobre o Sistema do Aquífero Parecis, cuja características foram descritas noitem 8.3.1 (Figura 14).

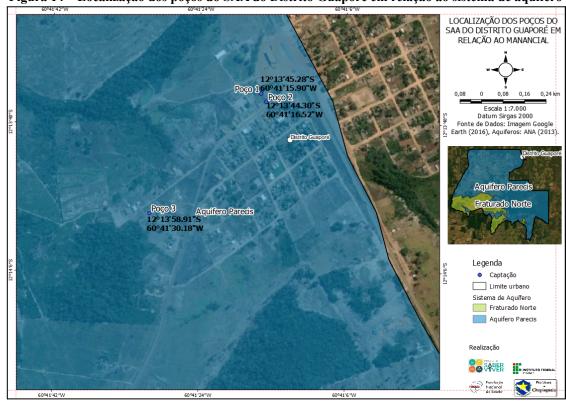


Figura 14—Localização dos poços do SAA do Distrito Guaporé em relação ao sistema de aquífero

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

No que tange a qualidade da água dos poços, verificou-se *in loco* que os poços tubulares profundos que abastecem o Distrito Guaporé apresentaram águas inodoras, límpidas e sem gosto desagradável. No entanto não há informações referentes a qualidade físico-química e bacteriológica da água dos poços tubulares profundos, pois não são realizadas análises.

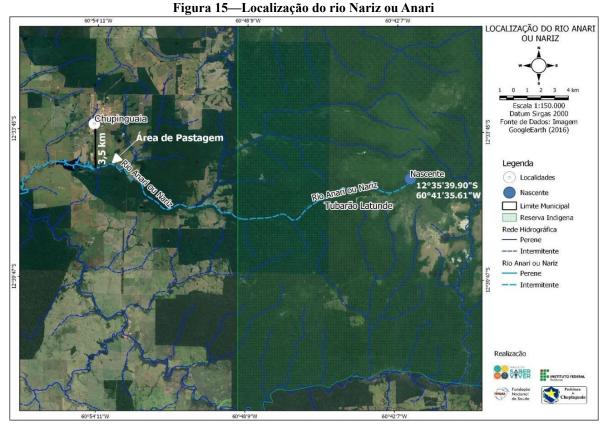
# 6.1.4 Definição das Alternativas de Manancial Para Atender a Área de Planejamento

Ao analisar os potenciais hídricos para o abastecimento humano é importante levar em consideração diversos fatores, como as características quantitativas, qualitativas, distância média do núcleo urbano, bem como as condições do entorno.

## 6.1.4.1 Sede Municipal

O rio Anari ou Nariz se apresenta como alternativa para abastecimento de água da Sede Municipal de Chupinguaia, o rio está localizado a um raio de 3,5 km do Centro da Sede Municipal. A margem direita do manancial apresenta interferências antrópicas com atividades

agropecuárias, na medida em que o Rio cruza o limite da reserva indígena Tubarão Latitude e se aproxima da PCH Chupinguaia, conforme apresenta a figura abaixo.



Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

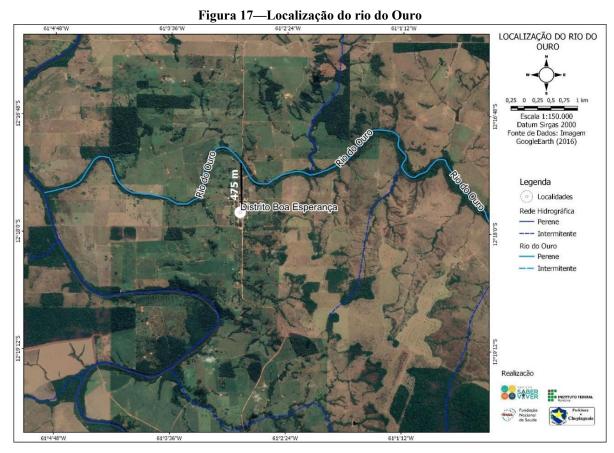
O manancial apresenta vazão de referência Q95 de 2,16 m³/s (ANA, 2016), sendo esta disponibilidade hídrica satisfatória para o atendimento da demanda atual de abastecimento de água da Sede Municipal que é de 0,010 m³/s (10,28 l/s). De acordo com o balanço hídrico qualiquantitativo apresentado no Mapa de Rede Hidrográfica, pode-se observar que as águas da bacia do rio Anari ou Nariz possuem balanço hídrico qualiquantitativo satisfatório, ou seja, suas águas não possuem criticidade quantitativa e não possuem criticidade qualitativa no que tange a relação entre a carga orgânica lançada no rio e sua capacidade assimilativa. A figura abaixo apresenta fotos do rio Anari, nas proximidades da Sede Municipal.

Figura 16—Rio Anari (Rio Chupinguaia), próximo a sede municipal

Fonte: Comitê Executivo, 2020; Projeto Saber Viver, 2021.

## 6.1.4.2 Distrito Boa Esperança

O Rio do Ouro se apresenta como alternativa para abastecimento de água do Distrito Boa Esperança, o rio está localizado a um raio de 475 m do Centro do Distrito. O manancial possui suas margens ocupadas com atividades agropecuárias (Figura 17).



Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

Nas proximidades do Distrito o manancial apresenta uma vazão de referência Q95 de 13,44 m³/s para uma área de drenagem a montante de 1.648,20 km², estimada pelo IFRO em julho de 2020, através do método de regionalização de vazão, a partir da vazão específica da bacia do rio Pimenta Bueno de 0,00816 m³/s.km², obtida através do Boletim Hidrológico da ANA (2013).

De acordo com a vazão de referência Q95 do rio do Ouro nas proximidades do distrito, verifica-se que o referido curso hídrico proporciona disponibilidade hídrica satisfatória para o atendimento da demanda atual de abastecimento do Distrito Boa Esperança que é de 0,003 m³/s (3,29 l/s).

De acordo com o balanço hídrico qualiquantitativo apresentado no Mapa de Rede Hidrográfica, pode-se observar que as águas da bacia do rio do Ouro possuem balanço hídrico qualiquantitativo satisfatório, ou seja, suas águas não possuem criticidade quantitativa e não possuem criticidade qualitativa no que tange a relação entre a carga orgânica lançada no rio e sua capacidade assimilativa (Figura 18).



Figura 18—Rio do Ouro, próximo ao Distrito Boa Esperança

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

#### 6.1.4.3 Distrito Novo Plano

O igarapé Porto Rico se apresenta como alternativa para abastecimento de água do Distrito Novo Plano, o rio está localizado a um raio de 2.900 km do Centro do Distrito. O manancial possui suas margens ocupadas com atividades agropecuárias e área de preservação permanente pouco preservada (Figura 19).

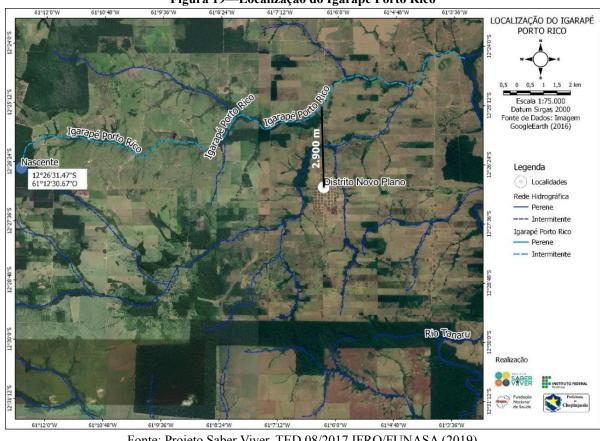


Figura 19-Localização do Igarapé Porto Rico

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

Nas proximidades do Distrito o manancial apresenta uma vazão de referência Q95 de 0,51 m<sup>3</sup>/s para uma área de drenagem a montante de 62,94 km<sup>2</sup>, estimada pelo IFRO em julho de 2020, através do método de regionalização de vazão, a partir da vazão específica da bacia do rio Pimenta Bueno de 0,00816 m³/s.km², obtida através do Boletim Hidrológico da ANA (2013).

De acordo com a vazão de referência Q95 do rio do Ouro nas proximidades do distrito, verifica-se que o referido curso hídrico proporciona disponibilidade hídrica satisfatória para o atendimento da demanda atual de abastecimento do Distrito Novo Plano que é de 0,004 m³/s (4,12 1/s).

De acordo com o balanço hídrico qualiquantitativo apresentado no Mapa de Rede Hidrográfica, pode-se observar que as águas da bacia do igarapé Porto Rico possuem balanço hídrico qualiquantitativo satisfatório, ou seja, suas águas não possuem criticidade quantitativa e não possuem criticidade qualitativa no que tange a relação entre a carga orgânica lançada no rio e sua capacidade assimilativa.

## 6.1.4.4 Distrito Corgão

O distrito Corgão possui um igarapé sem nome afluente do rio do Ouro que se apresenta como alternativa para abastecimento de água, o igarapé está localizado a um raio de 390 m do Centro do Distrito, no sentido sudeste. O manancial possui suas margens ocupadas com atividades agropecuárias e área de preservação permanente pouco preservada.

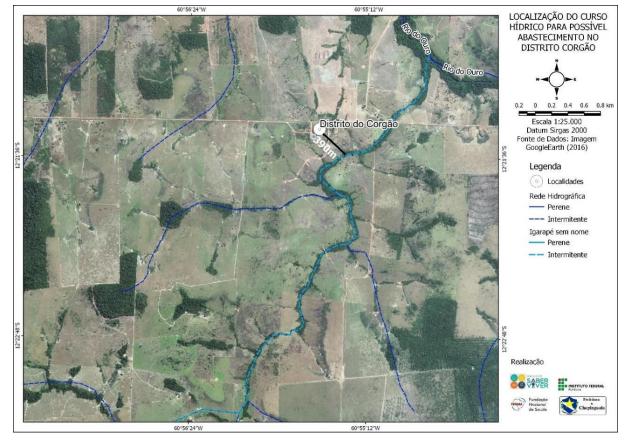


Figura 20—Localização do Possível Manancial do Distrito Corgão.

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

O manancial apresenta uma vazão de referência Q95 de 0,38 m³/s para uma área de drenagem a montante de 47,79 km², estimada pelo Projeto Saber Viver (TED IFRO/FUNASA 08/2017) em julho de 2020, através do método de regionalização de vazão, a partir da vazão específica da bacia do rio Pimenta Bueno de 0,00816 m³/s.km², obtida através do Boletim Hidrológico da ANA (2013).

De acordo com a vazão de referência Q95 do rio do Ouro nas proximidades do distrito, verifica-se que o referido curso hídrico proporciona disponibilidade hídrica satisfatória para o

atendimento da demanda atual de abastecimento do Distrito Corgão que é de 0,00009 m³/s (0,09 l/s).

De acordo com o balanço hídrico qualiquantitativo apresentado no Mapa de Rede Hidrográfica, pode-se observar que as águas da bacia do afluente do rio do Ouro, possuem balanço hídrico qualiquantitativo satisfatório, ou seja, suas águas não possuem criticidade quantitativa e não possuem criticidade qualitativa no que tange a relação entre a carga orgânica lançada no rio e sua capacidade assimilativa.

#### 6.1.4.5 Distrito Nova Andradina

Os cursos da água que estão no entorno do Distrito Nova Andradina são caracterizados como hidrografías de regime intermitente. Como o distrito é uma comunidade de pequeno porte com 25 moradores, recomenda-se ao distrito o uso de solução alternativa coletiva, como o Salta-Z, ou abastecimento de água por meio de poço tubular profundo uma vez que o distrito está situado sobre a unidade hidrogeológica, formação Fazenda Casa Branca que possui vazão variando entre 10 e 25 m³/h ou seja 0,003 e 0,007 m³/s, sendo o suficiente para atender a demanda de abastecimento de água do distrito que é de 5,0x10<sup>-5</sup> m³/s (0,05 l/s).

## 6.1.4.6 Distrito Guaporé

Os cursos da água que estão no entorno do Distrito Guaporé são caracterizados como hidrografías de regime intermitente. Recomenda-se o abastecimento de água por meio de poços tubulares profundos uma vez que o distrito está situado sobre a unidade hidrogeológica, formação Fazenda Casa Branca que possui vazão variando entre 10 m³/h e 25 m³/h, ou seja, 0,003 m³/s e 0,007 m³/s, sendo o suficiente para atender a demanda de abastecimento de água do distrito que é de 0,003 m³/s (2,9 l/s).

O Quadro 59 apresenta a caracterização da unidade estratigráfica aflorante formação Fazenda Casa Branca.

Quadro 59 - Cenários atuais, objetivos e metas para o serviço de gestão de resíduos sólidos nas comunidades rurais de Chupinguaia

EU_AFL	Q/s	$T (m^2/s)$	K	E_UE_AFL	Vazão	Produtividade Aquífera
	(m3/h/m)		(m/s)		$(m^3/h)$	

Formação	0,4 <q s<1,0<="" th=""><th>10<sup>-05</sup><t<10<sup>-</t<10<sup></th><th>10-07&lt;</th><th>10 m-100 m</th><th>10<q<25< th=""><th>Geralmente baixa, porém</th></q<25<></th></q>	10 <sup>-05</sup> <t<10<sup>-</t<10<sup>	10-07<	10 m-100 m	10 <q<25< th=""><th>Geralmente baixa, porém</th></q<25<>	Geralmente baixa, porém
Fazenda		04	$K < 10^{-0}$			localmente moderada:
Casa			6			Fornecimentos de água para
Branca						suprir abastecimentos locais
						ou consumo privado.

Fonte: CPRM, 2014

UE\_AFL: Nome da Unidade Estratigráfica Aflorante.

E UE AFL: Espessura da Unidade Estratigráfica Aflorante.

Q/s: Vazão específica.

T: Transmissividade.

K: Condutividade hidráulica.

6.1.5 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada

## 6.1.5.1 Sede Municipal

A sede Municipal possui sistema de abastecimento de água precário, sem dimensionamento adequado, com captações realizadas por meio de 16 poços tubulares profundos, com vazão nominal somada de 33,20 l/s, porém com problemas de abastecimento durante o periodo de seca, ausente das etapas de tratamento, reservação e medição.

Considerando a situação atua do sistema de abastecimento de água da Sede Municipal, constatou-se que é necessário a requalificação do sistema de abastecimento de água, para atendimento da atual e futura demanda de abastecimento de água até o final do plano (PMSB de Chupinguaia), com integralidade.

No presente momento a rede de distribuição do Município de Chupinguaia não cobre toda a área urbana do município, possuindo um indice de apenas 92% de cobertura da área urbana, portanto, como foi previsto nos cenários futuros deste produto há a necessidade de ampliação da rede e a realização de ligações na totalidade dos domicílios urbanos, contemplando assim 100% da área urbana.

### 6.1.5.2 Distrito Boa Esperança

Para o Distrito Boa Esperançafaz uso de poço tubular profundo, cuja a vazão nominal de captação(1,9 L/s) é insatisfatória para o atendimento da vazão de consumo projetada para 2042 (4,95 L/s), sendo necessário a ampliação da captação de água.

O sistema também possui dois reservatórios, que somam uma capacidade de reservação 130 m³, sendo necessário a ampliação do sistema de reservação existente a partir de

2036, para uma capacidade mínima de 142 m<sup>3</sup>.

A rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é do tipo malhada, com aproximadamente 3,96 km de extensão, cobrindo 88% da área urbanizada do distrito, necessitando de ampliação para 100% de cobertura.

O fornecimento de água no distrito ocorre sem as etapas de tratamento e de medição dos volumes distribuídos e consumidos, cabendo a implantação de sistema simplificado de tratamento de água para poços e de ligações hidrometradas.

## 6.1.5.3 Distrito Corgão

O Distrito Corgão possui manancial de captação com vazão satisfatória para o abastecimento futuro, entretanto, apresenta problemas com sabor salobro da água, ausencia de tratamento da água fornecida e sistema de captação ineficiente, necessitando de troca.

#### 6.1.5.4 Distrito Guaporé

O Distrito Guaporé possui captação em três poços tubulares profundos que somam uma vazão de produção insatifatória em relação a produção necessária para 2042 que é de 7,91 L/s, sendo este um cenário que se considera uma perda de 20% na distribuição, porém o sistema é satifatório para atendimento da vazão de projeto estimada (4,40 L/s), onde não se considera perdas no sistema.

O abastecimento de água no distrito ocorre sem as etapas de tratamento, reservação e medição dos volumes produzidos e consumidos. Recomenda-se a intalação de estações de tratamento simplificada nos três poços com dosadores de cloro, instalação de dois reservatórios que somam uma capacidade de 150 m³ e a instalação de hidrometros unijato.

#### 6.1.5.5 Distrito Nova Andradina

O Distrito Nova Andradina não possui abastecimento coletivo de água, pelo porte do distrito recomenda-se a implantação de uma solução alternativa coletiva como o Salta-z, para o fornecimento de água para consumo.

#### 6.1.5.6 Distrito Novo Plano

O Distrito Novo Plano tem abastecimento de água por meio de 3 poços tubulares profundos que somam uma vazão nominal de captação de 3,1 L/s, sendo está insatisfatória para atendimento regular da demanda calculada para vazão de projeto que é de 6,23 L/s até 2042, necessitando da ampliação do sistema de captação.

Os poços de captação não possuem tratamento, recomendando ao município a intalação de sistemas simplificados de tratamento formado por dosadores de cloro.

O sistema de abastecimento de água do distrito necessita da instalação de um sistema de reservação com capacidade de 180 m³, instalação de hidrometros em todas as ligações e ampliação da rede de distribuição em aproximadamente 1,2 km para atender 100% do distrito.

#### 6.1.5.7 Demais Localidades Rurais

Para as demais localidades da área rural verificou-se que seria mais interessante a implantação de sistemas individuais de captação de água, os quais seriam obras de captação de água subterrânea feitas com o emprego de perfuratriz em um furo vertical e também a implantação de Cisternas de consumo, pois essa é a forma mais viável para aquele tipo de povoamento disperso, dada a baixa vazão de produção no fim do plano, variando de 2,29 l/s a 3,52 l/s.

As cisternas consistem em pequenos reservatórios protegidos, onde se acumula a água da chuva captada da superfície dos telhados das residências. A água que cai no telhado vem ser coletada através do sistema de calhas e destas aos condutores verticais para finalmente chegar aos reservatórios individuais (cisternas). Os reservatórios mais simples são os de tambor, de cimento e os de plástico, sendo que a opção pelo tipo de material será realizada na fase de elaboração do projeto.

Para se dimensionar a capacidade da cisterna deve-se considerar somente o consumo durante o período de estiagem. Assim, se a previsão for de seis meses sem chuva, deve-se ter a capacidade da seguinte forma: considerar o consumo mensal e multiplicar pelos seis meses de estiagem, solução está associada com pequenas obras de construção de calhas nos telhados das residências rurais.

### 6.2 Esgotamento Sanitário

6.2.1 Projeção da Vazão de Esgotos e Estimativa da Carga e Concentração de DBO e Coliformes Fecais

#### 6.2.1.1 Zona Urbana

O crescimento populacional, a previsão de população a ser atendida e os volumes de esgoto a serem coletados para o horizonte do PMSB na zona urbana, 2022 a 2042, estão presentes na tabela 17. Estas são as vazões utilizadas para a elaboração dos cenários e devem ser consideradas no projeto executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) - vazão nominal e vazão máxima. Foram adotados os seguintes parâmetros para os cálculos necessários:

## a) Produção estimada de esgoto

A produção de esgotos corresponde aproximadamente à vazão de água efetivamente consumida. Entende-se por consumo efetivo aquele registrado na micromedição da rede de distribuição de água, descartando-se, portanto, as perdas do sistema de abastecimento. Parte desse volume efetivo não chega aos coletores de esgoto, pois conforme a natureza de consumo perde-se por evaporação, incorporação à rede pluvial ou escoamento superficial (ex.: irrigação de jardins e parques, lavagem de carros, instalações não conectadas à rede etc.). Dessa forma, para estimar a fração da água que adentra à rede de esgotos, aplica-se o coeficiente de retorno (R), que é a relação média entre o volume de esgoto produzido e a água efetivamente consumida. O coeficiente de retorno pode variar de 40% a 100%, sendo que usualmente adota-se o valor de 80% (VON SPERLING, 2005).

A produção estimada de esgoto da população urbana de Chupinguaia/RO foi calculada conforme a equação abaixo:

#### Equação 4— Produção estimada de Esgoto

M = 365 M M M M M

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio de água per capita (m³/hab.dia)

R = coeficiente de retorno: 0,80

#### a) Vazão nominal de esgotos

A Vazão nominal estimada de esgoto da população urbana de Chupinguaia/RO foi calculada conforme equação:

#### Equação 5— Vazão nominal de esgoto

$$\mathbb{Z}_{\text{MMM}} = \frac{\mathbb{Z} \mathbb{Z} \mathbb{Z} \mathbb{Z} \mathbb{Z} \mathbb{Z} \mathbb{Z}}{86400}$$

Onde:

P = população prevista para cada ano (total);

 $q = consumo \ m\'edio \ de \ \'agua \ per \ capita \ (L/hab.dia)$ 

R = coeficiente de retorno: 0,80

k1= coeficiente do dia de maior consumo: 1,2

## b) Vazão máxima de esgotos

A Vazão máxima estimada de esgoto da população urbana de Chupinguaia/RO foi calculada conforme equação:

## Equação 6— Vazão máxima de esgoto

$$\frac{M}{MMMM} = \frac{MMMMMMM_1 MM_2}{86400}$$

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio de água per capita (L/hab.dia)

R = coeficiente de retorno: 0,80

k1 = coeficiente do dia de maior consumo: 1,2

k2= coeficiente da hora de maior consumo: 1,5

A produção estimada, a vazão nominal estimada e a vazão máxima estimada consideraram um consumo médio per capita de água de 150 litros de água por habitante ao dia, conforme recomendado para municípios com populações inferiores a 5 mil habitantes. Destaca-se que para a realização deste prognóstico a demanda calculada considerou o atendimento de 100% da população da Sede, considerando a universalização do acesso à coleta e ao tratamento de esgoto na área urbana. Considerando os dados municipais do ano de 2019, os respectivos valores encontrados foram: 200.851,0 m³/ano para produção estimada, 7,64 L/s para vazão nominal e 11,46 L/s de vazão máxima.

## b) Vazão média de esgotos

A vazão média estimada de esgoto é calculada a partir da Equação 7 abaixo e considera o consumo médio de água per capita de 150 litros conforme recomendado para municípios com populações inferiores a 5 mil habitantes. Para o ano de 2019 o valor

calculado para a vazão média foi de 6,67 L/s.

### Equação 7— Vazão média de esgoto

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = consumo médio de água per capita (L/hab.dia):

R = coeficiente de retorno: 0,80

## c) Carga Orgânica (DBO5)

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que entrecortam o município de Chupinguaia/RO, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor corresponde a 0,054 Kg DBO por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga per capita (equivalente a Em 0.054 DBO/hab.d). 2019, a população urbana do município Chupinguaiacorrespondia a 4.586 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 247,62 DBO/dia.

### d) Carga SST

Para avaliar a carga sólidos suspensos totais (SST) trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona urbana do município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor corresponde a 0,06 Kg por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga per capita (equivalente a 0,06 Kg/d). Em 2019, a população urbana do município de Chupinguaia correspondia a 4.586 habitantes, de modo que a carga SST gerada é de 275,14 Kg/dia.

Tabela 18— Projeção da vazão de esgoto para o horizonte do PMSB de Chupinguaia/RO

Ano	População Urbana	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
71110	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	4586	200.851	7,64	11,46	6,37	247,62	275,14
2020	4688	205.341	7,81	11,72	6,51	253,16	281,29
2021	4791	209.831	7,98	11,98	6,65	258,70	287,44
2022	4893	214.321	8,16	12,23	6,80	264,23	293,59
2023	4996	218.811	8,33	12,49	6,94	269,77	299,74
2024	5098	223.301	8,50	12,75	7,08	275,30	305,89
2025	5201	227.791	8,67	13,00	7,22	280,84	312,04
2026	5303	232.282	8,84	13,26	7,37	286,37	318,19
2027	5406	236.772	9,01	13,51	7,51	291,91	324,34
2028	5508	241.262	9,18	13,77	7,65	297,45	330,50
2029	5611	245.752	9,35	14,03	7,79	302,98	336,65
2030	5713	250.242	9,52	14,28	7,94	308,52	342,80
2031	5816	254.732	9,69	14,54	8,08	314,05	348,95
2032	5918	259.222	9,86	14,80	8,22	319,59	355,10
2033	6021	263.712	10,03	15,05	8,36	325,12	361,25
2034	6123	268.203	10,21	15,31	8,50	330,66	367,40
2035	6226	272.693	10,38	15,56	8,65	336,20	373,55
2036	6328	277.183	10,55	15,82	8,79	341,73	379,70
2037	6431	281.673	10,72	16,08	8,93	347,27	385,85
2038	6533	286.163	10,89	16,33	9,07	352,80	392,00
2039	6636	290.653	11,06	16,59	9,22	358,34	398,16
2040	6738	295.143	11,23	16,85	9,36	363,88	404,31
2041	6841	299.634	11,40	17,10	9,50	369,41	410,46
2042	6943		11,57	17,36	9,64	374,95	416,61

304.124 Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Tabela 19— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Boa Esperança

	Tabela 19— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Boa Esperança												
Ano	População do distrito	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST						
Allo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)						
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia						
2019	1579	69.160	2,63	3,9475	2,19	85,27	94,74						
2020	1603	70.199	2,67	4,006809	2,23	86,55	96,16						
2021	1638	71.734	2,73	4,094425	2,27	88,44	98,27						
2022	1673	73.269	2,79	4,182041	2,32	90,33	100,37						
2023	1708	74.804	2,85	4,269656	2,37	92,22	102,47						
2024	1743	76.339	2,90	4,357272	2,42	94,12	104,57						
2025	1778	77.874	2,96	4,444888	2,47	96,01	106,68						
2026	1813	79.409	3,02	4,532504	2,52	97,90	108,78						
2027	1848	80.945	3,08	4,62012	2,57	99,79	110,88						
2028	1883	82.480	3,14	4,707736	2,62	101,69	112,99						
2029	1918	84.015	3,20	4,795352	2,66	103,58	115,09						
2030	1953	85.550	3,26	4,882968	2,71	105,47	117,19						
2031	1988	87.085	3,31	4,970583	2,76	107,36	119,29						
2032	2023	88.620	3,37	5,058199	2,81	109,26	121,40						
2033	2058	90.155	3,43	5,145815	2,86	111,15	123,50						
2034	2093	91.690	3,49	5,233431	2,91	113,04	125,60						
2035	2128	93.225	3,55	5,321047	2,96	114,93	127,71						
2036	2163	94.760	3,61	5,408663	3,00	116,83	129,81						
2037	2199	96.295	3,66	5,496279	3,05	118,72	131,91						
2038	2234	97.830	3,72	5,583895	3,10	120,61	134,01						
2039	2269	99.365	3,78	5,671511	3,15	122,50	136,12						
2040	2304	100.900	3,84	5,759126	3,20	124,40	138,22						
2041	2339	102.435	3,90	5,846742	3,25	126,29	140,32						

2042	2374	103.970	3,96	5,934358	3,30	128,18	142,42				
	Fonte: Projeto Saber Viver, 2019: IFRO/FUNASA, TED 08/2017.										

