

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA

PRODUTO 6

Relatório Final do PMSB
Documento Síntese



Contrato de Gestão nº 014/2010
Ato Convocatório nº 029/2016
Contrato nº 020/2017
Abril de 2019





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA – AL

CONTRATO DE GESTÃO Nº 14/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 029/2016
CONTRATO Nº 020/2017

CONTRATANTE



ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE
VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO
RUA CARIJÓS, 166, 5º ANDAR, CENTRO
CEP: 30120-060 – BELO HORIZONTE, MG

CONTRATADA



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.
AVENIDA HIGIENÓPOLIS, 32, 4º ANDAR, CENTRO
CEP: 86020-080 – LONDRINA, PR



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.
CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972
Avenida Higienópolis, 32, 4° andar, Centro.
Tel.: 43 3026 4065 – CEP 86020-080 – Londrina-PR
Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

Diretoria:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral
José Roberto Hoffmann – Diretor Técnico

Responsáveis técnicos:

Agenor Martins Junior – Arquiteto e Urbanista - CAU A13861-4
Antônio Carlos Picolo Furlan – Engenheiro Civil - CREA-PR 15962/D

Apoio técnico:

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental
Bruno Martinez Francisconi – Auxiliar de Analista Ambiental
Carla Maria do Prado Machado – Educadora Ambiental
José Roberto Hoffmann – Engenheiro Civil - CREA-PR 6125/D
Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental
Rubens Menoli – Institucionalização e Legislação
Virginia Maria Dias – Contadora - CRC-PR 064.554/O-3

Agostinho de Rezende
Diretor Geral
CRA-PR 6459




Revisão	Data	Situação
01	25/04/2019	Concluída
02	29/04/2019	Concluída - Aprovação

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA - AL

Produto 6: Relatório Final do PMSB – Documento Síntese

ELABORAÇÃO

Elaborado por:	DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA. Avenida Higienópolis, 32, 4º andar, Centro. Tel.: (43) 3026 4065 – CEP 86020-080 – Londrina-PR Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br	
	Equipe Técnica Multidisciplinar	

APROVAÇÃO

Aprovado por:	Gerenciadora do contrato: MYR Projetos Sustentáveis	Data: 29/04/2019 Parecer técnico nº: PT-20190429-1743 Arquivo: 172-REV-02-P6-MARAVILHA-R01-190429 Responsável técnico: Sergio Myssior Ponto focal: Arthur Oliveira Hilário
---------------	--	--



APRESENTAÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) abrange o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações dos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais. Com isso, estabelece um planejamento de ações para o município, atendendo aos princípios da Política Nacional de Saneamento Básico – Lei Federal n.º 11.445/2007, e visando à universalização dos serviços, para a melhoria da salubridade ambiental, a proteção dos recursos hídricos e a promoção da saúde pública.

A construção do Plano Municipal de Saneamento Básico consiste nas seguintes etapas:

- Etapa 1 – Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação do PMSB: consiste no planejamento do processo de elaboração do PMSB, detalhando as ações a serem desenvolvidas, incluindo as etapas e atividades, em consonância com o cronograma;
- Etapa 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico: etapa onde são identificadas as demandas e apontadas as carências dos serviços de saneamento básico;
- Etapa 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações: formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, de acordo com os horizontes de planejamento, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social;
- Etapa 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências: monitoramento e avaliação dos resultados do PMSB por meio de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas; e ações de emergência e contingência para casos de racionamento e aumentos de demanda



temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais;

- Etapa 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico: consiste no desenvolvimento de um documento que contenha uma proposta de Termo de Referência para elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico. O sistema projetado poderá ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*;

- Etapa 6 – Relatório Final do PMSB - Documento Síntese: a versão final do PMSB apresenta uma síntese dos produtos elaborados, com conteúdo simplificado e de fácil compreensão. Juntamente com o produto, são apresentadas as sugestões de minutas de legislação e regulação dos serviços de saneamento básico.

O presente documento se refere ao Produto 6 e apresenta uma síntese dos produtos já elaborados durante a construção do PMSB, que podem ser consultados na íntegra para análises técnicas mais aprofundadas dos seus conteúdos.