Tabela 20— Projeção da vazão de esgoto para o Distrito Corgão

		- ·	V/2-≈ 2	Vazão			
	População lo distrito	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
Allo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Н	Iabitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	45	1.971,00	0,08	0,11	0,06	2,43	2,70
2020	47	2.079,98	0,08	0,12	0,07	2,56	2,85
2021	49	2.125,46	0,08	0,12	0,07	2,62	2,91
2022	50	2.170,94	0,08	0,12	0,07	2,68	2,97
2023	51	2.216,43	0,08	0,13	0,07	2,73	3,04
2024	52	2.261,91	0,09	0,13	0,07	2,79	3,10
2025	53	2.307,39	0,09	0,13	0,07	2,84	3,16
2026	54	2.352,87	0,09	0,13	0,07	2,90	3,22
2027	55	2.398,36	0,09	0,14	0,08	2,96	3,29
2028	56	2.443,84	0,09	0,14	0,08	3,01	3,35
2029	57	2.489,32	0,09	0,14	0,08	3,07	3,41
2030	58	2.534,80	0,10	0,14	0,08	3,13	3,47
2031	59	2.580,29	0,10	0,15	0,08	3,18	3,53
2032	60	2.625,77	0,10	0,15	0,08	3,24	3,60
2033	61	2.671,25	0,10	0,15	0,08	3,29	3,66
2034	62	2.716,73	0,10	0,16	0,09	3,35	3,72
2035	63	2.762,21	0,11	0,16	0,09	3,41	3,78
2036	64	2.807,70	0,11	0,16	0,09	3,46	3,85
2037	65	2.853,18	0,11	0,16	0,09	3,52	3,91
2038	66	2.898,66	0,11	0,17	0,09	3,57	3,97
2039	67	2.944,14	0,11	0,17	0,09	3,63	4,03
2040	68	2.989,63	0,11	0,17	0,09	3,69	4,10
2041	69				0,10	3,74	4,16

		3.035,11	0,12	0,17			
2042	70	3.080,59	0,12	0,18	0,10	3,80	4,22

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

		Tabela 21— Proje	eção da vazão		para o Distrito G	uaporé	
Ano	População do distrito	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
71110	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	1390	60.882,00	2,32	3,48	1,93	75,06	83,40
2020	1425	62.399,37	2,37	3,56	1,98	76,93	85,48
2021	1456	63.763,84	2,43	3,64	2,02	78,61	87,35
2022	1487	65.128,31	2,48	3,72	2,07	80,30	89,22
2023	1518	66.492,78	2,53	3,80	2,11	81,98	91,09
2024	1549	67.857,25	2,58	3,87	2,15	83,66	92,96
2025	1580	69.221,73	2,63	3,95	2,20	85,34	94,82
2026	1612	70.586,20	2,69	4,03	2,24	87,02	96,69
2027	1643	71.950,67	2,74	4,11	2,28	88,71	98,56
2028	1674	73.315,14	2,79	4,18	2,32	90,39	100,43
2029	1705	74.679,61	2,84	4,26	2,37	92,07	102,30
2030	1736	76.044,08	2,89	4,34	2,41	93,75	104,17
2031	1767	77.408,55	2,95	4,42	2,45	95,44	106,04
2032	1798	78.773,02	3,00	4,50	2,50	97,12	107,91
2033	1830	80.137,50	3,05	4,57	2,54	98,80	109,78
2034	1861	81.501,97	3,10	4,65	2,58	100,48	111,65
2035	1892	82.866,44	3,15	4,73	2,63	102,16	113,52
2036	1923	84.230,91	3,21	4,81	2,67	103,85	115,38
2037	1954	85.595,38	3,26	4,89	2,71	105,53	117,25
2038	1985	86.959,85	3,31	4,96	2,76	107,21	119,12
2039	2017	88.324,32	3,36	5,04	2,80	108,89	120,99
2040	2048	89.688,80	3,41	5,12	2,84	110,58	122,86

2041	2079	91.053,27	3,46	5,20	2,89	112,26	124,73		
2042	2110	92.417,74	3,52	5,27	2,93	113,94	126,60		
Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.									

Tabela 22— Projeção da vazão de esgoto para o Nova Andradina

Tabela 22— Projeção da vazão de esgoto para o Nova Andradina									
Ano	População do distrito	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST		
7 1110	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia		
2019	29	1.270,20	0,05	0,07	0,04	1,57	1,74		
2020	30	1.299,99	0,05	0,07	0,04	1,60	1,78		
2021	30	1.328,41	0,05	0,08	0,04	1,64	1,82		
2022	31	1.356,84	0,05	0,08	0,04	1,67	1,86		
2023	32	1.385,27	0,05	0,08	0,04	1,71	1,90		
2024	32	1.413,69	0,05	0,08	0,04	1,74	1,94		
2025	33	1.442,12	0,05	0,08	0,05	1,78	1,98		
2026	34	1.470,55	0,06	0,08	0,05	1,81	2,01		
2027	34	1.498,97	0,06	0,09	0,05	1,85	2,05		
2028	35	1.527,40	0,06	0,09	0,05	1,88	2,09		
2029	36	1.555,83	0,06	0,09	0,05	1,92	2,13		
2030	36	1.584,25	0,06	0,09	0,05	1,95	2,17		
2031	37	1.612,68	0,06	0,09	0,05	1,99	2,21		
2032	37	1.641,10	0,06	0,09	0,05	2,02	2,25		
2033	38	1.669,53	0,06	0,10	0,05	2,06	2,29		
2034	39	1.697,96	0,06	0,10	0,05	2,09	2,33		
2035	39	1.726,38	0,07	0,10	0,05	2,13	2,36		
2036	40	1.754,81	0,07	0,10	0,06	2,16	2,40		
2037	41	1.783,24	0,07	0,10	0,06	2,20	2,44		
2038	41	1.811,66	0,07	0,10	0,06	2,23	2,48		
2039	42	1.840,09	0,07	0,11	0,06	2,27	2,52		
2040	43	1.868,52	0,07		0,06	2,30	2,56		

				0,11			
2041	43	1.896,94	0,07	0,11	0,06	2,34	2,60
2042	44	1.925,37	0,07	0,11	0,06	2,37	2,64

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Tabela 23— Projeção da vazão de esgoto para o Novo Plano

Ano	População do distrito	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST
Tillo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia
2019	1976	86.548,80	3,29	4,94	2,74	106,70	118,56
2020	2018	88.399,11	3,36	5,05	2,80	108,99	121,09
2021	2062	90.332,11	3,44	5,16	2,86	111,37	123,74
2022	2107	92.265,11	3,51	5,27	2,93	113,75	126,39
2023	2151	94.198,11	3,58	5,38	2,99	116,13	129,04
2024	2195	96.131,11	3,66	5,49	3,05	118,52	131,69
2025	2239	98.064,11	3,73	5,60	3,11	120,90	134,33
2026	2283	99.997,11	3,81	5,71	3,17	123,28	136,98
2027	2327	101.930,11	3,88	5,82	3,23	125,67	139,63
2028	2371	103.863,11	3,95	5,93	3,29	128,05	142,28
2029	2415	105.796,12	4,03	6,04	3,35	130,43	144,93
2030	2460	107.729,12	4,10	6,15	3,42	132,82	147,57
2031	2504	109.662,12	4,17	6,26	3,48	135,20	150,22
2032	2548	111.595,12	4,25	6,37	3,54	137,58	152,87
2033	2592	113.528,12	4,32	6,48	3,60	139,97	155,52
2034	2636	115.461,12	4,39	6,59	3,66	142,35	158,17
2035	2680	117.394,12	4,47	6,70	3,72	144,73	160,81
2036	2724	119.327,12	4,54	6,81	3,78	147,12	163,46
2037	2768	121.260,12	4,61	6,92	3,85	149,50	166,11
2038	2813	123.193,12	4,69	7,03	3,91	151,88	168,76
2039	2857	125.126,13	4,76	7,14	3,97	154,27	171,41

2040	2901	127.059,13	4,83	7,25	4,03	156,65	174,05
2041	2945	128.992,13	4,91	7,36	4,09	159,03	176,70
2042	2989	130.925,13	4,98	7,47	4,15	161,41	179,35

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

#### 6.2.2.2 Zona Rural

Para a avaliação das demandas por coleta e tratamento de esgoto para zona rural de Chupinguaia/RO, adotou-se os seguintes parâmetros:

## a) Carga orgânica gerada

Para avaliar a carga orgânica associada ao esgoto sanitário, gerada e lançada nos cursos d'água (ou diretamente no subsolo) que entrecortam o município de Chupinguaia/RO, trabalhou-se com as seguintes informações: número total de habitantes da zona rural do município e contribuição de cada indivíduo em termos de matéria orgânica presente nos esgotos domésticos. Segundo VON SPERLING (2005), esse valor corresponde a 0,054 Kg DBO por habitante por dia. Dessa forma, a carga orgânica gerada foi calculada multiplicando-se a sua população (em nº de habitantes) pela carga per capita (equivalente a 0,054 Kg DBO/hab.d). Em 2019, a população rural do município de Chupinguaia correspondia a 1.204 habitantes, de modo que a carga orgânica gerada é de 65,04 DBO/dia.

# b) Vazão média de esgotos produzida

Para estimar a vazão média de esgotos produzida pela população da zona rural, foi considerado um consumo per capita de água de 150 L/hab.dia e coeficiente de retorno de 80%. A vazão média de esgotos da população rural foi calculada para o horizonte temporal de de 2022 a 2042 (Equação 8). Para 2019, o valor calculado corresponde a 1,67 L/s. A Tabela23 a seguir apresenta a avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural.

$$V_{med = \frac{P^*q^*R}{86400}}$$

Onde:

P = população prevista para cada ano (total);

q = consumo médio de água per capita (L/hab.dia);

R = coeficiente de retorno: 0,80

Tabela 24— Avaliação da carga orgânica gerada e da demanda por coleta e tratamento de esgoto para a zona rural de Chupinguaia

zona rural de Chupinguaia										
Ano	População Rural	Produção Estimada de Esgoto	Vazão Nominal estimada de Esgoto	Vazão Máxima estimada de Esgoto	Vazão Média estimada de Esgoto	Carga DBO5	Carga SST			
71110	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)			
	Habitantes	m³/ano	L/s	L/s	L/s	Kg/dia	Kg/dia			
2019	787	34.479,87	1,31	1,97	1,09	42,51	47,23			
2020	813	35.619,64	1,36	2,03	1,13	43,91	48,79			
2021	831	36.398,53	1,39	2,08	1,15	44,87	49,86			
2022	849	37.177,41	1,41	2,12	1,18	45,84	50,93			
2023	867	37.956,30	1,44	2,17	1,20	46,80	51,99			
2024	884	38.735,18	1,47	2,21	1,23	47,76	53,06			
2025	902	39.514,07	1,50	2,26	1,25	48,72	54,13			
2026	920	40.292,95	1,53	2,30	1,28	49,68	55,20			
2027	938	41.071,84	1,56	2,34	1,30	50,64	56,26			
2028	955	41.850,73	1,59	2,39	1,33	51,60	57,33			
2029	973	42.629,61	1,62	2,43	1,35	52,56	58,40			
2030	991	43.408,50	1,65	2,48	1,38	53,52	59,46			
2031	1009	44.187,38	1,68	2,52	1,40	54,48	60,53			
2032	1027	44.966,27	1,71	2,57	1,43	55,44	61,60			
2033	1044	45.745,15	1,74	2,61	1,45	56,40	62,66			
2034	1062	46.524,04	1,77	2,66	1,48	57,36	63,73			
2035	1080	47.302,93	1,80	2,70	1,50	58,32	64,80			
2036	1098	48.081,81	1,83	2,74	1,52	59,28	65,87			
2037	1116	48.860,70	1,86	2,79	1,55	60,24	66,93			
2038	1133	49.639,58	1,89	2,83	1,57	61,20	68,00			
2039	1151	50.418,47	1,92	2,88	1,60	62,16	69,07			

2040	1169	51.197,35	1,95	2,92	1,62	63,12	70,13
2041	1187	51.976,24	1,98	2,97	1,65	64,08	71,20
2042	1204	52.755,13	2,01	3,01	1,67	65,04	72,27

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Os resultados apontam para a necessidade de implementar soluções que possam tratar preliminarmente o esgoto doméstico, para que ocorra o lançamento adequado do efluente tratado, seja ele em sumidouros ou em corpos hídricos.

#### 6.2.2 Padrão de Lançamento Para Efluente Final de SES

Os padrões de emissão exigidos pela SEDAM/RO (Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental/Rondônia) para o efluente final dos sistemas de tratamento de esgotos são regrados pela Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011 e Decreto Estadual nº 7.903, de 01 de julho de 1997.

O Decreto Estadual nº 7.903, de 01 de julho de 1997 regulamenta a Lei nº 547, de 30 de dezembro de 1993, que dispõe sobre proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria de qualidade do meio ambiente no estado (RONDÔNIA, 1997). O Título II trata da Poluição da água, em seu art. 9º aponta que as águas de Classe Especial para uso de abastecimento sem a prévia desinfecção, os coliformes fecais devem estar ausentes em qualquer amostra. Para águas de Classe I, são estabelecidos os limites e/ou condições conforme o Quadro 60 (Art. 10).

Quadro 60 - Limites e/ou condições de coliformes fecais para águas de Classe I

Parâmetros	Limites e/ou condições
Materiais flutuantes, inclusive espumas não naturais	Virtualmente ausentes
Óleos e graxas	Virtualmente ausentes
Substâncias que comuniquem gosto ou odor	Virtualmente ausentes
Corantes artificiais	Virtualmente ausentes
Substâncias que formem depósitos objetáveis	Virtualmente ausentes
DBO 7 dias 20°C	Até 3 mg/l O <sub>2</sub>
Turbidez	Até 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT)
Cor	Nível de cor natural do corpo de água em 70 mg Pt/l
рН	6,0 a 9,0
Substâncias potencialmente prejudiciais	Constantes no Anexo I deste Decreto

Fonte: Decreto Estadual nº 7.903/1997 (Rondônia, 1997)

excedido um limite de 200 coliformes fecais por 100 mililitros em 80% ou mais de 5 amostras mensais em qualquer mês. E no caso de não haver na região meios disponíveis para o exame de coliformes fecais, o índice limite será de 1.000 coliformes totais por 100 mililitros em 80% ou mais de 5 amostras fecais colhidas em qualquer mês (§4°, art. 10).

Para águas de Classe 2, são estabelecidos os mesmos limites ou condições da Classe 1, à exceção dos seguintes (Art. 11):

I – proibida a presença de corantes artificiais que não sejam removíveis por processo de coagulação, sedimentação e filtração convencionais;

II – a tolerância dos coliformes em água para uso de recreação de contato primário, deverá obedecer o artigo 33 deste Regulamento;

III – Cor: até 70 mg/l;

IV – Turbidez: até 100 UNT;

V - DBO 7 dias a 20°C até 5 mg/l -  $O_2$ .

O Decreto descreve ainda os limites ou condições para as águas de Classe 3 e 4. O art. 17 menciona, portanto, que os efluentes de qualquer natureza somente poderão ser lançados nas águas interiores, subterrâneas, situadas no território do Estado de Rondônia, desde que não sejam considerados poluentes, na forma estabelecidas no art. 2° deste Regulamento, o qual estabelece que "O Poder Público Estadual, através da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM, estabelecerá e regerá as medidas de proteção, recuperação, controle, fiscalização e melhoria da qualidade do meio ambiente no Estado de Rondônia".

Neste sentido, a presente disposição aplica-se aos lançamentos feitos diretamente, por fonte de poluição ou indiretamente, através de canalização pública ou privada, bem de outro dispositivo de transporte, próprio ou de terceiros. A Resolução Conama em sua Seção III trata das Condições e Padrões para Efluentes de Sistemas de Tratamento de Esgotos Sanitários. O Quadro 61a seguir resume as condições e padrões específicos descritos no art. 21.

Quadro 61- Condições e padrões específicos de lançamento direto de efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários

tratamento de esgotos santarios			
Parâmetro	Valores máximos	Condições	
рН	5 e 9	-	
Temperatura	< 40 °C	Sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura.	
Materiais sedimentáveis	Até 1 mL/L	Em teste de 1 hora em cone <i>Inmhoff</i> . Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes.	
Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C	Máximo de 120 mg/L	Sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de	

		autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.
Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até	Até 100 mg/L	-
Ausência de materiais flutuantes	-	-

Fonte: Resolução Conama nº 430/2011.

As condições e padrões de lançamento relacionados na Seção II que trata das Condições e Padrões de Lançamento de Efluentes, em seu art. 16, incisos I e II, da Resolução CONAMA 430/2011, poderão ser aplicáveis aos sistemas de tratamento de esgotos sanitários, a critério do órgão ambiental competente, em função das características locais, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total (Quadro 62).

Quadro 62- Padrões de lançamento de efluentes - Parâmetros inorgânicos

Quadro 62- Padroes de lançamento de efluentes – Parametro Parâmetros inorgânicos	Valores máximos
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total (Não se aplica para o lançamento em águas salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe
Fluoreto total	10,0 mg/L F
Manganês dissolvido	1,0 mg/L Mn
Mercúrio total	0,01 mg/L Hg
Níquel total	2,0 mg/L Ni
Nitrogênio amoniacal total	20,0 mg/L N
Prata total	0,1 mg/L Ag
Selênio total	0,30 mg/L Se
Sulfeto	1,0 mg/L S
Zinco total	5,0 mg/L Zn
Parâmetros Orgânicos	Valores máximos
Benzeno	1,2 mg/L
Clorofórmio	1,0 mg/L
Dicloroeteno (somatório de 1,1 + 1,2cis + 1,2 trans)	1,0 mg/L
Estireno	0,07 mg/L
Etilbenzeno	0,84 mg/L
Fenóis totais (substâncias que reagem com 4-aminoantipirina)	0,5 mg/L C6H5OH
Tetracloreto de carbono	1,0 mg/L
Tricloroeteno	1,0 mg/L
Tolueno	1,0 mg/L 1,2 mg/L
Xileno	1,6 mg/L
Atteno	1,0 1115/12

Fonte: Resolução Conama nº 430/2011.

No caso de sistemas de tratamento de esgotos sanitários que recebam lixiviados de

aterros sanitários, o órgão ambiental competente deverá indicar quais os parâmetros do art. 16, inciso II desta Resolução que deverão ser atendidos e monitorados, não sendo exigível o padrão de nitrogênio amoniacal total. Para a determinação da eficiência de remoção de carga poluidora em termos de DBO5,20 para sistemas de tratamento com lagoas de estabilização, a amostra do efluente deverá ser filtrada.

A Resolução explica também que os efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários poderão ser objeto de teste de ecotoxicidade no caso de interferência de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor, a critério do órgão ambiental competente. Esses testes de ecotoxicidade em efluentes de sistemas de tratamento de esgotos sanitários têm como objetivo subsidiar ações de gestão da bacia contribuinte aos referidos sistemas, indicando a necessidade de controle nas fontes geradoras de efluentes com características potencialmente tóxicas ao corpo receptor.

As ações de gestão serão compartilhadas entre as empresas de saneamento, as fontes geradoras e o órgão ambiental competente, a partir da avaliação criteriosa dos resultados obtidos no monitoramento.

# 6.2.3 Sugestões de Soluções Técnicas para a Problemática do Esgotamento Sanitário

A necessidade de análise de alternativas para a escolha de técnicas para a coleta e o tratamento de efluentes se deve ao grande número de tecnologias e sistemas disponíveis. Sendo assim, a Figura a seguir apresenta as variantes dos sistemas de esgotamento sanitário, contendo as formas de tratamento e de coleta.

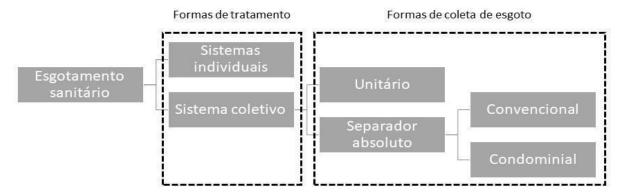


Figura 21—Variantes dos sistemas de esgotamento sanitário

Fonte: Projeto Saber Viver, 2019; IFRO/FUNASA, TED 08/2017.

Os sistemas individuais são sistemas onde as distâncias entre fontes geradoras de esgoto, seu tratamento e disposição final são próximos entre si. Enquanto os sistemas coletivos apresentam estações de tratamento, construídas em regiões periféricas das cidades e redes de tubulações interconectadas com estações de bombeamento que permitem a coleta e o afastamento do esgoto sanitário das residências.

A respeito das formas de coleta, o sistema unitário transporta esgotos sanitários, águas de infiltração e as águas pluviais em uma mesma rede de canalizações até a ETE. Podem ser previstos dois tipos de tratamento destes efluentes, o tratamento da totalidade dos efluentes ou dimensionar a ETE para atender as vazões do esgoto sanitário e as vazões pluviais em tempo seco. Já no sistema separador absoluto, os esgotos sanitários são coletados em um conjunto de canalizações independentes da rede de drenagem pluvial. O sistema condominial é uma variante do sistema separador absoluto. Ao contrário do que é feito na rede convencional, a rede do sistema condominial é construída nos passeios ou dentro dos lotes, possibilitando a utilização de canalização menos resistente e com menor aterramento.

A remoção dos poluentes no tratamento de forma a adequar o lançamento nos corpos hídricos do município a um padrão de qualidade aceitável, conforme Von Sperling (2005), está associada aos conceitos de nível de tratamento e eficiência do tratamento. O tratamento dos esgotos é, usualmente, classificado através dos níveis apresentados no quadro a seguir.

Quadro 63 - Níveis de tratamento

Nível de Tratamento	Descrição	Tipo de remoção
Preliminar	Remoção de constituintes dos esgotos como galhos, objetos flutuantes, areia e gordura que possam causar dificuldades operacionais ou de conservação nos processos ou operações unitárias de tratamento.	Mecanismo s físicos
Primário	Remoção dos sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica	
Secundário	Remoção da matéria orgânica e eventualmente nutriente (nitrogênio e fósforo)	Mecanismo s biológicos
Terciário	Remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos. Raramente usados no Brasil.	-

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

Uma estação de tratamento pode ser composta por várias unidades com diferentes níveis de tratamento. Normalmente, uma estação apresenta:

- tratamento preliminar, realizado através do gradeamento e do desarenador,
- medidor de vazão;

- tratamento primário, realizado através de um decantador, e;
- tratamento secundário, que apresenta uma grande variedade de alternativas.

As formas de tratamento secundário mais utilizadas estão descritas brevemente nos quadros que seguem.

Quadro 64 - Tipos de Lagoas de estabilização

Tipo	Descrição
Lagoa Facultativa	A DBO solúvel e finamente particulada é estabilizada com a presença de oxigênio por bactérias dispersas no meio líquido, ao passo que a DBO suspensa tende a sedimentar, sendo estabilizada anaerobiamente por bactérias no fundo da lagoa. O oxigênio requerido pelas bactérias aeróbias é fornecido pelas algas, através de fotossíntese.
Lagoa Anaeróbica + lagoa facultativa	A DBO é em torno de 50% estabilizada na lagoa anaeróbia (sem oxigênio; mais profunda e com menor volume), enquanto a DBO remanescente é removida na lagoa facultativa. O sistema ocupa uma área inferior ao de uma lagoa facultativa.
Lagoa Aerada Facultativa	Os mecanismos de remoção da DBO são similares aos de uma lagoa facultativa. No entanto, o oxigênio é fornecido por aeradores mecânicos, ao invés de através da fotossíntese. Como a lagoa é também facultativa, uma grande parte dos sólidos do esgoto e da biomassa sedimenta, sendo decomposta anaeróbiamente no fundo.
Lagoa aerada de mistura completa + lagoa de decantação	A energia introduzida por unidade de volume da lagoa é elevada, o que faz com que os sólidos (principalmente a biomassa) permaneçam dispersos no meio líquido, ou em mistura completa. A decorrente maior concentração de bactérias no meio líquido aumenta a eficiência do sistema na remoção da DBO, o que permite que a lagoa tenha um volume inferior ao de uma lagoa aerada facultativa. No entanto, o efluente contém elevados teores de sólidos (bactérias), que necessitam ser removidos antes do lançamento no corpo receptor. A lagoa de decantação a jusante proporciona condições para essa remoção. O lodo da lagoa de decantação deve ser removido em períodos de poucos anos.

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

**Quadro 65 - Lodos ativados e suas variantes** 

Tipo	Descrição		
Lodos ativados convencional	Os sólidos (lodo) são recirculados do fundo da unidade de decantação, por meio de bombeamento, para a unidade de aeração. No tanque de aeração, devido à entrada contínua de alimento, na forma de DBO dos esgotos, as bactérias crescem e se reproduzem continuamente. Para manter o sistema em equilíbrio é necessário que se retire aproximadamente a mesma quantidade de biomassa que é aumentada por reprodução. O lodo permanece no sistema de 4 a 10 dias.		
Lodos ativados com aeração prolongada	Difere-se do tipo convencional devido o tempo em que o lodo permanece no sistema (20 a 30 dias). Para que a biomassa permaneça mais tempo, é necessário que o reator seja maior. Visto que a disponibilidade de alimento para as bactérias é menor que a da convencional, as bactérias, para sobreviver, passam a utilizar nos seus processos metabólicos a própria matéria orgânica, estabilizando o lodo no sistema.  Normalmente não apresentam decantadores primários.		

Lodos ativados com fluxo intermitente (batelada)	O processo consiste de um reator de mistura completa onde ocorrem todas as etapas do tratamento, através do estabelecimento de ciclos de operação com durações definidas. Não é necessário decantadores separados. Os ciclos de tratamento são: enchimento (entrada de esgoto bruto ou decantado no reator); reação (aeração/mistura da massa líquida contida no reator); sedimentação (sedimentação e separação dos sólidos em suspensão do esgoto tratado); esvaziamento (retirada do esgoto tratado do reator); repouso (ajuste de ciclos e remoção do lodo excedente)
---	---

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

Quadro 66 - Sistemas aeróbios com biofilmes

Tipo	Descrição
Filtro de baixa carga	A DBO é estabilizada aerobicamente por bactérias que crescem aderidas a um suporte (comumente pedras). O esgoto é aplicado na superfície do tanque através de distribuidores rotativos. O líquido percola pelo tanque, saindo pelo fundo, ao passo que a matéria orgânica fica retida pelas bactérias. Os espaços livres são vazios, o que permite a circulação de ar. No sistema de baixa carga, há pouca disponibilidade de DBO para as bactérias, o que faz com que as mesmas sofram uma autodigestão, saindo estabilizadas do sistema. As placas de bactérias que se despregam das pedras são removidas no decantador secundário. O sistema necessita de decantação primária.
Filtro de alta carga	Similar ao sistema anterior, com a diferença de que a carga de DBO aplicada é maior. As bactérias (lodo excedente) necessitam de estabilização no tratamento do lodo. O efluente do decantador secundário é recirculado para o filtro, de forma a diluir o afluente e garantir uma carga hidráulica homogênea.
Biodisco	Os biodiscos não são filtros biológicos, mas apresentam a similaridade de que a biomassa cresce aderida a um meio suporte. Este meio é provido por discos que giram, ora expondo a superfície ao líquido, ora ao ar.

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

Quadro 67 - Sistemas anaeróbios

Tipo	Descrição
Reator anaeróbio de manta de lodo (UASB)	A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias dispersas no reator. O fluxo do líquido é ascendente. A parte superior do reator é dividida nas zonas de sedimentação e de coleta de gás. A zona de sedimentação permite a saída do efluente clarificado e o retorno dos sólidos (biomassa) ao sistema, aumentando a sua concentração no reator. Entre os gases formados inclui-se o metano. O sistema dispensa decantação primária. A produção de lodo é baixa, e o mesmo sai estabilizado.
Filtro anaeróbio  A DBO é estabilizada anaerobiamente por bactérias aderidas a um meio supo (usualmente pedras) no reator. O tanque trabalha submerso, e o fluxo é ascende sistema requer decantação primária (frequentemente fossas sépticas). A produção de lodo é baixa, e o mesmo já sai estabilizado.	

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

Ouadro 68 - Tipos de disposição no solo

Quadro 00 - Tipos de disposição no solo			
Tipo	Descrição		
Infiltração lenta	Os esgotos são aplicados ao solo, fornecendo água e nutrientes necessários para o crescimento das plantas. Parte do líquido é evaporada, parte percola no solo, e a maior parte é absorvida pelas plantas. As taxas de aplicação no terreno são bem baixas. O líquido pode ser aplicado segundo os métodos da aspersão, do alagamento e da crista e vala.		

Infiltração rápida	Os esgotos são dispostos em bacias rasas. O líquido passa pelo fundo poroso e percola pelo solo. A perda pela evaporação é menor, face às maiores taxas de aplicação. A aplicação é intermitente, proporcionando um período de descanso para o solo. Os tipos mais comuns são: percolação para a água subterrânea, recuperação por drenagem subsuperficial e recuperação por poços freáticos.
Infiltração sub- superficial	O esgoto pré-decantado é aplicado abaixo do nível do solo. Os locais de infiltração são preenchidos com um meio poroso, no qual ocorre o tratamento. Os tipos mais comuns são as valas de infiltração e os sumidouros.
Escoamento superficial	Os esgotos são distribuídos na parte superior de terrenos com certa declividade, através do qual escoam, até serem coletados por valas na parte inferior. A aplicação é intermitente, os tipos de aplicação são: aspersores de alta pressão, aspersores de baixa pressão e tubulações ou canais de distribuição com aberturas intervaladas.

(Fonte: Adaptado de Von Sperling, 1995).

De acordo com Von Sperling (2006), a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento dos esgotos deve ser derivada fundamentalmente de um balanceamento entre critérios técnicos e econômicos, com a apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa.

Neste sentido, para auxiliar a tomada de decisão do município de Chupinguaia/RO na escolha da estação de tratamento de esgoto, foi utilizado um Software (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009), que elabora o dimensionamento de seis tipos diferentes de estações de tratamento, além de seus respectivos custos de implantação, operação e manutenção. Disponível em <a href="http://www.etex.eng.br/">http://www.etex.eng.br/</a>, é necessário apenas realizar um breve cadastro e inserir os dados de entrada do modelo, apresentados no quadro que segue.

Ouadro 69 - Dados de entrada ETEx para Sede

Quadro 07 - Dados de chirada ETEX para Sede					
Município	Chupinguaia				
Estado	RO				
Projeção do número de habitantes	6943 (população atendida em 20 anos)				
Vazão média	832,90 (vazão afluente média, em m³/d)				
Vazão máximo	1.499,90 (vazão afluente máxima, em m³/d)				
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/L)				
Temperatura média do mês mais frio	24 (temp. média no mês mais frio, em °C)				

Fonte: ETEx (2021).

Quadro 70 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Boa Esperança

Município	Chupinguaia – Distrito Boa Esperança			
Estado	RO			
Projeção do número de habitantes	2.374 (população atendida em 20 anos)			
Vazão média	284,85 (vazão afluente média, em m³/d)			
Vazão máximo	512,73 (vazão afluente máxima, em m³/d)			
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/L)			
Temperatura média do mês mais frio	24 (temp. média no mês mais frio, em °C)			

Fonte: ETEx (2021).

Quadro 71 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Corgão

Município	Chupinguaia – Distrito Corgão			
Estado	RO			
Projeção do número de habitantes	70 (população atendida em 20 anos)			
Vazão média	8,44 (vazão afluente média, em m³/d)			
Vazão máximo	15,19 (vazão afluente máxima, em m³/d)			
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/L)			
Temperatura média do mês mais frio	24 (temp. média no mês mais frio, em °C)			

Fonte: ETEx (2021).

Quadro 72 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Guaporé

Município	Chupinguaia – Distrito Guaporé			
Estado	RO			
Projeção do número de habitantes	2.110 (população atendida em 20 a			
Vazão média	253,20	(vazão afluente média, em m³/d)		
Vazão máxima	455,76	(vazão afluente máxima, em m³/d)		
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/l			
Temperatura média do mês mais frio	24	(temp. média no mês mais frio, em °C)		

Fonte: ETEx (2021).

Quadro 73 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Nova Andradina

Município	Chupinguaia – Distrito Nova Andradina				
Estado	RO				
Projeção do número de habitantes	44 (população atendida em 20 ano				
Vazão média	5,27	(vazão afluente média, em m³/d)			
Vazão máximo	9,49 (vazão afluente máxima, em m³/				
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/L)				
Temperatura média do mês mais frio	24 (temp. média no mês mais fri °C)				

Fonte: ETEx (2021).

Quadro 74 - Dados de entrada ETEx para o Distrito Novo Plano

Município	Chupinguaia – Distrito Novo Plano			
Estado	RO			
Projeção do número de habitantes	2.989	(população atendida em 20 anos)		
Vazão média	358,70	(vazão afluente média, em m³/d)		
Vazão máximo	645,66	(vazão afluente máxima, em m³/d)		
DBO média do afluente	350 (DBO média afluente, em mg/L			
Temperatura média do mês mais frio	24	(temp. média no mês mais frio, em °C)		

Fonte: ETEx (2021).

Os Quadros a seguirapresentam um resultado resumido dos cálculos realizados pelo Software ETEx. Observa-se que os custos de operação e manutenção da estação de tratamento apresentados são para a vida útil da estação, ou seja, 20 anos.

Quadro 75- Resultado dos cálculos para a Sede

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	282.597,34	289.158,24	478.059,42	242.482,13	322.850,29	262.924,09
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	230.827,97	140.417,43	291.888,19	171.544,96	74.045,99	140.438,56
Custo total do sistema (US\$)	513.425,31	429.575,67	769.947,61	414.027,09	396.896,28	403.362,65
Estimativa DBO efluente (mg/l)	10	21	25	30	37	34
Eficiência do sistema (%)	97	94	93	91	90	90
Área total requerida (m²)	1.361	4.913	1.458	1.842	9.280	4.109

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

Quadro 76 - Resultado dos cálculos para o Distrito Boa Esperança

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	156.390,82	123.352,69	356.331,32	117.121,71	122.076,04	113.819,91
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	87.810,72	45.815,50	187.476,05	58.233,27	22.673,45	45.889,65
Custo total do sistema (US\$)	244.201,54	169.168,19	543.807,37	175.354,98	144.749,49	159.709,56

Estimativa DBO efluente (mg/l)	10	21	25	30	37	34
Eficiência do sistema (%)	97	94	93	91	90	90
Área total requerida (m²)	417	1.675	446	630	3.174	1.405

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

Quadro 77 - Resultado dos cálculos para o Corgão

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	84.727,17	28.591,41	-	46.187,91	12.134,51	30.775,40
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	27.647,87	5.156,26	-	9.588,30	746,54	5.534,12
Custo total do sistema (US\$)	112.375,04	33.747,67	-	55.776,21	12.881,05	36.309,53
Estimativa DBO efluente (mg/l)	10	20	-	30	37	34
Eficiência do sistema (%)	97	94	-	92	90	90
Área total requerida (m²)	14	48	-	19	94	42

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

Quadro 78 - Resultado dos cálculos para o Distrito Guaporé

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	153.423,98	116.383,11	353.218,94	113.105,15	113.192,57	108.139,45
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	87.186,31	45.342,87	186.859,84	57.698,49	22.502,81	45.575,60
Custo total do sistema (US\$)	240.610,29	161.725,98	540.078,78	170.803,64	135.695,39	153.715,05

Estimativa DBO efluente (mg/l)	10	21	25	30	37	34
Eficiência do sistema (%)	97	94	93	91	90	90
Área total requerida (m²)	414	1.475	443	560	2.821	1.249

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

Quadro 79 - Resultado dos cálculos para o Distrito Nova Andradina

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	83.170,96	26.581,19	-	45.136,51	10.097,01	29.005,99
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	26.909,25	4.664,29	1	8.995,34	469,25	5.023,79
Custo total do sistema (US\$)	110.080,22	31.245,48	-	54.131,85	10.566,27	34.029,78
Estimativa DBO efluente (mg/l)	8	16	-	27	37	34
Eficiência do sistema (%)	98	95	-	92	90	90
Área total requerida (m²)	9	24	-	12	59	26

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

Quadro 80 - Resultado dos cálculos para o Distrito Novo Plano

Item	UASB & Lodos ativados	UASB & Lagoa facultativa	UASB & Filtro biológico	UASB & Lagoa aerada e de decantação	Lagoa anaeróbia & Lagoa facultativa	Lagoa anaeróbia & Lagoa aerada e de decantação
Estimativa de custo de implantação (US\$)	176.918,99	149.370,30	377.121,49	137.455,74	152.457,38	136.994,24
Estimativa de custo de operação e manutenção (US\$)	112.780,09	62.598,28	205.935,66	78.368,04	31.877,21	62.828,76
Custo total do sistema (US\$)	289.699,08	211.968,58	583.057,15	215.823,78	184.334,59	199.823,00
Estimativa DBO efluente (mg/l)	10	21	26	30	37	34
Eficiência do sistema (%)	97	94	93	91	90	90

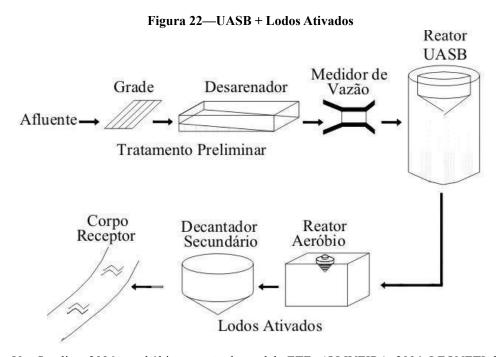
Área total	586	2 117	628	793	3 997	1.770
requerida (m²)		2.117	"="	175	3.771	1.,,0

Fonte: estimativa do custo de implantação calculados pela última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009) e estimativa DBO efluente com base em Von Sperling (2006).

A seguir, são apresentadas as principais características dos sistemas e unidades de tratamento utilizadas no modelo. Destaca-se que o conceito utilizado por Oliveira (2004) para a seleção dos tipos de estação de tratamento foi o crescente emprego com sucesso da associação de sistemas anaeróbios seguidos de aeróbios.

### 6.2.3.1 Sistema 1 - UASB + Lodos Ativados

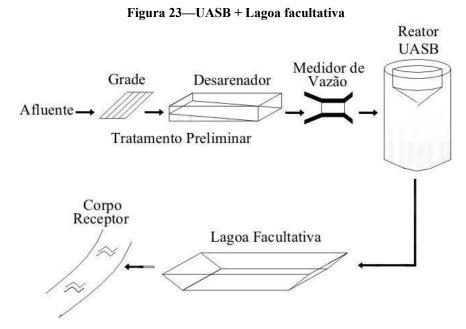
Este sistema possui a melhor estimativa de remoção de DBO do afluente, mas possui operação complexa. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lodos ativados: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura abaixo.



Fonte: Von Sperling, 2006; apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

# 6.2.3.2 Sistema 2 - UASB + Lagoa facultativa

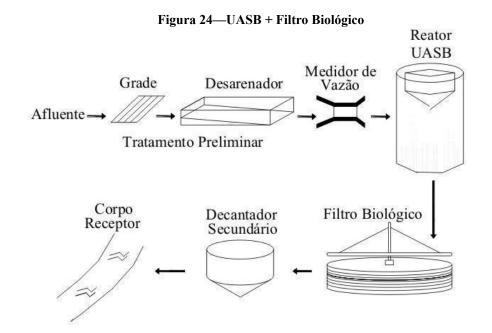
Este sistema, que possui um reator em seu processo de tratamento, geralmente exige um tempo de detenção hidráulica relativamente alto, mas pode ser considerado adequado para locais com pouco terreno disponível. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de UASB seguido de lagoa facultativa são: maior eficiência na remoção de DBO; menores requisitos de área; baixos custos de implementação e operação; tolerância a afluentes bem concentrados; reduzido consumo de energia; possibilidade de uso energético do biogás; e baixíssima produção de lodo. As desvantagens são: baixa eficiência na remoção de coliformes; possibilidade de geração de efluente com aspecto desagradável; e relativamente sensível a variações de cargas e compostos tóxicos. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura abaixo.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.3.3 Sistema 3 - UASB + Filtro Biológico

Esse arranjo de sistema de tratamento de esgoto possui uma das melhores estimativas de DBO efluente. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de filtro biológico: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura a seguir.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.3.4 Sistema 4 - UASB + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema possui algumas semelhanças com o sistema composto por UASB seguido de lodos ativados, porém com redução do consumo de concreto e com efluente final de baixa concentração de DBO. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de UASB seguido de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; menor área dentre todos os sistemas; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura abaixo.

Afluente — Corpo
Receptor

Lagoa de Sedimentação

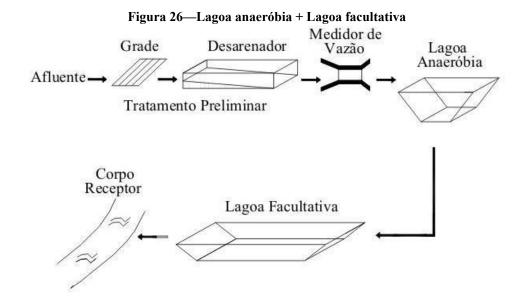
Lagoa Aerada

Figura 25—UASB + Lagoa aerada e de decantação

Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

#### 6.2.3.5 Sistema 5 - Lagoa anaeróbia + Lagoa facultativa

Também conhecido como sistema australiano, esse arranjo de sistema de tratamento de esgoto apesar de apresentar uma eficiência satisfatória, necessita de uma área para implantação maior do que os outros arranjos. Segundo Von Sperling (2006), as principais vantagens do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa são: construção, operação e manutenção simples; ausência de equipamentos mecânicos e contratação de técnicos especialistas; remoção de lodo após 20 anos; e requisitos energéticos praticamente nulos. Como desvantagens o autor cita: elevados requisitos de área; possibilidade de maus odores; dificuldades em satisfazer padrões de lançamento restritivos; eficiência variável conforme as condições climáticas; e necessário afastamento mínimo de 600m de residências circunvizinhas. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura a seguir.



Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009).

# 6.2.3.6 Sistema 6 - Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação

Este sistema é uma adaptação do sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa facultativa e tem como objetivo reduzir a área de implantação, introduzindo aeração. Von Sperling (2006), elenca as seguintes vantagens para o sistema de lagoa anaeróbia seguida de lagoa aerada e de decantação: maior independência das condições climáticas; reduzidas possibilidades de maus odores; e satisfatória resistência a variações de cargas. As desvantagens são: introdução de equipamentos; aumento do nível de sofisticação; requisitos de energia relativamente elevados; e necessária remoção contínua ou periódica de lodo. O fluxograma deste sistema pode ser visualizado na figura abaixo.

Grade Desarenador Medidor de Vazão

Tratamento Preliminar

Corpo Receptor

Lagoa de Sedimentação

Lagoa Aerada

Figura 27—Lagoa anaeróbia + Lagoa aerada e de decantação

Fonte: Von Sperling (2006) apud última versão do modelo ETEx (OLIVEIRA, 2004; LEONETI, 2009). 6.2.3.7 Sistemas Baseados em Tecnologias Disponiveis no Manual de Saneamento Elaborado Pela FUNASA e Normas Técnicas da ABNT Para Tratamento de Esgotos em Comunidades

O Manual de Saneamento elaborado pela FUNASA (FUNASA, 2015) e as normas técnicas da ABNT (ABNT 1993 e 1997) apresentam sistemas novos ou modificados e sua aplicação prática em comunidades isoladas. As soluções aqui apresentadas possuem implantação, funcionamento e operação simplificados, capazes de garantir uma remoção eficaz de matéria orgânica do esgoto a baixo custo. Algumas dessas alternativas de tratamento têm sido usadas frequentemente em comunidades isoladas, possuindo respaldo técnico de pesquisas desenvolvidas em centros de pesquisas, universidades, prefeituras e ONGs.

Para a escolha da tecnologia mais adequada às condições existentes, foi criado um fluxograma simplificado como subsídio à tomada de decisão (Figura 28), considerando o tipo de esgoto a ser tratado (ex.: águas cinzas, águas de vaso sanitário, esgoto doméstico ou esgoto misto) e diversas opções de tecnologias de tratamento possíveis para cada caso.

A cada pergunta feita, a resposta (SIM ou NÃO) leva a uma nova pergunta ou à sugestão de uma tecnologia. Para cada tecnologia sugerida, há uma Ficha de Tratamento de Esgoto correspondente (Fichas T01 a T15), com detalhes de construção e funcionamento, imagens da sua aplicação, desenhos esquemáticos dos sistemas e referências bibliográficas.

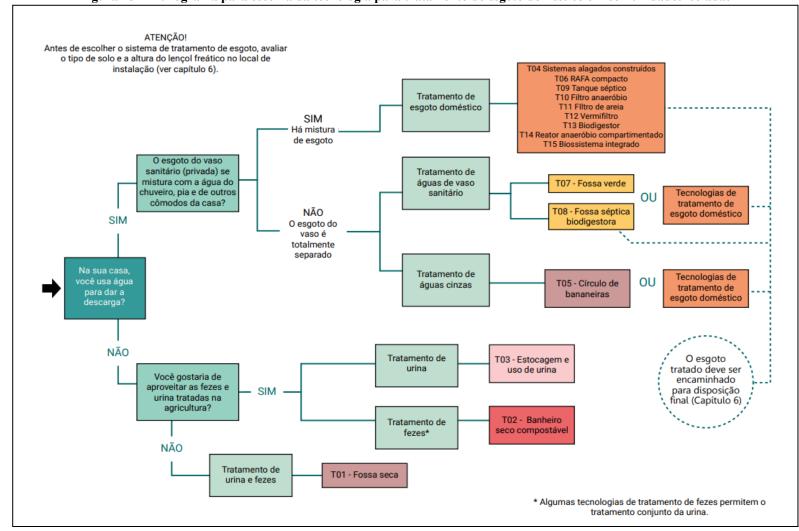


Figura 28—Fluxograma para escolha da tecnologia para tratamento de esgoto doméstico em comunidades isoladas

Fonte: FUNASA, 2015.

A cada pergunta feita no fluxograma, o interessado deve responder SIM ou NÃO. Cada resposta levará a uma nova pergunta ou à sugestão de uma tecnologia. Para cada tecnologia sugerida, há uma Ficha de Tratamento de Esgoto correspondente (FICHAS T01 a T15), que traz detalhes da sua construção e funcionamento, imagens da sua aplicação e desenhos esquemáticos dos sistemas, além de indicar referências bibliográficas para consulta e aprofundamento. Para fornecer uma visão geral de todas as tecnologias, também elaboramos um quadro (Quadro 81) que resume as principais características das tecnologias, comparando-as.

Quadro 81 - Síntese das principais características das quinze tecnologias selecionadas para o tratamento de esgoto de comunidades isoladas

Tecnologia	Tipo de esgoto tratado	Necessário unidade de pré-trata- mento	Tipo de siste- ma	Área neces- sária*	Remoção de matéria orgâ- nica	Frequência de manutenção	Remoção de Lodo	Custo**
T01 Fossa seca	Fezes e urina (sem água)	Não	Unifamiliar	2 a 4 m²	Não se aplica	11	Não	66
T02 Banheiro seco compostável	Apenas fezes e um pou- co de urina (sem água)	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	3 a 5 m²	Não se aplica	111	Não, mas há produção de composto	<b>6/6 6</b>
T03 Estocagem e uso da urina	Apenas urina (com ou sem água)	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	1 a 3 m²	Não se aplica	111	Não	š
T04 Sistemas ala- gados construídos (SAC)	Águas cinzas Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	7,5 a 15 m²	444	11	Não	666
T05 Círculo de bana- neiras	Águas cinzas Esgoto pré-tratado	Não para águas cinzas. Sim para es- goto misto	Unifamiliar	3 a 5 m²	Não se aplica	11	Não	•
T06 Reator anaeróbio de fluxo ascendente unifami- liar	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	1,5 a 4 m²	44	11	Sim	666
T07 Fossa verde	Águas de vaso sanitário	Não	Unifamiliar	7 a 10 m²	444	J.	Talvez	666
T08 Fossa séptica biodigestora	Águas de vaso sanitário	Não	Unifamiliar	10 a 12 m²	44	111	Não	666
T09 Tanque séptico	Águas de vaso sanitário Águas cinzas Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	1,5 a 4 m²	44	J.	Sim	<b>6</b> 6
T10 Filtro anaeróbio	Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	1,5 a 4 m²	44	J.	Sim	<b>6</b> 6
T11 Filtro de areia	Esgoto pré-tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	2 a 5 m²	444	111	Não	<b>§</b> §
T12 Vermifiltro	Aguas de vaso sanitário Águas cinzas Esgoto doméstico Esgoto pré tratado	Sim	Unifamiliar ou semicoletivo	2 a 4 m²	44	<i>}}</i>	Sim, na forma de húmus de minhoca	<b>ā/ā ā</b>
T13 Biodigestor	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	5 m²	44	111	Sim	666
T14 RAFA compacto	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	3 a 8 m²	44	1	Sim	666
T15 Biossistema integrado (BSI)	Águas de vaso sanitário Esgoto doméstico	Não	Unifamiliar ou semicoletivo	25 a 100 m²	444	111	Sim	666

Remoção de matéria orgânica (eficiência)	Frequência de manutenção	Custo**				
Até 49% (baixa)	1 vez por ano (baixa)	Até R\$ 500 (baixo)				
50% a 79% (média)	2 a 4 vezes por ano (média)	R\$ 500 a R\$ 1500 (médio)				
<b>4 4 8</b> 0% ou mais (alta)	5 ou mais vezes por ano (alta)	\$ \$ R\$ 1500 a R\$ 2500 (alto)				
* Para um sistema que atende até 5 pessoas. ** Valores calculados em 2018 para um sistema que atende até 5 pessoas.						

Fonte: FUNASA, 2015.

# 6.2.4 Definição de Alternativas Técnicas de Engenharia Para Atendimento da Demanda Calculada

No Município de Chupinguaia, não possui sistema de esgotamento sanitário. Para Sede Municipal, Distrito Novo Plano, Distrito Boa Esperança e Distrito Guaporé, os sistemas a serem implantados deverão contar basicamente com os seguintes componentes:

- Ligações domiciliares;
- Rede coletora;
- Interceptores;
- Coletores tronco:
- Linha de recalque;
- Estação elevatória de esgoto;
- Estação de Tratamento de Esgotos;
- Emissário;
- Corpo Receptor;
- Estruturas complementares;

De acordo com levantamento realizado no Quadro 81, o sistema 5 – Lagoa anaeróbia seguido de lagoa facultativa, foi o que apresentou menor custo de instalação e manutenção em todos os Distritos, entretanto requer maior área e possui menor eficiência na remoção de carga orgânica, já o sistema 1 – apresentou maior eficiência e requer menor área, porém apresenta maior custo de instalação e de manutenção, bem como maior complexidade operacional. Ressalta-se que a tecnologia de tratamento de esgoto a ser definida, deverá ter eficiência de tratamento de acordo com a capacidade de autodepuração do corpo receptor dos esgotos tratados.

Para o Distrito Corgão e Distrito Nova Andradina, a implantação de sistemas coletivos de tratamento de esgoto, apresentam custos de investimentos e operacionais elevados para as

realidades dos referidos distritos, que possuem baixíssima densidade populacional, encontram-se distantes da Sede Municipal e são carentes de infraestrutura, visto isso é recomendável a adoção de alternativas semi coletivas e/ou individuais de tratamento de esgoto, conforme apresentados na Figura 28 e Quadro 81.

Para os domicílios dispersos da zona rural, recomenda-se a utilização de sistemas individuais com custo de implantação baixo e de fácil manutenção, de acordo com a realidade da residência, conforme fluxograma apresentado na Figura 28. Salienta-se que a população interessada deve ser assistida por um programa institucionalizado de assistência técnica e de educação sanitária e ambiental que os oriente minimamente a lidar com essas soluções.

#### 6.2.5 Melhorias Sanitárias Domésticas

6.2.5.1 Comparação das Alternativas de Tratamento dos Esgotos Sanitários: se Centralizado ou se Descentralizado, Justificando a Abordagem Selecionada

Considerando que 25 dos 2.345 domicílios do Município de Chupinguaia (IBGE, 2010), não possuíam nem banheiro nem sanitário, sugere-se analisar o manual criado pela Funasa onde são expostos todos os aspectos essenciais para a elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domésticas tem os seguintes objetivos:

- Implantar soluções individuais e coletivas de pequeno porte, com tecnologias apropriadas;
- II. Contribuir para a redução dos índices de morbimortalidade provocados pela falta ou inadequação das condições de saneamento domiciliar;
- III. Dotar os domicílios de melhorias sanitárias, necessárias à proteção das famílias e
   à promoção de hábitos higiênicos; e
- IV. Fomentar a implantação de oficina municipal de saneamento.

No tópico que trata dos Sistemas para destinação de águas residuais são detalhados alguns tipos de tratamento e destinação de águas residuais. De modo que a escolha da tecnologia a ser implantada em cada domicílio deverá levar em consideração as características

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Disponível em

http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\_mf/manualdeorientacoestecnicasparaelaboracaodepropostasmelh oriassanitarias domiciliares.pdf

locais, principalmente aquelas relacionadas à constituição do solo e ao espaço físico disponível.

A ligação intradomiciliar de esgoto é recomendada para localidades dotadas de rede coletora de esgoto próxima ao domicílio, devidamente interligada à estação de tratamento de esgoto – ETE, conectando a caixa de inspeção, que reúne as tubulações dos utensílios sanitários, à rede existente. É importante observar as normas do operador do sistema de esgotamento sanitário, para a correta ligação intradomiciliar (Figura 29).



Figura 29— Esquema da ligação domiciliar de esgoto

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

No caso da utilização de Tanque séptico + filtro biológico no tratamento complementar, busca-se garantir melhor qualidade ao efluente que será disposto em solo. Deste modo, a combinação do tanque séptico e filtro biológico (sistema fossa/filtro) apresenta-se como a tecnologia mais indicada para o tratamento sanitário domiciliar na ausência de rede coletora de esgoto próxima ao domicílio (Figura 30).



Figura 30— Sistema combinado tanque séptico/filtro biológico.

Em terrenos que ficam temporariamente ou sempre encharcados, recomenda-se a utilização de tanque séptico em material pré-fabricado, tipo polietileno, fibra de vidro, entre outros. As dimensões do tanque séptico poderão variar em função do número de moradores do domicílio. Outras informações necessárias à elaboração do projeto técnico, à construção e à operação do tanque séptico estão disponíveis na norma técnica NBR 7.229/1993. Antes de entrar em funcionamento, o tanque séptico deve ser submetido ao ensaio de estanqueidade, realizado após ele ter sido saturado por, no mínimo, 24h, conforme NBR 7.229/1993.

O Sumidouro é outro sistema para destinação de águas residuais recomendado pelo "Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Projeto de Melhorias Sanitárias Domiciliares" (FUNASA, 2014). Sendo um poço escavado no solo, destinado à disposição final do efluente tratado em tanque séptico/filtro biológico, devendo ser revestido internamente e tampado, contendo sempre dispositivo de ventilação.

É um poço seco, não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo (NBR 7229/1993). Devendo ser revestido com alvenaria em crivo ou anéis de concreto furados (Figura 31).

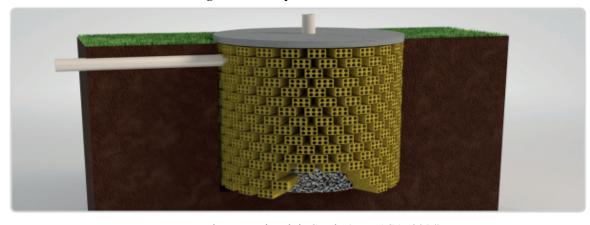


Figura 31— Esquema do sumidouro

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Temos ainda, as valas de infiltração e as valas de filtração. As valas de infiltração são valas escavadas no solo, próximo à superfície, não impermeabilizadas, destinadas à disposição final do efluente tratado em tanque séptico/filtro biológico, sob o solo, sem o contato com as pessoas e animais. São utilizadas geralmente quando o lençol freático é bastante raso, não sendo possível o uso de sumidouros (Figura 32).

Geotextil Solo

Tubo Perfurado

Brita

Figura 32— Esquema de vala de infiltração

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Enquanto que as valas de filtração são preenchidas com pedras, areia ou carvão, onde o efluente tratado no tanque séptico/filtro biológico é lançado por gravidade, por meio de tubulação perfurada. O efluente percola pela vala de filtração e passa por processo de filtragem biológica aumentando assim o tratamento do efluente. Esse sistema é indicado para locais onde o solo é pouco permeável e o lençol freático é raso (Figura 33).



Figura 33—Esquema de vala de filtração

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

A forma e o tamanho das valas de filtração ou infiltração serão definidos em função do tipo de solo e quantidade de pessoas que moram no domicílio.

O sistema com tanque de evapotranspiração utilizando bananeiras, conhecido também

como "Fossa Verde", reaproveita o efluente gerado nos utensílios sanitários por meio de um processo de biorremediação. Consiste em um tanque construído em alvenaria, ferrocimento ou outro material que impermeabilize o tanque, no seu interior utiliza-se estrutura em tijolos furados, em forma de câmara, de modo que o efluente percola por esta câmara, saindo pelos furos até atingir o material filtrante e na parte superior do tanque, sob o solo, devem ser plantados alguns cultivares que funcionam como zona de raízes, tais como banana, tomate, pimenta, etc., podendo ser consumidas sem prejudicar a saúde (Figura 34).



Figura 34- Tanque de evapotranspiração

Fonte: Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2014).

Após o tratamento do esgoto doméstico no tanque séptico/filtro biológico ou na "Fossa Verde", o efluente tratado pode ser destinado à irrigação, por meio de tubulação sob o solo, sem permitir o contato com pessoas e animais, portanto, é possível o reaproveitamento das águas servidas, principalmente na área rural, visto que a disponibilidade de água é restrita ao uso doméstico e a quantidade de chuva durante o período de seca (estiagem) muitas vezes é insuficiente para viabilizar a irrigação de culturas (pomares) ou até pastagens.

Após a análise do melhor sistema, de acordo com cada realidade local, recomenda-se uma ação conjunta e cooperada entre os entes federais e beneficiários, tanto no âmbito financeiro quanto no âmbito técnico, analisando a possibilidade de se buscar recursos não onerosos para a execução desses sistemas de maneira individual ou coletiva.

O sistema de lagoa anaeróbia e lagoa facultativa, apresentado como alternativa menos onerosa e de menor complexidade operacional, apresenta as seguintes vantagens e

## desvantagens:

## Vantagens

- ✓ Satisfatória eficiência na remoção de DBO;
- ✔ Eficiência na remoção de patógenos;
- ✓ Construção, operação e manutenção simples;
- ✔ Reduzidos custos de implantação e operação;
- ✔ Ausência de equipamentos mecânicos;
- ✔ Requisitos energéticos praticamente nulos;
- ✓ Satisfatória resistência a variações de carga;
- ✓ Remoção de lodo necessária apenas após tempo > 20 anos.

#### Desvantagens

- ✓ Elevados requisitos de área;
  - ✓ Dificuldade em satisfazer padrões mais restritivos de lançamento;
  - ✔ A simplicidade operacional pode trazer o descaso com a manutenção (crescimento da vegetação);
  - ✔ Possível necessidade de remoção de algas dos efluentes para o cumprimento de padrões mais rigorosos;
  - ✓ Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação);
  - ✓ Possibilidade de crescimento de insetos.

Esse sistema deve funcionar com eficiência superior a 85% na remoção da Demanda

Bioquímica de Oxigênio (DBO5). O fator que contribui para adoção desse sistema na Região Norte do Brasil são as elevadas temperaturas durante todo o período anual, além da facilidade em encontrar áreas disponíveis, nas proximidades das zonas urbanas dos municípios com custo de aquisição relativamente baixo por parte das municipalidades.

Para as demais localidades: Distrito Corgão, Guaporé, Nova Andradina, Novo Plano e e demais localidades da zona rural atualmente são adotados Soluções Alternativas Individuais que não se apresentam eficientes nem eficazes para o tratamento dos esgotos sanitários produzidos, uma vez que sua destinação em fossas negras tem ocasionado a poluição dos lençóis freáticos subsuperficiais e dos mananciais hídricos que cortam as localidades.

Em contrapartida, a adoção de Fossas Sépticas Biodigestoras se revela a alternativa mais viável para pequenas localidades, na medida que o sistema permite dispor de área pequena para construção e também se apresenta como vantajoso sobre a ótica de menor custo de instalação (menos escavação e menos elevação) e possui boa eficiência de tratamento o que repercute positivamente com a menor poluição do lençol freático.

# • Vantagens

- ✔ Configuração simples;
- ✓ Câmaras que possibilitam maior contato entre microrganismos e substratos;
- ✔ Baixo custo de construção;
- ✓ Não há necessidade de equipamentos como agitadores; pequenas profundidades para o reator (caixa d'água);
- ✓ Não há necessidade de dispositivos de separação gás/líquido/sólido;
- ✓ Em virtude de sua configuração, o arraste de microrganismos é reduzido sendo favorecida a formação de grânulos;
- ✔ Possuem tempo de retenção relativamente baixo;
- ✓ Podem ser operados durante longos períodos de tempo sem descarte do lodo;

- ✓ Suportam dejetos com altas e baixas concentrações de DBO;
- ✓ Elevado volume útil; sem consumo de energia elétrica;
- ✓ Não utilização de equipamentos onerosos;
- ✔ Possibilidade de operação intermitente.

# • Desvantagens

- ✓ Produção de efluente com baixa qualidade visual;
- ✓ Possibilidade de produção de odores; necessidade de pós-tratamento;
- ✓ Partida lenta:
- ✓ Efluente com baixa quantidade de oxigênio dissolvido;
- ✔ Remoção insatisfatória de nitrogênio, fósforo e organismos patogênicos.

Estas desvantagens são inerentes ao próprio processo anaeróbio e não representam um problema, pois o efluente final não será descartado em corpos d'água, mas usado como fertilizante agrícola.

## 6.3 Drenagem e Manejo de Águas Pluviais

Como a drenagem de águas pluviais urbanas é uma matéria de natureza eminentemente ambiental, uma vez que opera com impactos ambientais de natureza física e que são diretamente relacionados com a frequência e a intensidade de precipitação pluviométrica, com a taxa de impermeabilização do solo nos perímetros urbanos das cidades, com a falta de instalação de equipamentos e infraestruturas de microdrenagem conjuntamente a realização de obras de pavimentação asfáltica e com a falta de instalação de obras de

macrodrenagem e em certos casos a falta de instalação de bacias de detenção (piscinões), faz-se essencial propor medidas mitigadoras que possam, quer individualmente ou no conjunto, contribuir para atenuar os impactos negativos dessas intensas precipitações de águas pluviais, tão comuns e cada vez mais intensas.

As medidas de controle de escoamento na fonte e de tratamento de fundos de vale analisadas, os princípios e as diretrizes para os programas, projetos e ações da drenagem e de manejo de águas pluviais urbanas no Município de Chupinguaia são:

- ✓ Disponibilizar o sistema de drenagem em as áreas urbanas e alternativas para regiões isoladas;
- ✓ Garantir a segurança, a qualidade e a regularidade na prestação dos serviços;
- ✓ Utilizar métodos e tecnologias apropriadas considerando as peculiaridades individuais locais, as possibilidades econômicas do município e a adoção de soluções gradativas;
- ✔ Preservar as condições hidrológicas da bacia hidrográfica urbana através da redução do lançamento de deflúvios, com o emprego de técnicas compensatórias de retenção e de detenção e de preservação de áreas permeáveis para o controle do escoamento superficial;
- ✔ Vincular as propostas para o sistema de drenagem às políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- ✔ Proteger os corpos d'água, através do controle de processos erosivos, de eventos como a produção de sedimentos e de assoreamento;
- ✓ Proteger e conservar áreas de preservação permanente;
- ✓ Controlar a manutenção, a fiscalização e o monitoramento do sistema;

- ✓ Dispor de sistemas de informações confiáveis, institucionalizados, o que confere transparência a ações dele dependentes;
- ✓ Envolver a população nas tomadas de decisão, por meio da participação pública e da educação ambiental em todos os níveis de educação formal e informal.

### 6.3.1 Diretrizes Para Reduzir o Assoreamento de Cursos D'água e de Bacias de Detenção

Quanto a essa questão vale frisar que para reduzir o assoreamento dos cursos d'água e das bacias naturais de detenção é essencial agir não somente no perímetro urbano das cidades como também nas zonas rurais de seu entorno, ou melhor dizendo, em toda a microbacia hidrográfica de cada manancial hídrico superficial de importância, haja vista que a própria academia e a ciência de solos ensina que para reduzir movimentação de solos, erosão, assoreamento de corpos hídricos, deslizamentos e soterramentos é necessário estabelecer e implementar uma Política de Conservação de Solos que, a priori, não respeita os limites físicos impostos pela divisão política administrativa dos entes confederados.

Entretanto os limites impostos pela natureza e pelas ciências naturais precisam ser respeitados, de tal sorte que para tratar e remediar os processos maléficos da movimentação de solos nas encostas e interflúvios das superfícies topo geomorfológicas faz-se oportuno tratar as unidades de planejamento como bacias hidrográficas de tal modo que um dado terraço ou sequência de terraços ao ser construído não pode e nem deve ter sua extensão circunscrita aos limites das propriedades rurais, ou mesmo das divisas entre municípios, mas deve se estender por todo o contorno isoaltimétrico da encosta ou do interflúvio, sempre observando o fluxo natural das águas e a bacia de acumulação a que aquela dada superfície se insere.

Dessa forma é possível estabelecer os mecanismos de atenuação necessários e suficientes para deter a força desagregadora da movimentação dos solos resultante do impacto das gotas das chuvas que desagregam a sua estrutura e da força da energia cinética dos volumes caudalosos das enxurradas sendo arrastados morro abaixo, carreando e potencializando o efeito erosivo do fluxo descendente das águas.

Para tanto, além da política de conservação de solos por microbacia hidrográfica que prevê o plantio em nível e a construção de terraços (plataformas em nível que detém as águas das enxurradas quebrando paulatinamente a sua velocidade de deslocamento), torna-se

imprescindível reflorestar e proteger com o plantio de plantas perenes as margens dos rios (matas ciliares) e aqueles pontos mais íngremes e declivosos do terreno.

Nas cidades é preciso construir uma rede eficiente de microdrenagem em toda a malha urbana de pavimentação asfáltica, dotada de meio fio, sarjeta, bocas de lobo e caixas coletoras que, uma vez mantidas em bom estado de conservação, possam coletar e canalizar as águas pluviais que escorrem nos logradouros públicos urbanos, por força da alta taxa de impermeabilização que é imposta ao solo urbano pelas obras de urbanização, para lagoas de detenção (piscinões) ou para os dispositivos de macrodrenagem projetados, retificados e edificados para receber e escoar com a rapidez necessária os excedentes das águas pluviais urbanas até as estruturas de drenagem natural da superfície dos vales que entrecortam o perímetro urbano da cidade de Chupinguaia.

## 6.3.2 Diretrizes Para Reduzir o Lançamento de Resíduos Sólidos nos Corpos D'água

Para mitigar o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água é preciso melhorar a gestão de resíduos sólidos no perímetro urbano da cidade de Chupinguaia, atividade que só se tornará possível se houver uma substantiva melhoria no processo de coleta de resíduos sólidos domiciliares, nos procedimentos de limpeza pública urbana, da implantação da coleta seletiva, mas, sobretudo, no processo de conscientização da população por intermédio da educação sanitária ambiental realizada de forma sistemática, persistente e contínua, uma vez que só dessa forma poder-se-á ao longo do tempo mudar o comportamento da população. Para isso devem ser previstos no bojo de programas específicos uma série de componentes que juntos são capazes de resultar nos objetivos esperados.

#### 6.3.3 Diretrizes Para o Controle de Escoamento na Fonte

O controle de escoamento na fonte pode ser realizado através de diversos dispositivos que objetivam reconstituir as condições pré-ocupação. Os dispositivos aumentam a área de infiltração através de valos, bacias de infiltração, trincheiras de infiltração, pavimentos permeáveis e mantas de infiltração. Também é possível armazenar temporariamente a água em reservatórios locais. O quadro a seguir correlaciona alguns dispositivos com as suas características, suas vantagens e desvantagens e as condicionantes físicas para a utilização da estrutura.

Quadro 82 - Dispositivos de controle na fonte

	Quauro 82 - Dispositivos de controle na ionte							
Dispositivo	Características	Vantagens	Desvantagens	Condicionantes físicas para a utilização da estrutura				
Valos de infiltração com drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural	Permite infiltração de parte da água para o subsolo.	Planos com declividade maior que 0,1% não devem ser usados; o transporte de material sólido para a área de infiltração pode reduzir sua capacidade de infiltração	Profundidade do lençol freático no período				
Valos de infiltração sem drenagem	Gramados, áreas com seixos ou outro material que permita a infiltração natural	Permite a infiltração da água para o subsolo.	O acúmulo de água no plano durante o período chuvoso não permite trânsito sobre a área. Planos com declividade que permita escoamento para fora do mesmo.	chuvoso maior que1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração do solo quando saturado é maior				
Pavimento permeável	Superficies construídas de concreto, asfalto ou concreto vazado com alta capacidade de infiltração	Permite a infiltração da água para o subsolo.	Não deve ser utilizado para ruas com tráfego intenso e/ou de carga pesada, pois a sua eficiência pode diminuir.	que 7,60 mm/h.				
Poços de Infiltração, trincheiras de infiltração e bacias de percolação	Volume gerado no interior do solo que permite armazenar a água e infiltrar Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do a	Redução do escoamento superficial e amortecimento em função do armazenamento	Pode reduzir a eficiência ao longo do tempo dependendo da quantidade de material sólido que drena para a área.	Profundidade do lençol freático no período chuvoso maior que 1,20 m. A camada impermeável deve estar a mais de 1,20 m de profundidade. A taxa de infiltração de solo saturado deve ser maior que 7,60 mm/h. Bacias de percolação a condutividade hidráulica saturada maior que 2.10-5 m/s.				

Fonte: DORNELLES, 2016

Como diretrizes para o controle do escoamento para o município de Chupinguaia é interessante destacar que é necessário:

✓ Integrar os procedimentos da limpeza pública com a manutenção dos dispositivos de infiltração nas vias. Isto inclui: limpeza dos sistemas de infiltração, manutenção das vias, dos dispositivos e dos cursos d'água, varrição de ruas, coleta de resíduos sólidos;

- ✓ Adotar a fiscalização de empreendimentos que realizam o uso e o armazenamento de substâncias tóxicas de modo a evitar o contato das mesmas com a água, tais como:postos de combustíveis, oficinas, usinas de reciclagem de produtos, hospitais;
- ✔ Controlar a ocorrência de ligações clandestinas de esgoto, por meio da adoção de medidas preventivas que envolvem o estabelecimento de normas de controle e fiscalização periódica "in loco".

Um dos principais fatores de degradação da qualidade da água nos corpos d'água urbanos está relacionado ao lançamento de esgotos domésticos na rede de drenagem. Neste ínterim, no propósito de evitá-la, propõe-se:

✔ Promover a Educação Sanitária da população através de programas educativos que abrangem, por exemplo, mesas-redondas, debates, campanhas e distribuição de material informativo, visando o envolvimento da comunidade com a questão, o incentivo à participação na tomada de decisões e na manutenção do sistema e a mudança nos padrões de conduta não sustentáveis do uso da água;

Os Planos são instrumentos que estabelecem regras que visam o controle e a prevenção, combinando medidas não estruturais e estruturais nos cenários de ocupação atual e futura; instituem diretrizes que norteiam o arranjo e a distribuição dos lotes, além de estabelecer o uso de dispositivos de retenção de água e de estímulo induzido de infiltração de água o mais próximo possível de sua fonte (ou seja, quanto menor distância a água percorrer sob a forma de enxurradas, menos prejuízo ao patrimônio, a saúde das pessoas e ao meio ambiente ela ocasionará).

Observada as propostas devem-se levar em consideração outras medidas complementares para os Distrito Boa Esperança, Corgão, Guaporé, Nova Andradina, Novo Plano e demais localidades rurais:

✔ Recuperação da vegetação ciliar na zona rural notadamente ao longo dos trechos dos cursos d'água situados nos distritos;

- ✔ Criação de parques públicos para o uso como áreas de lazer e de contemplação que, além de retardar o escoamento e melhorar a qualidade das águas, impedem a ocupação irregular das áreas ribeirinhas;
- ✔ Revitalização de trechos de córregos sujeitos a erosão, com a recomposição de matas ciliares;
- ✓ Sugere-se um programa de Conservação do solo e da água e proteção e recuperação de nascentes e de matas ciliares.

#### 6.3.4 Diretrizes Para o Tratamento de Fundos de Vale

O fundo de vale é o ponto mais baixo de um relevo acidentado, por onde escoam as águas das chuvas. Nele, forma-se uma calha que recebe a água proveniente de todo seu entorno e de calhas secundárias. De acordo com Porto Alegre (2005), as inundações ocorrem, principalmente, pelo processo natural, no qual o rio ocupa o seu leito maior, de acordo com os eventos chuvosos extremos. Este tipo de inundação é decorrência do processo natural do ciclo hidrológico. Os impactos sobre a população são causados principalmente pela ocupação inadequada do espaço urbano.

Limite da área de inundação

Nível mínimo no verão

Limite da área de inundação

Figura 35— Características das alterações com a urbanização

Fonte: PORTO ALEGRE, 2005

Os fundos de vale acabam se tornando locais problemáticos nas cidades, virando um risco para a população. As inundações, além dos prejuízos sociais e econômicos, são responsáveis por doenças infectocontagiosas de veiculação hídrica, visto que os fundos de vale acabam degradados nas intervenções urbanas, com o lançamento de esgoto, a retirada da

vegetação, a movimentação de terra e a ocupação intensiva do solo.

O tratamento dos fundos de vale tem como objetivo de reabilitar, renaturalizar ou revitalizar. Segundo as definições de Bof (2014):

- Reabilitação é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e/ou ambientais.
- Renaturalização é o esforço de estabelecer condições naturais, não necessariamente àquelas originais do corpo hídrico.
- Revitalização é o esforço de estabelecer melhorias nas condições urbanas e ambientais, buscando um equilíbrio.
- Recuperação é um termo geral para incluir todos os anteriores, qualquer tipo de esforço visando melhorias será considerado um esforço de recuperação.

Para impedir a ocupação de áreas ribeirinhas, sugere-se o zoneamento. Onde, o objetivo, é disciplinar a ocupação do solo visando minimizar o impacto devido às inundações. A metodologia consiste em definir faixas onde são definidos condicionantes desta ocupação. Os critérios de ocupação devem ser introduzidos no Plano Diretor Urbano da cidade ou na Lei de diretrizes urbanas e os dados necessários para a realização são a topografía da cidade e os níveis de inundações na cidade.

As faixas utilizadas são, conforme a figura 36: a zona de passagem da inundação (1), a zona com restrição (2) e a zona de baixo risco (3). A primeira zona possui função hidráulica, sendo esta considerada área de preservação permanente e não deve ser ocupada. A zona com restrições tende a ficar inundadas mas, devido às pequenas profundidades e baixas velocidades, não contribuem muito para a drenagem da enchente, tendo como uso: parques e atividades recreativas; agrícola; industrial e comercial, como áreas de carregamento, de estacionamento e de armazenamento de equipamentos ou maquinaria facilmente removível ou não sujeitos a danos de cheia.

Figura 36— Faixas de ocupação

3 2 1 1 2 3

Fonte: Maestri, 2017.

6.3.5 Análise da Necessidade de Complementação do Sistema Com Estruturas de Micro e Macrodrenagem, Sem Comprometer a Concepção de Manejo de Águas Pluviais

Ante a alteração do equilíbrio natural antes mencionado, resta aos planejadores no bojo do processo de elaboração do Plano Diretor do município e dos consequentes projetos de engenharia que possam vir a detalhar as suas ações, buscar mecanismos para restabelecer esse equilíbrio outrora presente e agora alterado, por intermédio da realização de intervenções dentre as quais se pode citar:

- ✓ Identificação dos fundos de vale em situação crítica;
- ✔ Criação de uma legislação que privilegie a formação de gramados e áreas verdes nos quintais das residências, nos terrenos e logradouros públicos em detrimento do calçamento e da impermeabilização indiscriminada dos solos urbanos;
- ✓ Limpeza dos cursos d'água receptores das águas pluviais;
- ✔ Remoção e o remanejamento da população que habita áreas irregulares e áreas de preservação permanente da sede do município;

- ✔ Recuperação das matas ciliares e dos logradouros públicos caracterizados como fundos de vales naturais;
- ✓ Dragagem e, quando for o caso, a retificação dos fundos de vales;
- ✓ Limpeza sistemática e a manutenção dos dispositivos de drenagem existentes no município, muito dos quais encontram-se entupidos e obstruídos por resíduos sólidos domésticos, galhadas e terras de assoreamento;
- ✓ Contenção dos processos erosivos;
- ✔ Construção de bacias de contenção;
- ✓ Regulação e fiscalização da área permeável dos lotes urbanos;
- ✔ Construção de curvas de nível na zona rural, em áreas próximas aos corpos hídricos.

Quanto às atividades e ações para alcançar os objetivos e diretrizes, serão estabelecidas medidas não-estruturais que não requerem alterações físicas, e estruturais, que promovam estas ditas alterações físicas. As medidas deverão ser divididas em instrumentos de indução (incentivos e desincentivos financeiros, compensações e investimentos em infraestrutura e serviços), persuasão (educação e implementação de projetos-piloto) e coação (proibições e sanções).

#### 6.4 Gestão dos Resíduos Sólidos

Independente dos objetivos definidos pelo município recomenda-se repetir periodicamente, na medida da implantação das melhorias na Gestão dos Resíduos Sólidos em Chupinguaia/RO, a caracterização dos diferentes tipos de resíduos e a apropriação de custos das diferentes etapas e processos. A separação da fração orgânica presente nosResíduos Sólidos Domésticos - RSD será de fundamental importância para a melhoria da equação relativa à sustentabilidade financeira dos cenários propostos. Estas conclusões conduzem a uma importante decisão a ser tomada pelo município e variáveis administrativas e operacionais a serem determinadas.

Outra possível medida que poderá impactar positivamente o resultado econômico é a

retirada ou a diminuição da fração orgânica presente nos RSD do tipo não reciclável e sua compostagem na forma caseira ou controlada, a qual permitirá aumentar a vida útil da célula do aterro sanitário a ser construída.

Em suma, a sustentabilidade da atividade relacionada ao manejo e gestão dos resíduos sólidos domiciliares depende de uma intensa campanha para a redução da geração de resíduos, a compostagem caseira, a separação dos resíduos orgânicos e dos restos de alimentos e a colaboração da população em compreender que a tendência da elevação dos custos com a gestão dos resíduos sólidos somente poderá ser freada a partir de atitudes pró ativas de quem gera os resíduos.

# 6.4.1 Projeção da Geração dos Resíduos Sólidos

A produção estimada de resíduos sólidos da população urbana e rural de Chupinguaia /RO foi calculada conforme a equação abaixo:

$$Prod. Resíduos = \frac{365*P*q}{1000}$$

Onde:

P = população prevista para cada ano;

q = produção média per capita de resíduos (kg/hab.dia) - 0,282 kg/hab.dia

Para estimar a quantidade de resíduos por tipologia, aplicou-se a fração de cada tipo de resíduos conforme a tabela abaixo, extraído do diagnóstico técnico-participativo.

Tabela 25—Estimativa de geração de resíduos sólidos por componente no ano de 2018 e 2019.

Ano	2018		2019		
Componente	Peso (kg)	Fração (%)	Peso (kg)	Fração (%)	
Orgânicos	544.655	51,40	525.781	51,40	
Papel, Papelão e Emb. Longa Vida	138.813	13,10	134.002	13,10	
Metais	30.730	2,90	29.665	2,90	
Plásticos	143.051	13,50	138.094	13,50	
Vidros	25.431	2,40	24.550	2,40	
Diversos	176.960	16,70	170.828	16,70	
Total	1.059.640	100%	1.022.920	100%	

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2020)

O quadro a seguir apresenta uma previsão da produção dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) e seus componentes realizada com base na projeção populacional para a cidade de Chupinguaia/RO e na caracterização dos RSD coletados apresentada no Diagnóstico Técnico-Participativo, com per capita obtida de 0,282 kg/hab.dia.

Quadro 83 - Previsão de geração de RSD por tipologia conforme horizonte do PMSB

Quadro 83 - Previsão de geração de RSD por tipologia conforme horizonte do PMSB												
	Ano		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
População (habitantes)	Total		10856	11089	11321	11553	11786	12018	12250	12483	12715	12947
	Urbana		4791	4893	4996	5098	5201	5303	5406	5508	5611	5713
	Rı	ıral	6066	6196	6325	6455	6585	6715	6845	6974	7104	7234
Produção	To	otal	1117,46	1141,37	1165,28	1189,19	1213,11	1237,02	1260,93	1284,84	1308,75	1332,67
RSD	Url	oana	493,10	503,65	514,21	524,76	535,31	545,86	556,41	566,97	577,52	588,07
(t/ano)	Rı	ıral	624,35	637,71	651,08	664,44	677,80	691,16	704,52	717,88	731,24	744,60
		Total	189,97	194,03	198,10	202,16	206,23	210,29	214,36	218,42	222,49	226,55
Produção	Rejeito	Urbana	83,83	85,62	87,42	89,21	91,00	92,80	94,59	96,38	98,18	99,97
Resíduos		Rural	106,14	108,41	110,68	112,95	115,23	117,50	119,77	122,04	124,31	126,58
RSD		Total	569,90	582,10	594,29	606,49	618,68	630,88	643,07	655,27	667,47	679,66
(t/ano)	Orgânicos	Urbana	251,48	256,86	262,25	267,63	273,01	278,39	283,77	289,15	294,53	299,92
		Rural	318,42	325,23	332,05	338,86	345,68	352,49	359,30	366,12	372,93	379,75
	Papel, papelão	Total	145,27	148,38	151,49	154,60	157,70	160,81	163,92	167,03	170,14	173,25
		Urbana	64,10	65,48	66,85	68,22	69,59	70,96	72,33	73,71	75,08	76,45
		Rural	81,17	82,90	84,64	86,38	88,11	89,85	91,59	93,32	95,06	96,80
	Plástico	Total	156,44	159,79	163,14	166,49	169,83	173,18	176,53	179,88	183,23	186,57
		Urbana	69,03	70,51	71,99	73,47	74,94	76,42	77,90	79,38	80,85	82,33
		Rural	87,41	89,28	91,15	93,02	94,89	96,76	98,63	100,50	102,37	104,24
Produção	Vidro	Total	22,349	22,827	23,306	23,784	24,262	24,740	25,219	25,697	26,175	26,653
Resíduos recicláveis		Urbana	9,862	10,073	10,284	10,495	10,706	10,917	11,128	11,339	11,550	11,761
(t/ano)		Rural	12,487	12,754	13,022	13,289	13,556	13,823	14,090	14,358	14,625	14,892
(cano)	Metais	Total	33,52	34,24	34,96	35,68	36,39	37,11	37,83	38,55	39,26	39,98
		Urbana	14,79	15,11	15,43	15,74	16,06	16,38	16,69	17,01	17,33	17,64
		Rural	18,73	19,13	19,53	19,93	20,33	20,73	21,14	21,54	21,94	22,34
	Total	Total	357,59	365,24	372,89	380,54	388,19	395,85	403,50	411,15	418,80	426,45
	reciclávei	Urbana	157,79	161,17	164,55	167,92	171,30	174,68	178,05	181,43	184,81	188,18
	S	Rural	199,79	204,07	208,34	212,62	216,89	221,17	225,45	229,72	234,00	238,27

	Ano		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
População (habitantes)	Total		13180	13412	13644	13877	14109	14341	14574	14806	15038	15270	15503	15735
	Urbana		5816	5918	6021	6123	6226	6328	6431	6533	6636	6738	6841	6943
	Rur	al	7364	7494	7623	7753	7883	8013	8143	8272	8402	8532	8662	8792
Produção	Tota	Total		1380,49	1404,40	1428,32	1452,23	1476,14	1500,05	1523,97	1547,88	1571,7 9	1595,70	1619,61
RSD	Urba	na	598,62	609,17	619,72	630,28	640,83	651,38	661,93	672,48	683,04	693,59	704,14	714,69
(t/ano)	Rur	al	757,96	771,32	784,68	798,04	811,40	824,76	838,12	851,48	864,84	878,20	891,56	904,92
		Total	230,62	234,68	238,75	242,81	246,88	250,94	255,01	259,07	263,14	267,20	271,27	275,33
Produção	Rejeito	Urbana	101,77	103,56	105,35	107,15	108,94	110,73	112,53	114,32	116,12	117,91	119,70	121,50
Resíduos		Rural	128,85	131,12	133,40	135,67	137,94	140,21	142,48	144,75	147,02	149,29	151,57	153,84
RSD		Total	691,86	704,05	716,25	728,44	740,64	752,83	765,03	777,22	789,42	801,61	813,81	826,00
(t/ano)	Orgânicos	Urbana	305,30	310,68	316,06	321,44	326,82	332,20	337,59	342,97	348,35	353,73	359,11	364,49
		Rural	386,56	393,37	400,19	407,00	413,81	420,63	427,44	434,26	441,07	447,88	454,70	461,51
	Papel, papelão	Total	176,36	179,46	182,57	185,68	188,79	191,90	195,01	198,12	201,22	204,33	207,44	210,55
		Urbana	77,82	79,19	80,56	81,94	83,31	84,68	86,05	87,42	88,79	90,17	91,54	92,91
,		Rural	98,53	100,27	102,01	103,75	105,48	107,22	108,96	110,69	112,43	114,17	115,90	117,64
	Plástico	Total	189,92	193,27	196,62	199,96	203,31	206,66	210,01	213,36	216,70	220,05	223,40	226,75
		Urbana	83,81	85,28	86,76	88,24	89,72	91,19	92,67	94,15	95,62	97,10	98,58	100,06
		Rural	106,11	107,98	109,86	111,73	113,60	115,47	117,34	119,21	121,08	122,95	124,82	126,69
Produção	Vidro	Total	27,132	27,610	28,088	28,566	29,045	29,523	30,001	30,479	30,958	31,436	31,914	32,392
Resíduos	l	Urbana	11,972	12,183	12,394	12,606	12,817	13,028	13,239	13,450	13,661	13,872	14,083	14,294
recicláveis (t/ano)		Rural	15,159	15,426	15,694	15,961	16,228	16,495	16,762	17,030	17,297	17,564	17,831	18,098
(vano)	Metais	Total	40,70	41,41	42,13	42,85	43,57	44,28	45,00	45,72	46,44	47,15	47,87	48,59
	l	Urbana	17,96	18,28	18,59	18,91	19,22	19,54	19,86	20,17	20,49	20,81	21,12	21,44
		Rural	22,74	23,14	23,54	23,94	24,34	24,74	25,14	25,54	25,95	26,35	26,75	27,15
,	Total	Total	434,11	441,76	449,41	457,06	464,71	472,37	480,02	487,67	495,32	502,97	510,62	518,28
	reciclávei	Urbana	191,56	194,94	198,31	201,69	205,06	208,44	211,82	215,19	218,57	221,95	225,32	228,70
	S	Rural	242,55	246,82	251,10	255,37	259,65	263,92	268,20	272,47	276,75	281,02	285,30	289,58

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2021).

6.4.2 Metodologia Para o Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos, Bem Como a Forma de cobrança Desses Serviços

A prefeitura Municipal realiza cobrança de taxa de prestação de serviço de coleta e destinação final dos resíduos sólidos, por meio da sua inclusão na taxa pela distribuição de água as residências.

O município de Chupinguaia arrecadou R\$ 47.112,12 (quarenta e sete mil, cento e doze reais e doze centavos) com taxa de coleta de lixo no ano de 2019. As despesas com os serviços manejo de resíduos sólidos e de limpeza pública urbana do município no ano de 2019 são apresentadas no Quadro 84.

Quadro 84 - Despesas relacionadas ao manejo de resíduos em 2019

Despesas	Valor anual (R\$)
Servidores destinados a coleta de lixo	76.979,84
Servidores da limpeza urbana, destinados a varrição	74.750,00
Manutenção dos caminhões de coleta de RS	34.084,85
Combustível para coleta dos RS	77.967,56
Aterro sanitário	152.868,43
Total das despesas	416.650,68

Fonte: SEMOSP, 2019.

Tendo o município no mesmo ano uma receita de R\$ 47.122,12 (quarenta e sete mil, cento e vinte e dois reais e doze centavos), ao qual subtraindo da despesa total, conta com um déficit de R\$ 369.538,56 (trezentos e sessenta e nove mil quinhentos e trinta e oito reais e cinquenta e seis centavos), as taxas de coleta de lixo e taxa de água foram implantadas no ano de 2019, contando com poucas unidades de aquisição. Assim, é possível concluir que o que a prefeitura arrecada não é o suficiente para suprir os gastos com o manejo dos resíduos.

Conforme informações prestadas pelas secretarias, não foram realizados investimentos e nem financiamento para a realização dos serviços de resíduos sólidos no ano de 2019. E o município não recebeu nenhum recurso de fontes Federais e Estaduais nos últimos dois anos para gestão de resíduos sólidos.

A relação entre as receitas e despesas com o manejo de resíduos sólidos demonstram que o Poder Público Municipal não possui capacidade financeira de realizar investimentos no

setor com recursos próprios, necessitando de recursos advindos de programas federais e estaduais ou parcerias privadas para investir e implantar melhorias no manejo de resíduos sólidos.

A definição dos mecanismos de arrecadação também pode afetar a sustentabilidade dos serviços de manejo de resíduos sólidos. No caso da arrecadação por meio do IPTU, por exemplo, há o risco de inadimplência e de estabelecimento de valores inferiores àqueles necessários ao custeio dos serviços, haja vista o baixo desempenho desse mecanismo arrecadatório na maior parte dos municípios brasileiros, com índices de inadimplência, em geral, superiores a 50%. As causas do baixo desempenho do mecanismo de IPTU são diversas, cabendo destacar as seguintes: práticas insatisfatórias de instituição, lançamento, arrecadação e cobrança do imposto; alto nível de transferências governamentais que desencorajam a tributação própria; baixa cultura fiscal e elevado custo político em reformar o IPTU na maioria dos municípios (De CESARE et al., 2015; CARVALHO JUNIOR, 2018; IPEA, 2018).

Por sua vez, quando a cobrança ocorre na fatura dos serviços de água e esgoto, alguns prestadores de serviço relataram durante as reuniões para Tomada de Subsídios que, em geral, a inadimplência é menor, especialmente porque o não pagamento dessa fatura pode resultar no corte do fornecimento de água pelo respectivo prestador de serviços de água e esgotos (ANA, 2021).

Verifica-se, portanto, que, de forma técnica, a remuneração do serviço de RSU por meio de tarifa, seja específica ou associada a outros serviços (água e esgoto ou energia elétrica), se apresenta como metodologia mais favorável ao município, para garantir a eficiência na arrecadação, redução de frustação de receitas e sustentabilidade econômico-financeira.

Caso o município venha a ter prestação regionalizada de resíduos sólidos, caberá à Estrutura de Prestação Regionalizada definir a tarifa para a cobrança do serviço, nos termos das competências delimitadas por sua lei de criação ou protocolo de intenções celebrado (ANA, 2021).

Estão sujeitos à cobrança pela prestação do SMRSU os usuários, pessoas físicas ou jurídicas, geradores efetivos ou potenciais de resíduos sólidos urbanos. Na prática, a cobrança tem por referência cada unidade imobiliária autônoma, tendo como sujeito passivo a pessoa física ou jurídica proprietária, possuidora ou titular do domínio útil do imóvel, reconhecida como usuária do serviço pela autoridade tributária ou pelo prestador.

Dessa forma, os usuários podem ser a pessoa física, enquanto munícipe gerador de resíduos domésticos em sua unidade domiciliar, os empreendimentos e atividades constituídos em pessoa jurídica geradora de resíduos sólidos comerciais, industriais e de serviços equiparados aos resíduos domésticos e a pessoa jurídica do Município como geradorde resíduos originários do Sistema de Limpeza Urbana (SLU) e dos imóveis públicos.

O valor arrecadado pela cobrança das tarifas ou taxas deve ser aquele suficiente e necessário para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do serviço, por meio da recuperação integral dos custos incorridos na prestação do Serviço de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) (custo do serviço), representada pela receita requerida.

A Receita Requerida do SMRSU é aquela suficiente para ressarcir o Prestador de Serviços das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido. Deve também incluir as despesas com os tributos cabíveis e com a remuneração da entidade reguladora do SMRSU e contratação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, quando for o caso (NR1, item 5.2).

Cada usuário pagará, na forma de tarifa ou taxa, o valor suficiente e necessário para prestação do serviço, que corresponde à divisão da Receita Requerida entre os sujeitos passíveis de cobrança, mediante parâmetros que podem ser o consumo de água, área do imóvel, peso de resíduos coletados ou a frequência de coleta.

Para a cobrança de tarifa ou taxa é necessário medir ou estimar a quantidade de serviço utilizado ou colocado à disposição do usuário e determinação do custo deste, a fim de se obter a Receita Requerida para a prestação do SMRSU.

Como é operacionalmente difícil medir de forma efetiva a quantidade de resíduos gerada por cada usuário, é comum serem adotados parâmetros para estimar esta quantidade e possibilitar o rateio do custo do serviço e uma cobrança mais justa.

Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor a ser cobrado deve considerar necessariamente o nível de renda da população atendida e os custos envolvidos tanto para a coleta dos resíduos, como para a sua destinação final adequada, conforme estabelece o artigo 35 da Lei Nº 11.445/2007, com redação pela Lei Nº 14.026/2020.

A escolha dos critérios e respectivos fatores de estimativa da Receita Requerida deve considerar elementos e dados que possam ser fácil e objetivamente identificados, cadastrados e quantificados, sistematicamente atualizados e auditáveis.

A Figura a seguir apresenta um fluxograma orientativo para implementação ou adequação da política de cobrança pelo serviço de manejo de resíduos sólidos, de acordo com a NR 1/ANA/2021.

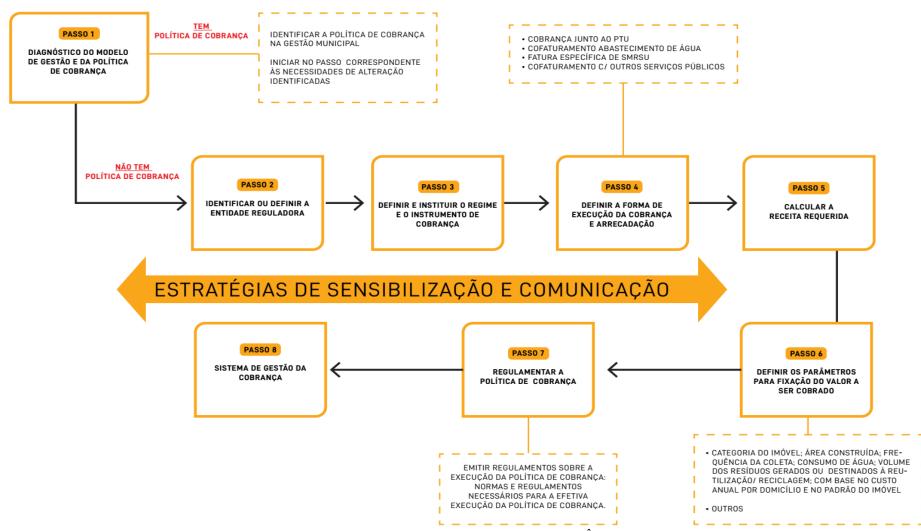


Figura 37—Fluxograma de implementação ou adequação da política

Fonte: MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021

A metodologia de calculo de tarifa a ser apresentada neste estudo, encontra-se em consonância com o modelo apresentado no Anexo C.2 do Manual Orientativo Sobre a Norma de Referência nº 1/ANA/2021.

O valor da tarifa anual devida por cada usuário será calculado mediante a aplicação da seguinte equação:

Onde:

TBD: Tarifa básica anual de disponibilidade do serviço, calculada nos termos do § 1°;

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída, em R\$/m2;

ACLi: Área construída do imóvel, observada a área mínima igual ou

maior que o FTB e o limite máximo de incidência, em m2;

FTBi: Fator de cálculo da TBD da respectiva categoria de economia,

expresso em metros quadrados e múltiplo de 1 m²;

FR: Fator de rateio atribuído à categoria de economia.

A Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço (TBD) éaplicável a todas as economias às quais o SMRSU tem sido disponibilizado, sendo variável conforme a categoria deeconomia e calculada com base naseguinte equação:

# Equação 11—Cálculo da Tarifa Básica Anual de Disponibilidade do Serviço TBD = VUc \* FTBi

Onde:

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construida, em  $R$/m^2$ ;

FTBi: Fator de cálculo da respectiva categoria de economia, expresso em metros quadrados (m²) e múltiplo de 1 m².

A variável relativa ao Valor unitário da Receita Requerida combase na área construída (VUc) é calculada a partir da seguinte equação:

Equação 12—Cálculo do valor unitário da receita requerida 
$$VUc \, = \frac{RR}{ACT}$$

$$VUc = \frac{RR}{ACT}$$

Onde:

VUc: Valor unitário da Receita Requerida com base na área construída,

RR: Receita Requerida, em R\$;

ACT: Área construída total dos imóveis cadastrados para a cobrança, em m2.

Os valores dos fatores de cálculo FTBi e FR apresentados abaixo

são meramente indicativos e devem ser ajustados conforme as características sociais e econômicas locais e a efetiva distribuição do universo deusuários entre as categorias de economias

Quadro 85 - Fatores aplicáveis a tarifa.

Categoria	F	FR	ACIi total	VUc	Área Limite de
do Usuário		(3)	do imóvel	(R\$/	incidência
	Bi		(> ou = FTBi)	m²)	$(m^2)(4)$
	(2)				
Residencial social (1)	15	0,5	(Informado)	Calcu	60
Residencial	30	1,0		lado	250
Comercial e serviços	80	1,2			1000
Industrial	150	1,3			1500
Pública e filantrópica	80	1,0			1000
Imóveis vazios, lotese terrenos	50		NA		NA

<sup>(1)</sup> Usuários com subsídio tarifário, não inclui isentos por lei; (2) Os valores dos fatores FTBi devem ser definidos considerando uma receita da TBD correspondente ao valor aproximado do custo fixo do serviço, conforme critérios definidos pela regulação; (3) Os valores dos fatores FR devem ser definidos conforme os pesos das quantidades de imóveis e áreas construídas de cada categoria, de modo que areceita arrecadada cubra os custos das isenções, dos subsídios e da inadimplência líquida admitida pela regulação, já incluídos no custo regulatório.; (4) Limite definido pela regulação e, se for o caso, observando considerar esses limites no cálculo/ajuste da área total construída, considerada para o cálculo do VUc.

Fonte: adaptado do MANUAL ORIENTATIVO SOBRE A NORMA DE REFERÊNCIA Nº 1/ANA/2021.

#### 6.4.3 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos e Regras Para Transporte

Os geradores de resíduos sólidos, definidos no Artigo 20 da Lei 12.305/2010, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente, sendo este, parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade. Os conteúdos mínimos do plano de gerenciamento são definidos no Artigo 21 da Lei 10.305. Estão sujeitos a elaboração do plano os geradores de resíduos sólidos:

 a) dos serviços públicos de saneamento básico, como exemplo podemos citar os resíduos das estações de tratamento de água e das estações de tratamento de esgoto;

- b) industriais: gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- c) serviços de saúde: gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente) e do SNVS (Sistema Nacional da Vigilância Sanitária);
- d) de mineração: gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- e) Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:
  - gerem resíduos perigosos;
  - gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- f) As empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;
- g) Os responsáveis pelos terminais e outras instalações resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- h) Os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Ao se tratar de regras para o transporte dos resíduos, é importante considerar as seguintes normativas que versam sobre o tópico.

- ABNT NBR 7500 Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- ABNT NBR 7501 Transporte terrestre de produtos perigosos Terminologia;
- ABNT NBR 13.463/95 Coleta de resíduos sólidos Classificação;
- ABNT NBR 12.807/93 Resíduos de serviços de saúde Terminologia;
- ABNT NBR 10.157/87 Aterros de resíduos perigosos Critérios para projetos, construção e operação;
- Resolução CONAMA Nº 05/1993 Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos

sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

• Resolução CONAMA Nº 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

## 6.4.3.1 Coleta Seletiva e Logística Reversa

A coleta seletiva é definida pela Lei Federal nº 12.305/2010 como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. O incentivo para a coleta seletiva poderá significar redução de custos, elevação da vida útil do aterro sanitário e/ou a inserção social de famílias predominantemente de baixa renda, organizadas na forma de uma associação ou de uma cooperativa, para trabalharem não como catadores, mas como trabalhadores em um centro de triagem/operação da coleta seletiva. Neste modelo a participação da população na separação dos resíduos secos e na entrega destes ao sistema de coleta destes resíduos será de fundamental importância, como também o serão as campanhas e ações educativas.

Havendo dificuldades na contratação de novos funcionários para auxiliar nos serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, recomenda-se o incentivo à criação e desenvolvimento de uma cooperativa ou de outra forma de associação no município, visto que atualmente no município de Chupinguaia não existe cooperativa ou associação de catadores de produtos recicláveis.

Esta associação poderá ser contratada pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos para a realização da coleta seletiva. Esta contratação, prevista na Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, é dispensável de licitação, nos termos do inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993. Bem como, da alínea "j" do inciso IV do caput do art. 75 da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, que trata da dispensa. Deverão, somente, estar estabelecido em regulamento as normas e as diretrizes sobre a exigibilidade e sobre a atuação da cooperativa ou da associação de catadores.

Ainda, previsto na Lei nº 12.305/2010, poderá ser concedido linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa e à implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e

recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda. Ou seja, a criação de uma associação ou cooperativa poderá facilitar a aquisição de recursos não onerosos para, por exemplo, a instalação dos contêineres no município, dentre outras infraestruturas ou equipamentos necessários para aperfeiçoar e adequar a coleta seletiva.

Os cenários devem prever a promoção da logística reversa no município. De acordo com a Lei nº 12.305/2010, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- a) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias;
- b) pneus;
- c) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- d) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- e) produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Recomenda-se a instalação de um Ponto de Entrega Voluntário na zona urbana para receber resíduos como óleo de cozinha usado, pilhas, baterias e lâmpadas. A figura a seguir apresenta exemplos de coletores simples para óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usados. Estes pontos de entrega voluntário devem ser uma solução temporária e deve vir acompanhada de atividades de educação com a população, visto que não é responsabilidade do município o descarte deste tipo de resíduos.

Entretanto vale lembrar que todos os envolvidos no processo de logística reversa, devem manter o município informado conforme estabelecido no § 8°, do Art. 33. Observado o disposto na Lei nº 12.305, de 2010, e no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

LAMPADAS
QUEIMADAS
USADAS
USADAS

Figura 38— Coletores simples de óleo de cozinha, pilhas e lâmpadas usadas

Fonte: Universidade Federal de São João del Rei

# 6.4.3.2 Gestão dos Resíduos da Construção Civil

Quanto à gestão dos resíduos da construção civil, o instrumento primordial para o seu regramento é o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), estabelecido pela Resolução CONAMA 307/2002 e com modificações dadas pela Resolução CONAMA 348/2004, 448/2012 e 469/2015. Ao considerar os resíduos da construção civil (RCC), os geradores deverão ter como objetivo a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada. Os RCC, conforme resolução da CONAMA, são classificados em:

- Classe A: resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
  - b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;

- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Através do PGRCC serão definidas as responsabilidades de pequenos e grandes geradores, às áreas aptas para disposição dos resíduos inertes e os procedimentos para o gerenciamento dos demais tipos de resíduos, entre outras definições.

6.4.4 Critérios Para Pontos de Apoio ao Sistema na Área de Planejamento (Apoio à Guarnição, Centros de Coleta Voluntária, Mensagens Educativas)

Para que possa haver eficiência e universalidade na coleta dos resíduos sólidos, será necessário a implantação de pontos de apoio na zona rural. Para tanto, deverão ser estruturados postos de entrega de resíduos sólidos em todas as localidades, neste caso como vem sendo abordado no meio rural, os mesmos servirão apenas para resíduos enquadrados como resíduos secos, pois se entende que os resíduos orgânicos são tratados no ambiente de origem via compostagem.

Para que a atividade de destinação dos resíduos sólidos no meio rural obtenha sucesso, deve-se realizar campanhas educativas de esclarecimento para a população do meio rural, de modo a possibilitar que esta siga as instruções de apenas destinarem os resíduos secos para este local, pois em função da coleta ser apenas quinzenal, outros resíduos poderão causar cheiros desagradáveis (orgânicos) e dificultar a potencialidade da reciclagem dos resíduos secos.

Também deverá ser reforçado junto à população do meio rural, que a destinação das embalagens de agrotóxicos deverá continuar a ser feita como rege a legislação vigente, e de forma alguma ser destinada aos postos de coleta de resíduos sólidos.

Para que o município consiga atingir os objetivos de reciclagem será necessário a

implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's). Os PEV's consistem na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências.

A Resolução CONAMA nº 275, de 25/4/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, como indicado no quadro abaixo:

Quadro 86 - Código de Cores dos Resíduos Recicláveis

Cor do	Material Reciclável
Contêiner	
Azul	Papéis/papelão
Vermelha	Plástico
Verde	Vidros
Amarela	Metais
Preta	Madeira
Laranja	Resíduos perigosos
Branca	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
Marrom	Resíduos orgânicos
Cinza	Resíduo geral não-reciclável ou misturado, ou contaminado, não
	passível de separação

Fonte: CONAMA 257, (2001).

A instalação de PEV pode ser feita através de parcerias com empresas privadas que podem, por exemplo, financiar a instalação dos contêineres e explorar o espaço publicitário no local.

É interessante que o município desenvolva parcerias com indústrias recicladoras que custeiam integralmente a implantação dos contêineres e a coleta dos materiais depositados nos PEV.

Em se tratando da implantação de PEV nos pontos turísticos, como no Distrito Guaporé, deve-se atentar para os elementos de comunicação presentes no equipamento. Para transpor o obstáculo do idioma, imagens que orientem o local correto de armazenamento de cada material reciclável serão sempre mais recomendadas do que textos indicativos, pois sabe-se que visitantes estrangeiros nem sempre dominam a língua portuguesa.

Além disso, para atender a logística reversa e a coleta seletiva, o poder público deverá criar um regime de coleta diferenciada, de forma que os resíduos possam ser separados de

forma adequada pela população. A definição desses pontos não deve ser feita a nível de plano, tendo em vista que tal instrumento de planejamento opera a nível macro, devendo, portanto, ser definido quando da elaboração do estudo de concepções e projeto de arranjo estrutural e definição operacional do sistema de resíduos sólidos que também deve estar previsto no PPA.

6.4.5 Descrição das Formas e dos Limites de Participação da Prefeitura na Coleta Seletiva e na Logística Reversa Respeitado o Disposto no Art. 33 da Lei 12.305/2010 e Outras Ações de Responsabilidade Compartilhada Pelo Ciclo de Vida dos Produtos

A implementação da logística reversa oportuniza a gestão compartilhada dos produtos, na medida em que, os entes governamentais, os agentes privados empresariais, as associações e a sociedade são guindados a compartilharem a discussão e a construção das alternativas próprias e específicas capazes de atender às peculiaridades locais e os arranjos regionais para que seja cumprido o objetivo maior de dar a destinação adequada aos resíduos sólidos sujeitos a essa modalidade especial de destinação, de tal modo que os resíduos produzidos nessas cadeias produtivas especiais possam retornar aos seus geradores que, na forma da lei, devem dar destinação adequada a esses resíduos.

Por outro lado, se não cabe ao poder público assumir o ônus direto essa destinação, compete a ele colaborar, na medida de sua possibilidade com o processo de gestão, uma vez que ele também faz parte do processo, de forma indireta, na forma da responsabilidade compartilhada, podendo auxiliar na organização do processo de gestão e não diretamente pela sua destinação final, durante o ciclo de vida dos produtos.

No âmbito da gestão compartilhada dos resíduos sólidos sujeitos a logística reversa cabe aos entes parceiros definir, cada qual, o seu papel no processo de gerenciamento desses produtos, considerando, inclusive, o ciclo de vida de cada produto. Assim as responsabilidades devem ser definidas e assumidas por cada ente parceiro, não podendo ser atribuído ao Poder Público a responsabilidade sobre todo o processo, uma vez que a Lei estabelece de forma clara e inequívoca que ele não é responsável por todo o processo, não podendo jamais as empresas geradoras se esquivar de suas responsabilidades.

Entretanto, compete ao poder público participar desse processo ajudando a organizá-lo, oferecendo áreas propícias ao armazenamento temporário desses produtos, sem, contudo, assumir a totalidade do financiamento da operação que deve ficar a cargo das

associações das empresas geradoras e comercializadoras desses produtos, assim como o acondicionamento, a preparação para o transporte, o armazenamento temporário. Sendo que, a partir daí, caberá às associações das empresas geradoras o dever de transportar e dar a destinação final a esses produtos na forma prevista no artigo 33 da Lei nº 12.305/2010.

Como se pode depreender o poder público tem uma responsabilidade limitada nesse processo, devendo se limitar a ela, sem assumir os custos que não são de sua competência, mas sim da competência das indústrias, importadores, distribuidores e revendedores.

A lei estabelece os mecanismos de estímulo para a organização dos pontos, facultando-lhes o espaço para a organização dos serviços de: coleta, acondicionamento e transporte até as indústrias de reciclagem. É imperativo para que o sistema se torne eficiente que haja o compartilhamento de ações e de responsabilidades entre os vários agentes do processo, com vistas na obtenção de sinergias, atingindo assim a plena institucionalização da gestão compartilhada ao nível local.

Nos termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei."

A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A PNRS define a logística reversa como um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

De acordo com Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

### a) Regulamento expedido pelo Poder Público

Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento,

veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. Antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

#### b) Acordos Setoriais

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

O processo de implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial poderá ser iniciado pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens referidos no Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

Os procedimentos para implantação da logística reversa por meio de um acordo setorial estão listados no Art. 22 do Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022.

### c) Termos de Compromisso

O Poder Público poderá celebrar termos de compromisso com fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes visando o estabelecimento de sistema de logística reversa:

I - nas hipóteses em que não houver, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento específico, consoante o estabelecido no Decreto nº10.936, de 12 de janeiro de 2022; ou

II - para a fixação de compromissos e metas mais exigentes que o previsto em acordo setorial ou regulamento.

Os termos de compromisso terão eficácia a partir de sua homologação pelo órgão ambiental competente do SISNAMA, conforme sua abrangência territorial.

FORNECEDOR reutilização, reciclagem (COMPONENTES E tratamento MATÉRIAS PRIMAS) disposição retorno ao mercado INDÚSTRIA reutilização, reciclagem final tratamento retorno ao mercado CLIENTE CONSUMIDOR Logística Reversa Logística Reversa ACORDO SETORIAL

Figura 39—Ligações entre logística reversa, responsabilidade compartilhada, e acordo setorial

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, sd.

No Município de Chupinguaia os estabelecimentos comerciais sujeitos a implantar sistema de logística reversa, na sua grande maioria, não cumprem o estabelecido na Lei nº 12.305/2010. Atualmente o município não possui informações organizadas dos resíduos sólidos de geradores sujeitos à logística reversa e de distribuidoras e/ou de revendedoras de produtos classificados ou que deem origem à resíduos especiais.

A prefeitura municipal então, também em prazo imediato, irá realizar o cadastro de resíduos especiais e chamar as empresas interessadas, mediante convocação, para discutir as seguintes medidas necessárias:

- I. Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
- II. Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- III. Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Com a adoção dessas dentre outras medidas, as empresas podem reduzir seus custos, cumprir com a legislação, beneficiar o meio ambiente, melhorando sua imagem e agregando valor ao seu produto.

6.4.6 Critérios de Escolha da Área Para Destinação e Disposição Final Adequada de Resíduos Inertes Gerados no Município (Seja Por Meio de Reciclagem ou em Aterro Sanitário)

Os aterros de Resíduos da Construção Civil e de resíduos inertes são áreas onde são dispostos os resíduos da Classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307, e os resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Estes resíduos não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, porém os critérios para a localização dos aterros é a mesma. As normas técnicas que regem o manejo, a reciclagem e a disposição dos RCC são:

- NBR 15.112/04: Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.113/04: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes Aterros;
- NBR 15.114/04: Resíduos sólidos da construção civil Áreas de reciclagem –
   Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- NBR 15.115/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil –
   Execução de camadas de pavimentação Procedimentos;
- NBR 15.116/04: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil –
   Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural Requisitos.

De acordo com a ABNT NBR 15113/2004, o local utilizado para a implantação de aterros de Resíduos da Construção Civil Classe A e resíduos inertes deve ser tal que:

- a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- c) esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Para a avaliação da adequabilidade de um local a estes critérios, os seguintes aspectos devem ser observados:

- a) geologia e tipos de solos existentes;
- b) hidrologia;
- c) passivo ambiental;

- d) vegetação;
- e) vias de acesso;
- f) área e volume disponíveis e vida útil;
- g) distância de núcleos populacionais.

6.4.7 Identificação de Áreas Favoráveis Para a Disposição Final de Resíduos, Identificando as Áreas Com Risco de Poluição/Contaminação

A disposição final ambientalmente adequada é definida como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010).

De acordo com a NBR 13.896/97, um local para ser utilizado para aterros de resíduos não perigosos deve ser tal que o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado; a aceitação da instalação pela população seja maximizada; esteja de acordo com o zoneamento da região e; possa ser utilizado por um longo espaço de tempo, necessitando apenas de um mínimo de obras para início da operação. Sendo assim, diversas considerações técnicas devem ser feitas, são elas (ABNT, 1997):

- a) topografia esta característica é fator determinante na escolha do método construtivo e nas obras de terraplenagem para a construção da instalação. Recomendam-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- b) geologia e tipos de solos existentes tais indicações são importantes na determinação da capacidade de depuração do solo e da velocidade de infiltração. Considera-se desejável a existência, no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10-6 cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;
- c) recursos hídricos deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água;
- d) vegetação o estudo macroscópico da vegetação é importante, uma vez que

ela pode atuar favoravelmente na escolha de uma área quanto aos aspectos de redução do fenômeno de erosão, da formação de poeira e transporte de odores;

- e) acessos fator de evidente importância em um projeto de aterro, uma vez que são utilizados durante toda a sua operação;
- f) tamanho disponível e vida útil em um projeto, estes fatores encontram-se interrelacionados e recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos;
- g) custos os custos de um aterro têm grande variabilidade conforme o seu tamanho e o seu método construtivo. A elaboração de um cronograma físico-financeiro é necessária para permitir a análise de viabilidade econômica do empreendimento;
- h) distância mínima a núcleos populacionais deve ser avaliada a distância do limite da área útil do aterro a núcleos populacionais, recomendando-se que esta distância seja superior a 500 m.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) não prevê a implantação de área de disposição final de rejeitos para o Município de Chupinguaia. De acordo com PERS (2018), o Município de Chupinguaia deverá participar de soluções consorciadas com destinação final no Município de Vilhena ou no Município de Cerejeiras, conforme proposta a ser definida pelo Estado.

O município possui uma área atualmente inutilizada, essa área antigamente funcionava como o lixão municipal que foi desativado no ano de 2016 (Figura 40). Após desativar o lixão foi construído uma cerca para isolamento da área a fim de evitar o acesso de pessoas a esse local.

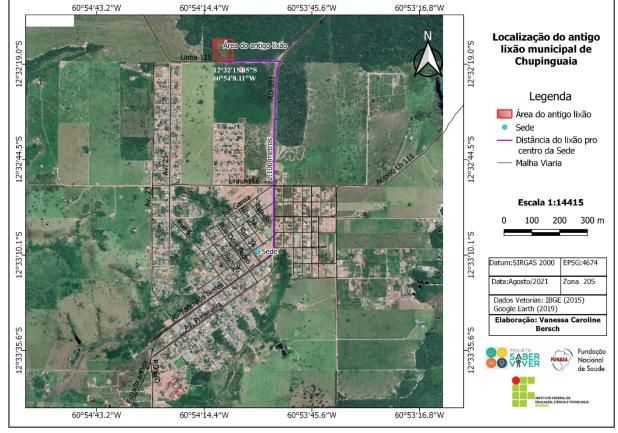


Figura 40—Localização do antigo lixão municipal de Chupinguaia.

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

As medidas saneadoras aplicadas na área no ano de 2016 se restringiram apenas na remoção da massa superficial de resíduos sólidos e destinação no aterro sanitário de Vilhena, as medidas foram aplicadas sem diagnóstico prévio do impacto ocorrente no local, sem realização de sondagens do solo, instalações de piezômetros para monitoramento da qualidade da água e análises da qualidade do solo.

Após a remoção da massa de resíduos o local passou a ser abandonado, pois não está sendo monitorado. Vale mencionar também que não possui Cadastro Técnico Federal – CTF no IBAMA e nem possui Licença Ambiental, o município apenas elaborou o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD, porém não foi executado.

Figura 41—Área do antigo lixão do município/ Coordenadas 12°32'15.05"S 60°54'08.11"W



Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

Durante levantamento de campo foi possível observar outros possíveis locais de passivos ambientais com lançamentos clandestinos de resíduos sólidos, resíduos comerciais, resíduos de construção civil e resíduos de limpeza pública, está localizado na estrada que dá acesso ao antigo lixão (Figura 42), esse ponto com deposição irregular de resíduos caracteriza-se como passivos ambientais relacionado aos resíduos sólidos.

Figura 42—Estrada de acesso a área do antigo lixão / Coordenadas 12°32'18.18"S 60°54'01.98"W



Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

6.4.8 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas a Serem Adotados nos Serviços, Incluída a Disposição Final Ambientalmente Adequada dos Rejeitos

6.4.8.1 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas da Limpeza Pública

### a) Varrição

A limpeza das calçadas e das ruas não depende apenas da atuação da Prefeitura Municipal, e sim, principalmente, da educação e conscientização da população. Deve-se

promover campanhas educativas para conscientizar a população. A limpeza das vias é fator importante na atração de turistas, que normalmente reparam em detalhes dos locais que visitam.

A varrição é a principal atividade de limpeza de logradouros públicos. Atualmente o Município de Chupinguaia, realiza diariamente os serviços de varrição nas principais vias da Cidade.

Orienta-se que o município de continuidade com os serviços manuais de varrição diários, porém utilizando os seguintes parâmetros de varrição manual:

- Média de varrição: 1 a 2 km/gari.dia;
- Média de remoção: 850 a 1.260 l/km.dia;
- Média de Varredor por 1.000 habitantes: 0,40 a 0,80, ou seja, de 2.500habitantes/gari a 1.250 habitantes/gari.

Desta forma o município poderá dimensionar o contingente necessário de trabalhadores para os serviços de varrição, assim como poder estimar o volume removido por quilômetro por dia.

Recomenda-se também que o responsável pelos serviços de varrição, oriente que cada gari fique responsável por varrer e recolher os resíduos de seu trecho de varrição, desta forma tem-se geralmente maior produção no serviço.

Para redimensionar o roteiro de varrição recomenda-se que se realize as seguintes etapas: levantamento do plano atual de varrição; qualidade da varrição; definição dos pontos formadores de opinião; definição da frequência de varrição; e traçado do novo plano de varrição.

As ferramentas e utensílios manuais de varrição costumam ser os seguintes:

- Vassoura grande tipo "vassourão". Suas cerdas podem ser de piaçava ou de plástico;
- Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolher resíduos e varrer o local;
- Chaves de abertura de ralos;
- Enxada para limpeza de ralos.

O vestuário a ser utilizado pode ser o mesmo da maioria dos serviços de limpeza Página **209** de **244**  urbana: calça, blusão, borzeguim e boné.

# b) Capina

O objetivo da capina de logradouros públicos é mantê-los livres de mato e ervas daninhas, de modo que apresentem bom aspecto estético. Pode ser realizado manual ou mecanicamente

O ciclo normal de capina é de cerca de dois meses no período chuvoso do ano, e de três a quatro meses no período da estiagem. Neste serviço é programada a coleta, o transporte e a destinação dos resíduos da capina.

O município poderá adotar os seguintes parâmetros para dimensionar o contingente necessário para capinação:

- Média de capinação manual: 150 m²/homem.dia;
- Média de roçagem manual: 200 m²/homem.dia;
- Roçadeira costal: 300 m²/homem.dia.

# c) Limpeza dos logradouros públicos especiais

No Município de Chupinguaia os logradouros públicos especiais são basicamente as feiras livres, praças, eventos públicos e cemitério.

A feira livre em Chupinguaia funciona semanalmente, e traz aos logradouros, na qual é realizada, considerável quantidade de resíduos e material putrescível. Cabendo ao gestor responsável pela limpeza, restabelecer no menor espaço de tempo possível a limpeza dos logradouros atingidos, fazendo a coleta e o transporte dos resíduos. É importante que após a limpeza da feira seja efetuada a lavagem, utilizando solução de cloro para desinfecção.

Nos locais onde são realizados eventos públicos, tanto de pequeno como de grande porte, são gerados resíduos sólidos. Durante o evento, deve ser prevista a forma de acondicionamento e coleta dos resíduos, a fim manter o local limpo. Após a realização do evento, deve-se fazer a limpeza de toda a área, coleta dos resíduos e destinação final.

Nos cemitérios é importante proceder a roçagem, capinagem, limpeza e pintura periodicamente. Os resíduos produzidos devem ser coletados juntos com os da varrição de logradouros e dispostos conforme procedimento do município. É importante planejar de forma adequada a limpeza, o acondicionamento e a coleta dos resíduos sólidos, Página 210 de 244

principalmente na época dos finados, quando é grande o fluxo de pessoas ao local.

6.4.8.2 Procedimentos Operacionais e Especificações Mínimas do Manejo de Resíduos Sólidos

O manejo dos resíduos sólidos inclui as etapas de acondicionamento; coleta; transporte; e a disposição final ambientalmente adequada, segue abaixo a descrição dos procedimentos operacionais e especificações mínimas para cada uma desta etapa:

# a) Acondicionamento

O acondicionamento dos resíduos na Sede Municipal e nos Distritos do município são responsabilidade dos próprios geradores, ou seja, da população, no qual frequentemente costumam utilizar sacolas plásticas de variadas origens e caixas de papelão, que após o acondicionamento os sacos plásticos são dispostos em lixeiras coletivas ou individuais, ou até mesmo sobre as faixas de passeio das vias públicas, para posterior coleta realizada pela equipe da prefeitura municipal de Chupinguaia.

A população da Sede Municipal e os Distritos utilizam lixeiras adaptadas na frente das próprias residências para depositarem seus resíduos sólidos, sendo que predominam o modelo de lixeiras de plástico, de ferro e de concreto, sem compartimentos específicos para a segregação dos resíduos sólidos, conforme as imagens no Quadro 87.

Quadro 87 - Acondicionamento de resíduos domiciliares na Sede do município de Chupinguaia







Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2019)

Nas áreas rurais do município não são servidas por coleta regular, representado por aproximadamente 1.258 habitantes no ano de 2019, verificou-se que os resíduos costumam ser acondicionados em sacolas plásticas comuns e posteriormente são queimados (66%) e/ou enterrados (34%), conforme apresenta o gráfico abaixo e descritos mais detalhadamente no item 11.2.14 deste diagnóstico.

34%; 428hab

66%; 830hab

Gráfico 4— Acondicionamento e destinação final dos resíduos das áreas não servidas por coleta regular

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017)

## b) Coleta e Transporte

Os diversos tipos de coleta de resíduos sólidos podem ser classificados como:

- Coleta convencional: compreende a coleta dos resíduos sólidos domiciliares e estabelecimentos comerciais;
- Coleta de resíduos de limpeza urbana: compreende a coleta dos resíduos provenientes da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- Coleta de resíduos de serviços de saúde: a coleta desses resíduos é de responsabilidade do gerador; entretanto, existem estabelecimentos de saúde que não gerenciam adequadamente seus resíduos e sendo o poder público responsável pelas unidades de saúde do Sistema Único de Saúde (SUS) instaladas em sua localidade, é comum que a prefeitura assuma esta responsabilidade;
- Coleta de resíduos da construção civil: a coleta desses resíduos é da responsabilidade o gerador; entretanto, em alguns casos, a prefeitura presta este serviço;
- Coleta de resíduos especiais: contempla os resíduos não recolhidos pela coleta

convencional, e não podem ser enquadrados como de responsabilidade do gerador. Esses tipos de resíduos geralmente são coletados por meio da programação elaborada de acordo com a demanda;

- Coleta seletiva: visa recolher os resíduos segregados na fonte. Esse tipo de coleta está relacionado com a reciclagem e é executado por um plano específico;
- Estabelecimentos industriais: é de total responsabilidade do gerador.

De modo geral, a coleta e o transporte deverão garantir os seguintes requisitos:

- Universalização do serviço prestado;
- Regularidade da coleta (periodicidade, frequência e horário);
- Periodicidade: os resíduos sólidos devem ser recolhidos em períodos regulares.
   A regularidade faz com que a coleta tenha sentido sob o ponto de vista sanitário e passe a estimular a participação da comunidade;
- Frequência: é o intervalo entre uma coleta e a seguinte, e sob o ponto de vista sanitário, deve ser o mais curto possível. Em nosso clima, aconselha-se coleta com frequência mínima de duas vezes por semana. A frequência de coleta dependerá dos parâmetros estabelecidos para a
- execução e a disponibilidade de equipamento;
- Horário: usualmente, a coleta é feita durante o dia. No entanto, a coleta noturna se mostra mais viável em áreas comerciais e outros locais de intenso tráfego de pessoas e de veículos.

O Município de Chupinguaia atualmente realiza coleta convencional domiciliar atendendo 100% do seu perímetro urbano, porém para um ideal dimensionamento dos serviços de coleta domiciliar é necessário que seja realizado algumas etapas como:

- Estimativa da quantidade de resíduos a ser coletado;
- Definição das frequências de coleta;
- Definição dos horários de coleta domiciliar;
- Dividir a cidade em setores:
- Definição de itinerário de coleta;
- Dimensionamento da frota dos serviços.

Pode se estimar a quantidade de resíduos coletados por meio do monitoramento da coleta de duas maneiras:

- Monitoramento seletivo por amostragem;
- Monitoramento da totalidade do serviço existente.

Além desses dados, é necessário estimar o número de habitantes de cada setor, que pode ser extraído da quantidade de domicílios de cada trecho, do cadastro imobiliário da prefeitura.

Para dimensionar os serviços e equipamentos para a coleta e transporte dos resíduos, será necessário realizar um levantamento das informações, no qual será usado como base os seguintes itens:

- Mapa geral do município (Esc. 1:10.000);
- Mapa cadastral ou semicadastral da cidade (Esc. 1:5.000);
- Mapa com definição do tipo de pavimentação;
- Mapa planialtimétrico;
- Mapa indicativo das regiões ou ruas comerciais;
- Mapa com localização das unidades de ensino, unidades de saúde, concentrações industriais, garagem municipal de veículos, localização da área de destinação final dos resíduos ou indicativo do sentido;
- Sentido do tráfego das avenidas e ruas;
- Listagem dos veículos disponíveis da frota e respectivas capacidades.

Para calcular a frota para coleta, pode-se utilizar a seguinte equação:

# Equação 13— Cálculo da frota de coleta

 $Nf = (Lc / (Cv \times Nv)) \times Fr$ 

Onde:

Nf = Quantidade de Veículo;

Lc = Quantidade de resíduos a ser coletado em m³ ou t;

Cv = Capacidade de veículo em m<sup>3</sup> ou ton. (considerar 80% da capacidade);

Nv = Número de viagem por dia (máximo de três viagens);

Fr = Fator de frequência (relação entre número de dias de produção de resíduos na semana e número de dias efetivamente coletados).

A Tabela a seguir apresenta a estimativa de frota necessária para a coleta domiciliar urbana no Município de Chupinguaia. Considerou-se veículo atual com capacidade de 4,2 toneladas (8 m³), 1 viagem por dia e com frequência de 2 vezes na semana na Sede Municipal e 1 vez na semana na zona rural (considerando a coleta nos Distritos Boa Esperança, Corgão, Novo Plano e Guaporé).

Tabela 26— Projeção da Frota para Coleta dos resíduos sólidos no Município

-	Produção de		
Ano	(t/dia		Frota
	Urbana	Rural	
2021	1,35	1,71	2
2022	1,38	1,75	2
2023	1,41	1,78	2
2024	1,44	1,82	3
2025	1,47	1,86	3
2026	1,50	1,89	3
2027	1,52	1,93	3
2028	1,55	1,97	3
2029	1,58	2,00	3
2030	1,61	2,04	3
2031	1,64	2,08	3
2032	1,67	2,11	3
2033	1,70	2,15	3
2034	1,73	2,19	3
2035	1,76	2,22	3
2036	1,78	2,26	3
2037	1,81	2,30	3
2038	1,84	2,33	3
2039	1,87	2,37	3
2040	1,90	2,41	3
2041	1,93	2,44	3
2042	1,96	2,48	3

Fonte: Projeto Saber Viver, TED 08/2017 IFRO/FUNASA (2020)

O itinerário de coleta significa o percurso que o transporte faz dentro de um mesmo setor em um espaço de tempo. Para facilitar o itinerário da coleta do Município de Chupinguaia Segue abaixo as seguintes sugestões:

• Começar a coleta nas proximidades da garagem e terminá-la próximo à

- estação de transbordo;
- Coletar em vias com declive, no sentido de cima para baixo;
- Para cada itinerário é necessário um roteiro gráfico e descritivo do setor.

#### c) Transbordo

Operações de Transbordo, também conhecidas como Estações de Transferência são equipamentos necessários no equacionamento logístico da atividade de coleta, quando se tem uma considerável distância entre o município e o aterro sanitário. Assim, os caminhões compactadores descarregam seus resíduos em estações de transferência, de onde são carregados e transportados por carretas, com volumes maiores, até o destino final.

O Município de Chupinguaianão conta com uma estação de transbordo, sem projeto e ausente de licenciamento ambiental, qual recomenda-se atender no mínimo os seguintes critérios e diretrizes operacionais e administrativas:

- A estação de transbordo deve possuir licenciamento ambiental, em conformidade com os órgãos competentes;
- Deverá possuir projeto, contemplando no mínimo os seguintes itens:
  - a) Estimativa de resíduos a ser armazenada;
  - b) Dimensionamento conforme estimativa da quantidade de resíduos e
  - c) tempo de permanência;
  - d) Piso impermeabilizado em toda a unidade;
  - e) Telhado de cobertura com calhas para drenagem pluvial;
  - f) Canaletas para drenagem de chorume em todo entorno do piso;
  - g) Local para armazenamento de chorume;
  - h) Respeito às distâncias mínimas estabelecidas na legislação
  - i) ambiental e normas técnicas;
  - j) Planta baixa com cotas lineares.
- Deverá contar com cobertura, impedindo o contato das águas pluviais com os resíduos.
- Em caso do uso de containers, estes devem permanecer fechados, sem vazamentos, sobre piso impermeabilizado com canaletas para contenção de chorume e local para armazenamento de chorume eventualmente gerado.
- A operação de Estações de Transbordo deverá contemplar no mínimo:
  - a) Período de armazenamento dos resíduos máximo de 48 horas;

- b) Armazenamento dos resíduos sempre dentro da estrutura implantada para tal finalidade;
- c) Os resíduos não podem ser dispostos sobre o solo ou em local sem cobertura mesmo que temporariamente;
- d) O chorume ocasionalmente gerado deverá ser destinado juntamente com os resíduos para local devidamente licenciado para recebê-los;
- e) Acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir sua utilização sob quaisquer condições climáticas;
- f) Em qualquer situação é proibido o contato das águas pluviais com os resíduos;
- g) Manual de Operação do empreendimento.

### d) Disposição final

No Município de Chupinguaia a disposição final atualmente ocorre no aterro sanitário de Vilhena. Ressalta-se que no Plano Estadual de Resíduos Sólidos não há previsão da instalação de aterro sanitário ou aterro de pequeno porte nos limites territoriais de Chupinguaia, devendo assim estar dispondo seus resíduos em aterros devidamente licenciados, seja por meio de contratação direta ou de maneira consorciada.

# 7 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO APLICADO AO DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL

Durante a análise dos resultados do diagnóstico técnico-participativo foi observado que em algumas situações são necessárias mudanças a nível institucional, ou seja, faz-se necessário mudar algumas regras ou normas de organização e de interação de alguns órgãos municipais (secretarias, setores, departamento, etc.) para tornar viável o acompanhamento e fiscalização dos serviços realizados, bem como o alcance dos objetivos definidos para o saneamento básico.

O Serviço de Água e Esgoto (SAAE) é um departamento subordinado à Secretaria Municipal de Administração (SEMAD), criado pela Lei Municipal nº 052/1998. O SAAE não possui personalidade jurídica e autonomia econômico-financeira. De acordo com a LEI

Municipal n° 1.465 de 2013, o SAAE tem como competência de exercer com exclusividade todas as atividades administrativas e técnicas que se relacionem com os serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no município e fazer cumprir todas condições e normas estabelecidas na lei, nesta Lei e nas normas complementares.

O município não possui agência municipal de regulação dos serviços de saneamento básico e não possui convênio com a Agência de Regulação de Serviços Públicos Delegados do Estado de Rondônia (AGERO).

A fiscalização do sistema público de abastecimento de água no município é competência da vigilância sanitária municipal, determina o Código de Vigilância Sanitária do Município de Chupinguaia, Lei nº 1.822 de 14 de junho de 2016.

O controle social dos serviços de abastecimento de água no município está sob a competência do Conselho Municipal de Meio Ambiente criado pela Lei nº 915, de 29 de junho de 2010. Entretanto não possui nenhum participante do SAAE no conselho.

O SAAE do Município foi criado no ano de 1998 pela Lei 052/98 e desde sua criação não elaborou nenhuma meta de expansão, plano de investimento, estudo comprobatório da viabilidade técnico e econômico-financeiras que integram os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e projetos de sistemas de abastecimento de água.

O SAAE opera cinco Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), presentes na Sede Municipal e nos Distritos de Corgão, Boa Esperança, Novo Plano e Guaporé, onde esses SAA's não possuem licença de operação e não são contemplados com as etapas de tratamento da água e hidrometração.

O município de Chupinguaia não conta com sistemas convencionais ou condominiais de esgotamento sanitário, no âmbito municipal, na ausência do sistema do coletivo de esgotamento sanitário, neste caso não possui qualquer tipo de formalização/regulamentação de concessão.

Em Chupinguaia o manejo dos resíduos sólidos e os serviços de limpeza urbana são realizados pela Secretaria Municipal de Obras e de Serviços Públicos (SEMOSP), órgão responsável. O município de Chupinguaia participa do Consórcio Público Municipal (CIMCERO), que por meio deste realiza a destinação final dos resíduos sólidos urbanos no aterro sanitário da MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos Ltda localizado no Município de Vilhena-RO. A coleta de resíduos de saúde oriundos dos hospitais públicos é realizada pela empresa Amazon Fort Soluções Ambientais e Serviços de Engenharia – EIRELI, enquanto os resíduos de saúde dos hospitais e clínicas particulares são coletados pela

empresa Paz Ambiental. O acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e o destino final seguem as resoluções da CONAMA n. 358/2005, da ANVISA RDC n.306/2004, e da ABNT, NBR 12810 e NBR 14652. A limpeza urbana é realizada via administração direta, pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP.

A execução dos serviços de manejo de águas pluviais é realizada via administração direta, isto é, por administração centralizada. A prefeitura municipal, através da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP, assume a responsabilidade pela construção de obras e manutenção e limpeza de canais e dispositivos de macrodrenagem e microdrenagem. Entretanto, não há nenhum plano ou projeto de gestão específica, de modo que as atividades são realizadas conforme surja a demanda.

O Quadro 88 apresenta sinteticamente a forma de prestação dos serviços de saneamento básico no município, sendo direta e indireta.

Quadro 88 - Formas de Prestação dos Serviços de Saneamento Básico no município de Chupinguaia/RO

Componente do Saneamento Básico	Tipo de Gestão	Forma de Prestação	Prestador
Abastecimento de Água	Associada	Direta (Não há contrato)	SAAE
		Centralizada (Coleta de Resíduos Sólidos)	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP
	Direta	Indireta (Destinação final dos resíduos sólidos - Contrato)	MFM Soluções Ambientais e Gestão de Resíduos Ltda
Resíduos Sólidos	(Coleta de Resíduos)	Indireta (Coleta de Resíduos de Saúde - Contrato)	Amazon Fort Soluções Ambientais e de Serviços de Engenharia - EIRELI
		Centralizada (Limpeza Urbana)	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos- SEMOSP
Drenagem de águas pluviais	Direta	Centralizada	Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos- SEMOSP
Esgotamento Sanitário	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Chupinguaia, 2020.

O cenário futuro, recomendado para o Município de Chupinguaia/RO, visa promover o desenvolvimento institucional, permitindo a tomada de decisão quanto ao modelo de gestão e as ações necessárias para a universalização do saneamento básico, com base na legislação em

vigor, conforme exposto na Introdução deste Prognóstico.

# 7.1 Modalidades Institucionais de Prestação de Serviços de Saneamento Básico à Disposição do Município

Preliminarmente à exposição do Cenário atual, objetivos e metas para os componentes do saneamento básico, vale apresentar uma análise referente às diferentes modalidades jurídico-institucionais de prestação de serviços de saneamento básico que estão à disposição do município.

Como preconizada pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, os municípios possuem a garantia de plena autonomia administrativa, financeira e política. Neste diapasão, a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico (alterada pela Lei 14.026/2020), em seu Artigo 9º estabelece que o titular (município) é responsável por formular a sua política pública de saneamento básico, bem como:

"I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei, bem como estabelecer metas e indicadores de desempenho e mecanismos de aferição de resultados, a serem obrigatoriamente observados na execução dos serviços prestados de forma direta ou por concessão;

II - prestar diretamente os serviços, ou conceder a prestação deles, e definir, em ambos os casos, a entidade responsável pela regulação e fiscalização da prestação dos serviços públicos de saneamento básico"

Deste modo, remete ao município as atribuições de planejar, regular, fiscalizar e prestar serviços, asseverando a formulação de estratégias, políticas e diretrizes que garantam a realização dos objetivos e metas do PMSB. Com a homologação do Decreto Federal nº 6.017/2007, também ficou estabelecida a forma de se realizar a regulação e a fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, em que o critério de escolha da regulação e da fiscalização também fica a cargo do próprio município, podendo este delegar tais atividades a entidades de outro ente federativo (estadual ou intermunicipal) ou ainda a entidade instituída por meio de consórcio público.

Portanto, de posse deste Prognóstico, as autoridades municipais de Chupinguaia, auxiliadas pela sociedade civil organizada representada pelo Conselho Municipal de Saúde, pelo Comitê de Coordenação do PMSB e pelos secretários municipais, devem decidir acerca do regime de prestação de serviços e as modalidades jurídico-institucionais que irão adotar na

execução do PMSB. Logo, a análise aqui apresentada fica à disposição da prefeitura municipal para subsidiar a decisão referente a forma de executar os serviços de saneamento, bem como servem de base para o estudo de viabilidade econômico-financeira apresentado, posteriormente, nos Produtos sequenciais desse PMSB.

Anteriormente, a Lei nº 11.445/2007, elencava três formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico: a prestação direta, a prestação indireta (terceirização, permissão, autorização ou concessão) e a gestão associada. Basicamente, as modalidades institucionais disponíveis, referentes aos serviços de saneamento básico eram: (a) Autarquia; (b) Outorga a Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Municipal; (c) Concessão à Companhia de Água e Esgoto (CAERD), mediante Contrato de programa (Modalidade Atual); (d) Concessão Direta e/ou coleta e disposição dos resíduos sólidos, mediante licitação pública; (e) Parceria Público-Privada (PPP), mediante licitação pública; (f) Gestão Associada e Compartilhada dos Serviços, a exemplo da constituição e filiação das prefeituras em Consórcios Intermunicipais de Saneamento Básico; (g) Prestação Direta dos Serviços por parte de secretarias municipais; (h) Prestação indireta dos Serviços através da terceirização.

Contudo, como supracitado na Introdução, com a promulgação da Lei 14.026/20, alterando a Lei 11.445/07, as opções de prestação dos serviços públicos de saneamento básico pelo município passam a ser: prestação direta; e concessão, mediante licitação, de forma individual ou regionalizada.

O município, exercitando seu pleno poder de escolha e concessão, pode optar por modalidades e regimes de prestação de serviços diferentes para cada uma das quatro vertentes do saneamento básico, considerando a alternativa mais eficiente e interessante para o município, dadas as condições e circunstâncias específicas. Uma vez escolhidos modalidade e regime de prestação de serviço, estes constarão oficialmente no PMSB do município e em Lei própria de sua Política Municipal de Saneamento Básico, instrumento local da Política Nacional do Saneamento Básico.

No entanto, convém ressaltar que a escolha de uma determinada modalidade jurídico-institucional de prestação de um dado serviço de saneamento básico não é definitiva. Há possibilidade de alteração desta definição na ocasião das revisões periódicas do PMSB, a ocorrerem no máximo a cada 10 anos, como prevê a Lei nº 11.026/2020.

Os Quadros a seguir apresentam a síntese das possibilidades de prestação dos serviços de saneamento básico e dos sistemas de cobrança correspondentes.

Quadro 89- Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de água e esgoto e dos sistemas de cobrança correspondentes.

<b>,</b>	<u> </u>	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Regimes e formas de prestação e sistemas de cobrança dos serviços de água e esgoto							
Coroatarização do	Caracterização da política e do		Direta			Indireta		Prestação Regionalizada		
regime de co		Centralizada	Descentralizada		Concessão Administrativa	Concessão Comum ou Patrocinada	Direta	Indireta Parcial	Indireta Plena (1)	
Prestador de	Serviço	Órgão(s) Adm. Direta	Traurquia 1		Concessionária Órgão/ Entidade Munic.	Concessionária (ou permissionária)	Consórci o público	Dele	gatária	
Gestor do sistema	de cobrança	Secretaria de Finanças	Autarquia municipal	Empresa municipal	Concessionária Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual	Concessionária	Consórci o público	Consórcio público Delegatári a	Delegatária	
Regime de cobrança preferencial	Uso efetivo	Cobrança de ta	Cobrança de taxas ou tarifas			Cobrança de tari	fas			
Estrutura de cobrança	Classificaçã o	Categorias de consumo								
Massaismas I	Executor	Gestor do sistema de cobrança e/ou Executor contratado/conveniado								
Mecanismos de cobrança	Meios de arrecadação		Fatura do serviço de abastecimento de água e esgoto							

<sup>(1)</sup> Prestação integral do serviço mediante concessão comum ou patrocinada ou contrato de programa congênere

<sup>(2)</sup> Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2021), adaptado de ANA (2021).

Quadro 90- Quadro síntese das possibilidades de prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana de cobrança correspondentes.

		Regimes e formas de prestação e sistemas de cobrança dos serviços manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana								
Caracterizac	ão da política e do regime de		Direta			Indireta			stação Regional	
Caracterizaç	cobrança	Centraliza da	Descent	tralizada	Autorização (1)	Concessão Administrativa	Concessão Comum ou Patrocinada	Direta	Indireta Parcial	Indireta Plena (2)
Pr	estador de Serviço	Órgão(s ) Adm. Direta	Autarquia municipal	Empresa pública ou capital misto	Cooper./Assoc . Usuários Órgão/ Entidade Munic.	Concessionári a Órgão/ Entidade Munic.	Concessionária (ou permissionária)	Consórci o público	Delega	atária
			Autarquia	Empresa	Órgão/ Entidade Munic.	Concessionári a		Consórci	Consórcio público	Delegatári
Gestor	do sistema de cobrança		1 1	-	Autorizada	Órgão/ Entidade Munic. Ou Estadual	Concessionária	o público	Delegatária	a
Regime de	Disponibilidade (3) ou Uso efetivo/presumido (4)		de taxas ou rifas			Col	orança de tarifas			
cobrança preferencial	Disposição e Uso potencial (5)	Cobran	ça de taxas	Cobrança indireta de taxas	Cobrança Cobrança indi		Cobrança indireta de taxas	Cob	orança indireta d	e taxas
Estrutura de	Classificação	Categorias de uso; Faixas de área construída/Padrão do imóvel, Faixas de consumo de água, Beneficiários de subsídios (isenções, taxa/tarifa social)				(isenções,				
cobrança	Fatores de rateio	Quantidade gerada de RSD; Paramétricos: Quantidade de pessoas, Consumo de água e/ou Área construída; outros.				os.				
Mecanismo	Executor	Gestor do sistema de cobrança e/ou Executor contratado/conveniado								
s de cobrança	Meios de arrecadação	Carnê/g	uia do IPTU -	Fatura do servi	iço de abastecimen	nto de água - Fatur (mídia digital)	ra do serviço de ener	rgia elétrica -	- Fatura específi	ca – Outros

<sup>(1)</sup> Soluções restritas no caso do serviço de manejo de RSU. (2) Prestação integral do serviço mediante concessão comum ou patrocinada ou contrato de programa congênere. (3) Disponibilidade efetiva: Imóvel edificado, em condições de utilização para qualquer atividade, situado em logradouro atendido pela atividade de coleta regular de RSD (Resíduos Sólidos Domiciliares). (4) Uso presumido: imóvel edificado ou não, onde houver qualquer atividade geradora de RSD, ou seja, usuário ativo do serviço de abastecimento de água ou de energia elétrica. (5) Disposição e uso potencial: Terreno vazio ou gleba urbana passível de parcelamento/loteamento, situado em logradouro atendido pela atividade de coleta regular de RSD

Fonte: Projeto Saber Viver, TED IFRO/FUNASA 08/2017 (2021), adaptado de ANA (2021).

A análise para escolha da implementação da modalidade institucional mais propícia e eficiente pode ser baseada em critérios técnicos comparativos (PRESIDENTE MÉDICI, 2019) relativos à capacidade de resposta a demandas reais do município para o horizonte de 20 anos previsto, tais como:

- Capacidade de mobilização dos recursos financeiros necessários;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos necessários para a prestação de serviço adequado;
- Rapidez no atendimento à legislação sanitária, ambiental, recursos hídricos, tributária, defesa do consumidor, etc.;
- Capacidade para atrair e manter no sistema os grandes consumidores de água e os grandes emissores de esgoto domésticos e efluentes industriais (visando economia de escala), bem como de garantir adesão mínima aos processos de gestão de resíduos sólidos propostos para a comunidade, como de resto nos procedimentos coletivos tendentes a melhorar a drenagem urbana;
  - Capacidade de efetuar, pela menor tarifa, a prestação adequada dos serviços;
  - Capacidade de adequação e cumprimento das práticas comerciais adequadas;
  - Capacidade de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes;
  - Segurança política institucional;
  - Capacidade de atrair parceiros privados;
  - Manter de forma satisfatória a complexidade do arranjo institucional;
- Assegurar uma aceitabilidade mínima por parte da comunidade, da classe política, dos meios de comunicação e demais entidades organizadas da sociedade civil, quanto aos regimes de prestação de serviços adotados.

O Quadro 91 explicita a qualificação dos critérios supracitados, considerando-se os parâmetros técnicos e econômico-financeiros referentes à realidade vivida no município para a hierarquização das modalidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico. O Quadro 92 coaduna as demarcações dos critérios para cada modalidade institucional em uma análise comparativa geral.

Quadro 91 - Qualificação dos critérios técnicos referentes a hierarquização das modalidades institucionais de prestação de serviços de Saneamento Básico

TD /		o de serviços de Saneamento Básico
Fator	Qualificação	Critérios de atendimento
Mobilização de	Pleno	Quando nada obsta o atendimento
recursos financeiros	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento
	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento
Atendimento dos	Pleno	Quando nada obsta o atendimento
requisitos de serviço	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento
adequado	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento
Rapidez no	Pleno	Quando o atendimento é realizado rapidamente.
atendimento à	Médio	Quando o atendimento é realizado em tempo moderado.
legislação pertinente	Insuficiente	Quando o atendimento é realizado com tempo retardado
	Pleno	Quando as tarifas são baixas
Nível tarifário para serviço adequado	Médio	Quando as tarifas são aceitáveis
serviço adequado	Insuficiente	Quando as tarifas são altas
	Pleno	Quando nada obsta o atendimento
Adequação de práticas comerciais	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento
Comercials	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento
	Pleno	Quando o uso de recursos hídricos é racional
Racionalização do uso de recursos hídricos	Médio	Quando o uso de recursos hídricos é razoável
de recursos maricos	Insuficiente	Quando o uso de recursos hídricos é insatisfatório
	Pleno	Quando não há nenhum risco conhecido
Segurança político-institucional	Médio	Quando existem níveis aceitáveis de risco
pontico institucionai	Insuficiente	Quando os riscos são elevados
	Pleno	Quando nada obsta o atendimento
Atração de parceiros privados	Médio	Quando existem dúvidas quanto ao atendimento
privados	Insuficiente	Quando há obstáculos significativos ao atendimento
	Pleno	Quando o arranjo é simples
Complexidade do arranjo institucional	Médio	Quando existe complexidade passível de controle
arranjo mstitucional	Insuficiente	Quando o arranjo é muito complex
	Pleno	Quando não existem restriç
Aceitabilidade pela sociedade	Médio	Quando existem dúvidas quanto à adequação
sociedade	Insuficiente	Quando existe rejeição
		D :1 / M/1: (2010)

Fonte: Presidente Médici (2019).

Quadro 92 - Análise comparativa das Modalidade Institucionais, considerando a qualificação dos critérios para o município de Chupinguaia

#### MODALIDADES INSTITUCIONAIS

FATORES DE COMPARAÇÃO	Prestação direta (ex.: Autarquia municipal - SAAE)	Concessão individual mediante Licitação Pública	Prestação Regionalizada
Mobilização de recursos financeiros	Médio	Insuficiente	Pleno
Atendimento dos requisitos de serviço adequado	Médio	Insuficiente	Pleno
Rapidez no atendimento à legislação pertinente	Médio	Pleno	Pleno
Atração de grandes usuários dos serviços	Médio	Médio	Pleno
Nível tarifário para serviço adequado	Médio	Insuficiente	Médio
Adequação de práticas comerciais	Médio	Médio	Pleno
Racionalização do uso de recursos hídricos	Médio	Pleno	Pleno
Segurança político-institucional	Pleno	Pleno	Pleno
Atração de parceiros privados	Insuficiente	Médio	Pleno
Complexidade do arranjo institucional	Pleno	Médio	Médio
Aceitabilidade pela sociedade	Médio	Médio	Médio
Solução de continuidade por já estar operando	Pleno	Insuficiente	Insuficiente
		-	
Enquadramentos em Pleno	3	3	8
Enquadramentos em Médio	8	5	3
Enquadramentos em Insuficiente	2	4	1

Fonte: Projeto Saber Viver—TED IFRO/FUNASA 08/2017

Examinando a análise comparativa apresentada no Quadro acima, considerando os critérios elencados, pode-se chegar às seguintes conclusões:

Por fim, como resultado da análise, conclui-se que a modalidade de concessão é a mais proeminente para abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo em vista a necessidade de atendimento das metas de universalização em curto e médio prazo e a Administração Direta mais viável para a gestão dos resíduos sólidos e drenagem de água pluviais, com a terceirização dos serviços de disposição final.

• Prestação direta pelo município

Esta alternativa pode ser feita através de autarquia municipal e caracteriza-se como opção de plena segurança político-institucional e simplicidade no arranjo institucional, por ser vinculada inteiramente à administração municipal. Porém, há alguns gargalos que dificultam a escolha desta modalidade, principalmente referentes às dificuldades na obtenção de recursos financeiros e de mão de obra qualificada para a gestão do saneamento, vistas as condições elementares do município em termos de arrecadação e baixa qualificação técnica de seu quadro de servidores.

Um ponto favorável a escolha desta modalidade é a possibilidade da extensão do prazo de universalização dos serviços de saneamento básico para 2039, sendo esta o atendimento de 99% (noventa e nove por cento) da população com água potável e de 90% (noventa por cento) da população com coleta e tratamento de esgotos.

Destaca-se, todavia, que para o componente Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas esta alternativa de administração direta se caracteriza como a alternativa mais proeminente, por melhor se moldar às circunstâncias e peculiaridades referentes à execução e manutenção deste serviço no município.

#### Concessão individual mediante licitação pública

Esta alternativa constitui-se como possível para aos componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Como ponto favorável contempla a possibilidade de se alcançar o objetivo de qualidade e quantidade satisfatórias de serviços. Porém, desfavoravelmente há certa preocupação com o custo tarifário e de pagamentos do setor público, que tende a subir consideravelmente. Considerando este aspecto, a atratividade para alguma concessionária particular tende a ser baixa, em função do porte do município. Em contrapartida, a concessão regionalizada que oferece maior custo-benefício e lucratividade.

Em referência ao componente de Resíduos Sólidos, esta alternativa foi analisada como inviável pelos altos custos operacionais e tecnológicos envolvidos, além da capacidade atual do município. Visto que a legislação vigente prioriza, apoia e incentiva serviços e das ações de saneamento integrado (Artigo 9, inciso XVI da Lei 11.445/07, atualizada pela Lei 14.026/20), tal ponto finda por dificultar ainda mais a escolha desta alternativa para o município.

Cabe ressaltar que a realização de uma concessão não isenta o setor público da responsabilidade de prover os respectivos serviços de planejar, regular e fiscalizar o cumprimento dos contratos, submetidos a reavaliações periódicas para adequações das receitas aos custos de provisão dos serviços com qualidade técnica requerida e de universalização.

#### Prestação Regionalizada

A prestação regionalizada dos serviços públicos de saneamento básico ostenta a condição de princípio fundamental no novo sistema e tem como escopo a geração de ganhos de escala e a garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços.

Considerando-se a análise técnica comparativa apresentada e o exposto anteriormente neste item, esta alternativa representa a modalidade mais propícia para os componentes de água, esgoto e resíduos sólidos. No caso, há que se ressaltar a qualificação técnica e capacidade operacional mais elevadas que as empresas aptas a participarem dessa modalidade geralmente apresentam.

Para melhor compreensão de como se propõe o modelo para a gestão da prestação de serviços de saneamento no Município de Chupinguaia segue abaixo a tabela de arranjo institucional de prestação de serviços de saneamento a partir das alternativas recomendadas acima.

Quadro 93 - Alternativas mais viáveis para o arranjo institucional de prestação dos Serviços de Saneamento Básico

F 6 1		Componente de Saneamento					
Funções de Gestão	Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Drenagem de águas pluviais	Resíduos Sólidos			
Planejamento	Município	Município	Município	Município			
Regulação e Fiscalização	AGERO	AGERO	AGERO	AGERO			
Prestação de Serviços	Prestação regionalizada	Prestação regionalizada	Direta	Prestação regionalizada			
Meios de arrecadação	Fatura específica de água e esgoto			fatura de água ou de elétrica			
Controle social	Conselho municipal de saneamento básico						

Fonte: Projeto Saber Viver—TED IFRO/FUNASA 08/2017

#### 7.2 Conselho Municipal de Saneamento Básico

Conforme pontua o TR 2018, a Resolução nº 80 do Conselho Nacional das Cidades (DOU de 23/11/09, seção 01 nº 223, página 81) recomenda:

ao Ministério das Cidades que seja estabelecido como um dos critérios de prioridade para atendimento dos programas estruturados no âmbito da mencionada pasta, a realização de conferências das cidades e a criação de conselhos estaduais e municipais das cidades, pelos Estados, Distrito Federal e municípios.

Logo, o controle social dos serviços de saneamento básico pode ser exercido por meio de um Conselho Municipal de Saneamento Básico do município, inclusive pela possibilidade de articular as questões do saneamento com a dinâmica territorial como um todo. Há ainda a possibilidade de que a atribuição seja incorporada pelo próprio Conselho Municipal de Saúde, a depender do estudo e da discussão feita de forma participativa nesta etapa do Prognóstico.

Considerando a natureza qualitativa dessas instâncias, referente ao funcionamento regular, a pauta de reivindicações, e a capacidade da sua atuação influenciar nas decisões tomadas pelo município com relação ao saneamento básico, a melhor opção é a criação de um Conselho Municipal específico para o saneamento básico, vistas as muitas demandas de implantação, manutenção, revisão e ampliação em todos os componentes do PMSB.

Assim, independente da forma de gestão e prestação dos serviços deverá ser criado um Conselho Municipal de Saneamento Básico através de uma lei municipal. Caberá a este novo órgão, de natureza consultiva e deliberativa, o exercício do controle social, da fiscalização e da regulação dos serviços, garantindo assim a transparência dos prestadores dos serviços e aparticipação da sociedade nas deliberações necessárias para a garantia da qualidade dosserviços.

O Conselho atuará também na gestão das ações a serem executadas conforme o PMSB de Chupinguaia/RO. O Conselho atuaria também na gestão das ações a serem executadas conforme o PMSB de Chupinguaia/RO. O Conselho Municipal/Gestor de Saneamento Básico deverá ser composto por representantes da sociedade civil organizada, representantes de Secretarias Municipais e Instituições Governamentais (como exemplo a Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos - SEMOSP, a Secretaria Municipal de Agricultura e Pecuária - SEMAP, a Secretaria Municipal de Saúde- SEMUSA, EMATER, o Instituto Federal de Rondônia, a Universidade Federal de Rondônia e representantes das entidades/empresas

prestadoras dos serviços). Uma possibilidade plausível é a transformação do Comitê de Coordenação no Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Além disso, o Conselho Municipal de Saneamento Básico será responsável por acompanhar a alimentação das variáveis e uso dos indicadores de percepção social, de desempenho e do planejamento estratégico do PMSB, que estarão descritos no Produto H (Relatório sobre indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico) e Produto I (Sistema de Informações para auxílio à tomada de decisão), disponíveis no site do Projeto Saber Viver (<a href="https://saberviver.ifro.edu.br/">https://saberviver.ifro.edu.br/</a>).

No Quadro 94 estão relacionados os objetivos e os cenários relativos ao Desenvolvimento Institucional.

Quadro 94 - Objetivos para o Desenvolvimento Institucional

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO			
CENARIO ATUAL	ITEM	OBJETIVO		
Não existe Conselho Gestor de Saneamento Básico	DI-1	Criação do Conselho Gestor de Saneamento Básico		
Falta de informações sistematizadas nos componentes do Saneamento Básico	DI-2	Implementação do Sistema de Informações Municipais do Saneamento — SIMS		
Deficiências na adequação da estrutura física dos setores responsáveis pelo saneamento	DI-3	Melhoria nos equipamentos e estruturas de organização dos prestadores de serviço- Pessoal qualificado/Financeiro/Infraestrutura		
Defasagem na formação e capacitação de atores sociais qualificados no setor do saneamento básico, educação ambiental e mobilização social	DI-4	Possibilitar processos formativos para servidores municipais e outros atores sociais para acompanhamento e controle social das atividades de saneamento básico, gestão ambiental e mobilização social.		

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

### 8 PREVISÃODE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Exigido entre os itens mínimos necessários em um Plano de Saneamento Básico, a previsão de eventos de emergência e contingência está citada nos quatro componentes do saneamento. Independentemente do cenário escolhido, a previsão dos eventos é de indispensável magnitude para o planejamento das operações de emergência.

Basicamente, a emergência trata de situação crítica, acontecimento perigoso ou fortuito incidente, caso de urgência, situação mórbida inesperada e que requer tratamento imediato; já a contingência é qualquer evento que afeta a disponibilidade total ou parcial de um ou mais recursos associados a um sistema, provocando em consequência, a Página 231 de 244

descontinuidade de serviços considerados essenciais.

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Os quadros seguintes apresentam as ações de emergência e contingência mais prováveis, assim como as ações que deverão ser tomadas.

Quadro 95 - Eventos de Emergência e Contingência para o Abastecimento de Água.

Ocorrência	Origem	Emergência e Contingência para o Abastecimento de Agua.  Acões		
Ocorrenea	Movimentação do solo, solapamento de	Comunicar à Prefeitura Municipal e aos órgãos de controle ambiental.		
	apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta.	Realizar as adequações das infraestruturas em outro ponto de captação		
		Comunicar à ENERGISA.		
	Interrupção prolongada no fornecimento	Acionamento dos meios de comunicação para alertar da falta de água em virtude do problema.		
	de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa.		
	produjuo de ugua.	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.		
		Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.		
		Acionamento emergencial da manutenção.		
	Ouglidada inadaguada da farra da a	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.		
	Qualidade inadequada da água dos mananciais	Realizar descarga de redes;		
	mananciais	Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária		
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas com água potável		
		Acionar Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar fonte contaminação		
Falta de água		Executar reparos das instalações danificadas.		
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.		
	Ações de vandansino	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.		
		Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.		
	Entupimento na Captação	Acionamento emergencial da manutenção.		
		Manobras de rede para atendimento de atividades essenciais.		
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento		
	Rompimento da adutora de água bruta	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora		
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas		
		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.		
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.		
	Rompimentos na estrutura física da ETA	Acionamento emergencial da manutenção.		
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.		
	Contaminação acidental na ETA	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.		

		Acionamento emergencial da manutenção.
		Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.
		Realizar descarga de redes.
		Informar o órgão ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
		Acionamento emergencial da manutenção.
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingidapara racionamento.
	Interrupções nos bombeamentos da EEAT	Disponibilidade de estoques das peças, assessórios e bombas reservasnecessários para realização dos consertos.
		Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
	Rompimento da adutora de água tratada	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato da adutora e/ou redes de distribuição.
	Rompimento da adutora de agua tratada	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários pararealização dos consertos.
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
	Rompimento na infraestrutura dos	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato doreservatório caso seja possível.
	reservatórios	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
		Caso o reservatório rompido seja o de fibra, poderá ser substituído imediatamente.
	Deficiências de água nos mananciais em	Mapeamento de mananciais alternativos.
	períodos de estiagem	Orientações à população afetada.
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida pelo racionamento.
	Vazamento e/ou rompimento de tubulação	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.
	em algum trecho	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
Diminuição da		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários pararealização dos consertos.
Pressão	Ampliação do consumo em horários de	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.
	pico.	Desenvolver campanha junto à comunidade para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.
Contaminação dos mananciais (sistema convencional,	Acidente com carga perigosa/contaminante.	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental.

alternativo ou soluções individuais).		Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
	Presença no manancial de contaminantes oriundos de defensivos agrícolas	Comunicar à população, instituições, autoridades e Polícia local, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e órgãos de controle ambiental.
		Interromper o abastecimento de água com incidência do contaminante até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
		Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
		Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
		Caso a contaminação persista, deve-se avaliar a substituição do manancial de captação.
		Monitoramento da qualidade da água para consumo humano.
	Qualidade inadequada da água dos mananciais da Sede e Distritos	Mapeamento de mananciais alternativos.
	mananciais da Sede e Distilios	Orientações à população afetada.

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

Quadro 96 - Eventos de Emergência e Contingência para o Esgotamento Sanitário.

Ocorrência	Origem	Ações
		Comunicar a ENERGISA a interrupção de energia.
	Interrupção no fornecimento de energia	Acionar gerador alternativo de energia.
	elétrica nas instalações de bombeamento	Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
Extravasamento de esgoto em unidades de	Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento
tratamento; Paralisação das ETEs.		Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.
Tatatisação das ETEs.		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.
		Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.
	Ações de vandalismo	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.
		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.
Ineficiência das ETEs	Alterações das características e vazão afluente consideradas nos projetos das ETEs,	Reavaliar a capacidade de adequação das ETEs para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento para atender os principais padrões de lançamento.

	alterando o funcionamento dos sistemas e tempo de detenção hidráulico.	
	Falhas operacionais; ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retornar o mesmo para o início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento
	periodica	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
	Interrupção no fornecimento de energia	Comunicar a ENERGISA a interrupção de energia.
	elétrica nas instalações de bombeamento.	Acionar gerador alternativo de energia.
Extravasamento de	Danificação de equipamentos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
esgoto em estações	eletromecânicos ou estruturas.	Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.
elevatórias		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local.
		Acionamento emergencial da manutenção para conserto imediato.
		Disponibilidade de estoques das peças e acessórios necessários para realização dos consertos.
	Desmoronamento de taludes ou paredes	Executar reparo da área danificada com urgência.
	de canais.	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
Rompimento de linhas	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência.
de recalque, coletores, interceptores e		Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
emissários	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar às autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia.
	veiculos	Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
		Executar reparo da área danificada com urgência
	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento de áreas não afetadas pelo rompimento.
Ocorrência de retorno		Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
de esgoto nos imóveis		Executar trabalhos de limpeza e desobstrução.
-	Lançamento indevido de águas pluviais	Executar reparo das instalações danificadas.
	na rede coletora de esgoto	Comunicar à Vigilância Sanitária e à SEMA.

		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o
		objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.
	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com objetivo de reduzir a contaminação.
		Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa,
		encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto.
		Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública quando o sistema estiver disponível.
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação da comunidade em parceria com a prestadora quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição e/ou desativação está acontecendo nos padrões e prazos exigidos.
		Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	e na zona rural, em parceria com a prestadora, principalmente das fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de
		água para consumo humano
Vazamentos e contaminação de solo,	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar reparo das instalações danificadas.
curso hídrico ou lençol		Comunicar à Vigilância Sanitária e à Secretaria Municipal de Meio Ambiente ou Secretaria correlata.
freático por fossas.		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes.
	Enchentes/inundações anuais	Elaborar Programa de Gerenciamento de riscos.
		Plano de Contingência.
		Treinamento da população para resposta rápida a alarmes, e sinais sonoros.
		Treinar previamente a população das áreas de risco sobre a sequência de procedimentos a adotar na configuração das hipóteses de risco.
		Elaborar Plano de Ação de Emergência.
	Poluição dos corpos receptores	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos de água e pontos de lançamento de efluentes e de esgotos sem tratamento.
		Elaborar Plano de Ação de Emergência.

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

Quadro 97 - Eventos de Emergência e Contingência para a Drenagem Pluvial.

Ocorrência	Origem	Ações
Alagamentos localizados	Bocadelobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento	Comunicar o alagamento à Secretaria de Obras, responsável pela limpeza das áreas afetadas, para desobstrução das redes e ramais.
	da rede existente	Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
	Deficiência no engolimento das bocas de lobo	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc).
	Deficiência ou inexistência de emissário	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana
	Deficiência ou inexistência do sistema de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por alagamentos.
	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos.
	Inexistência ou Ineficiência de emissários e dissipadores de energia	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes.
Processos erosivos		Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
	Inexistência de APP/áreas desprotegidas.	Recompor APPs dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana.
		Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs.
		Executar obras de contenção de taludes e aterros.
	Deslizamentos de terra	Elaborar e implantar projetos de proteção para o sistema de drenagem na área Rural, iniciando áreas mais afetadas por processos erosivos.
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Interligação clandestina de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar à SEMOSP e a SEMA sobre a possibilidade da existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana (para sistemas separadores) para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
	Resíduos lançados nas bocas-de-lobo	Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.

	Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas-de-lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Enchentes/Inundaçõe	Eventos naturais e ocupação de áreas irregulares	Acionamento da Defesa Civil.
		Implantar programas de educação voltados para as crianças em idade escolar e para os adultos em seus centros comunitários, ensinando-os a ocupar corretamente e a não ocupar áreas de encostas e planícies de inundação dos córregos e rios da região.
		Implantar sistema de alerta para as áreas de risco, através de meios de veiculação pública (mídia, sirenes, celulares), permitindo a remoção eficaz dos moradores, em caso de alertas de chuvas intensas ou contínuas, enviados pelo CEMADEN.
		Zoneamento/Mapeamento das áreas de maior risco.
s Anuais		Projetos Comunitários de Manejo Integrado de Microbacias.
		Obras de Perenização e Controle de Enchentes (canais, sistema de represas, etc.).
		Obras de Desenroscamento, Desassoreamento e Canalização.
		Canais de Derivação e de Interligação de Bacias.
		Medidas para otimizar a alimentação do lençol freático (florestamento e reflorestamento, por exemplo).
		Bacias de captação de Água (construídas nas laterais de estradas vicinais).
		Remoção de ocupações em áreas irregulares.
Assoreamento nos Emissários de		Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem.
Drenagem Pluvial/ Deslizamentos de Terra	Deficiências na gestão dos serviços de drenagem	Elaborar e implantar projetos de proteção para o sistema de drenagem na área rural, iniciando áreas mais afetadas por processos erosivos.
Doenças Relacionadas à Veiculação Hídrica	Incidências devido à exposição a ambientes sem saneamento	Sensibilizar e mobilizar a comunidade através de iniciativas de educação ambiental como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
		Acionamento da Defesa Civil.
		Informar o órgão Ambiental competente e/ou Vigilância Sanitária.

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

Quadro 98 - Eventos de Emergência e Contingência para Resíduos Sólidos

Ocorrência	Origem	Ações
Paralisação dos serviços de coleta e	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários do Departamento de Limpeza Urbana para efetuarem temporariamente estes serviços.
destinação dos resíduos de saúde/hospitalares		Acionar os caminhões da coleta de lixo para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares temporariamente, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento.
Paralisação dos serviços de coleta de	Problemas mecânicos no caminhão de coleta	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população sobre o atraso na coleta.
resíduos domiciliares		Disponibilizar caminhão da SEMOSP, para atuar como caminhão reserva.
Paralisação dos serviços realizados no aterro	Problemas operacionais, rupturas, explosões, embargos ambientais, entre outros problemas, com a empresa contratada	Encaminhar os resíduos para o aterro licenciado mais próximo, por meio de contrato emergencial ou outro meio legal.
Destinação inadequada de resíduos da	Destinação inadequada em locais clandestinos por inoperância da gestão e falta de fiscalização	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto.
construção civil e volumosos		Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos
		Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos.
		Implantar Plano de Ação de Contingência.
	Explosão do lixão	Implantar sistema de isolamento, avisos e vigilância.
		Mapear, identificar e cadastrar as áreas de risco.
		Paralização da operação.
Desativação do lixão		Comunicação ao responsável técnico.
sem a devida recuperação da área		Isolar a área e remover as pessoas e sinalizar a área.
recuperação da area		Comunicação à administração pública — Secretaria ou Órgão responsável, Comunicação à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Polícia Civil e Perícia Técnica, Comunicação ao Órgão ambiental e/ou Polícia ambiental, Comunicação à população.
		Solicitação de apoio a municípios vizinhos.
	Vazamento de Efluente	Implantar Programas de Educação Ambiental para orientação da população de como lidar com o problema.

Implantar Programa de Gerenciamento de Riscos.
Implantar Plano de Ação de Contingência.
Uso de equipamento de proteção individual.
Isolar o efluente adequadamente para que não ocorra sua dispersão.
Chamar os bombeiros e os técnicos da Secretaria de Saúde e de Meio Ambiente.

Fonte: Projeto Saber Viver (2019), IFRO/FUNASA (TED 08/2017).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. <b>NBR 12.217/1994</b> : Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público. Rio de Janeiro, 1994.
NBR13.896/1997: Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.
BRASIL. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS SERVIÇOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO; FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Criação e organização de serviços municipais ou intermunicipais de saneamento básico. Brasília: Funasa, 2017.
BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. <b>Orientações para elaboração de Plano Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PSGIRS para municípios com população inferior a 20 mil habitantes</b> . Brasília, DF: MMA, 2013. Disponível em: <a href="http://www.portalresiduossolidos.com/wp-content/uploads/2014/10/Elaboracao-de-PSGIRS-20000-hab.pdf">http://www.portalresiduossolidos.com/wp-content/uploads/2014/10/Elaboracao-de-PSGIRS-20000-hab.pdf</a> >.
BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA. <b>Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2015</b> . Brasília: SNSA/MCIDADES, 2017. 212 p. Disponível em: <a href="http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015">http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2015</a> .
BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. <b>Manual de Saneamento / Ministério da Saúde</b> . 4. ed. Brasília : Funasa, 2015. 642 p.
Política eplano municipal de saneamento básico: convênio Funasa / Assemae.2 ed. Brasília:Funasa,2014.188p. Disponívelem:<
Plano de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <a href="http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/saude-ambiental/">http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/saude-ambiental/</a> .
Protocolo de atuação da Funasa em situações de desastres ocasionados por inundações. Brasília: Funasa, 2013. Disponível em: <a href="http://www.funasa.gov.br">http://www.funasa.gov.br</a> .
BRASIL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. <b>Manual de desastres: Desastres naturais</b> – <b>v.1.</b> Brasília, 2013. Disponível em: <a href="http://www.mi.gov.br/c/document library/get file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&amp;groupId=10157">http://www.mi.gov.br/c/document library/get file?uuid=47a84296-d5c0-474d-a6ca-8201e6c253f4&amp;groupId=10157</a> .
BRASIL. PRESIDENCIA DA REPÚBLICA. <b>Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007</b> . Disponível em: < http://www2.planalto.gov.br/acervo/legislacao> Acesso em: 04 /11/2021.
Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília,

Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera as Leis nº 9.984, de 17 de julho de 2000, nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, nº 11.107, de 6 de abril de 2005, nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 12.305, de 2 de agosto de 2010, 13.089, de 12 de janeiro de 2015, nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017; e dá outras providências. Brasília, 2020. Disponível em: <a href="http://www.planalto.gov.br/ccivil-03/">http://www.planalto.gov.br/ccivil-03/</a> ato2019-2022/2020/lei/114026.htm>

DORNELLES, F. Gerenciamento da drenagem urbana. 01 aug. 2016, 21 dec. 2016. Notas de Aula.

FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – FADE; BNDES. **Relatório final de avaliação técnica, econômica e ambiental das técnicas de tratamento e destinação final dos resíduos.** Disponível em: <a href="http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep fep/chamada publica residuos solidos Rel Aval tecnica eco.pdf">http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\_pt/Galerias/Arquivos/produtos/download/aep fep/chamada publica residuos solidos Rel Aval tecnica eco.pdf</a>>.

GARBIN, C. H. Desenvolvimento do sistema de esgotamento sanitário de Maçambará / RS: desenvolvimento do anteprojeto. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

HELLER, L.; PADUA, V. L. Abastecimento de Água para Consumo Humano. Belo Horizonte, UFMG. 2006.

LEONETI, A. B. Avaliação de modelo de tomada de decisão para escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário. 2009. 154f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009.

MAESTRI, Alice Borges; WARTCHOW, Dieter. **Produto D**: prospectiva e planejamento estratégico: modelo para elaboração. Porto Alegre: Dieter Warchow, 2017.

MOREIRA, Terezinha. **Saneamento Básico: Desafios e Oportunidades**. Disponível em: <a href="http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf">http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/basico.pdf</a>>.

MORETTI, Ricardo de Souza. **Terrenos de fundo de vale- conflitos e propostas**. Téchne. São Paulo [SP]: PINI, 9 (48): 64-67, 2000a.

PINTO, T. De P. et al. Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem. 2008.

BOF, P. H. **Recuperação de Rios Urbanos: O caso do Arroio Dilúvio**. 2014. 93 f. Monografia (Curso de Graduação em Engenharia Ambiental) — Instituto de Pesquisas Hidráulicas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PORTO ALEGRE. Departamento de Esgotos Pluviais. **Plano Diretor de Drenagem Urbana**: manual de drenagem urbana. Porto Alegre, 2005. v VI. Disponível em <a href="http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\_doc/manualdedrenagem.pdf">http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dep/usu\_doc/manualdedrenagem.pdf</a>.

PRESIDENTE MÉDICI, Prefeitura Municipal. Relatório deProspectiva e Planejamento

Estrátegico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Presidente Médici/RO. 2019.

VEIGA, S. M.; RECH.D. Associações: como constituir sociedades sem fins lucrativos. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2001.

VON SPERLING, M. Introdução a Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. 3.ed. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006.

VON SPERLING, Marcos. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**: Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 1995. 240 p. 1 v.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO SOBRE SANEAMENTO (2000) **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos 2013**. Disponível em http://www.snis.gov.br/, consultado em 2016.

OLIVEIRA, S.V.W.B. **Modelo para tomada de decisão na escolha de sistema de tratamento de esgoto sanitário**. 2004. 293 f. Tese (Doutorado em Administração). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WARTCHOW, Dieter; GEHLING, Gino. **Sistemas de Água e Esgoto**. Instituto de Pesquisas hidráulicas - IPH, UFRGS. 2017.