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	24
1.1.	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	25
1.2.	ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	27
2.	OBJETIVO GERAL.....	29
3.	DIRETRIZES ADOTADAS	30
4.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	31
4.1.	CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL.....	31
4.1.1.	DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	31
4.1.1.1.	Caracterização Geral do Município	31
4.1.1.2.	Clima	36
4.1.1.3.	Uso do Solo	37
4.1.1.4.	Recursos Hídricos.....	39
4.1.1.4.1.	Hidrografia	39
4.1.1.4.2.	Hidrogeologia	41
4.1.1.4.3.	Situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas.....	43
4.1.1.4.4.	Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos.....	47
4.1.1.4.5.	Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano	49
4.1.1.4.6.	Atuação de comitês e agências de bacia.....	51
4.1.1.5.	Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade.....	51
4.1.1.6.	Demografia.....	52
4.1.2.	SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO.....	59
4.2.	DIAGNÓSTICO SETORIAL	64
4.2.1.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	64
4.2.1.1.	Situação dos Serviços de Abastecimento de Água	64
4.2.1.1.1.	Distrito Sede	66
4.2.1.1.1.1.	Captação	66
4.2.1.1.1.2.	Adução	70



4.2.1.1.1.3. Estações elevatórias.....	73
4.2.1.1.1.4. Tratamento.....	79
4.2.1.1.1.5. Qualidade da água.....	81
4.2.1.1.1.6. Reservação.....	83
4.2.1.1.1.7. Rede de distribuição.....	85
4.2.1.1.2. Comunidades rurais.....	87
4.2.1.1.2.1. Capiá Novo.....	87
4.2.1.1.2.2. Cedro.....	90
4.2.1.1.2.3. São Cristóvão.....	92
4.2.1.1.3. Área rural dispersa.....	94
4.2.1.2. Caracterização da Prestação dos Serviços.....	95
4.2.1.3. Política Tarifária.....	96
4.2.1.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água.....	98
4.2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	99
4.2.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	99
4.2.2.1.1. Distrito Sede.....	99
4.2.2.1.1.1. Estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários... 102	
4.2.2.1.1.2. Característica do corpo receptor dos efluentes.....	102
4.2.2.1.2. Comunidades rurais.....	102
4.2.2.1.2.1. Capiá Novo.....	102
4.2.2.1.2.2. Cedro.....	103
4.2.2.1.2.3. São Cristóvão.....	104
4.2.2.1.3. Área rural dispersa.....	104
4.2.2.2. Caracterização da Prestação dos Serviços.....	105
4.2.2.3. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	105
4.2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	106
4.2.3.1. Descrição do Sistema de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final de Resíduos Sólidos.....	106
4.2.3.1.1. Distrito Sede.....	106
4.2.3.1.2. Comunidades rurais.....	114



4.2.3.1.2.1. Capiá Novo.....	114
4.2.3.1.2.2. Cedro.....	115
4.2.3.1.2.3. São Cristóvão.....	115
4.2.3.2. Identificação das Formas de Coleta Seletiva.....	116
4.2.3.3. Soluções Adotadas para os Resíduos Originários de Construção e Demolição	117
4.2.3.4. Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde	117
4.2.3.5. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos	118
4.2.3.6. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos.....	119
4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados	120
4.2.3.8. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	123
4.2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	124
4.2.4.1. Microdrenagem.....	124
4.2.4.1.1. Distrito Sede	124
4.2.4.2. Macrodrenagem.....	127
4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas.....	130
4.2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	132
4.2.4.5. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	132
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	133
5. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	135
5.1. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	135
5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	136
5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários.....	136
5.1.1.2. Projeção Populacional	137
5.1.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	141
5.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	144
5.1.3.1. Carências do Sistema de Abastecimento de Água.....	144
5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água.....	145
5.1.3.2.1. Distrito Sede	146
5.1.3.2.2. Comunidades rurais.....	147



5.1.3.2.2.1. <i>Capiá Novo</i>	147
5.1.3.2.2.2. <i>Cedro</i>	148
5.1.3.2.2.3. <i>São Cristóvão</i>	149
5.1.3.2.3. Área rural dispersa.....	150
5.1.3.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.....	152
5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água.....	159
5.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	160
5.1.4.1. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	160
5.1.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário.....	161
5.1.4.2.1. Distrito Sede.....	161
5.1.4.2.2. Comunidades rurais.....	163
5.1.4.2.2.1. <i>Capiá Novo</i>	163
5.1.4.2.2.2. <i>Cedro</i>	164
5.1.4.2.2.3. <i>São Cristóvão</i>	165
5.1.4.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	167
5.1.4.4. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	170
5.1.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	171
5.1.5.1. Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	171
5.1.5.2. Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	172
5.1.5.2.1. Distrito Sede.....	172
5.1.5.2.2. Área rural.....	173
5.1.5.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	175
5.1.5.4. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	180
5.1.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	181
5.1.6.1. Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	181
5.1.6.2. Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	181
5.1.6.2.1. Distrito Sede.....	182
5.1.6.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	183
5.1.6.4. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	187



5.1.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB	188
5.1.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB.....	190
5.1.9. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	192
5.1.9.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	192
5.1.9.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.....	193
5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	196
6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	198
6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB.....	198
6.1.1. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES	199
6.1.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES.....	200
6.1.3. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB.....	201
6.1.4. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES	212
6.1.4.1. Ações e Indicadores	212
6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO ..	234
6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	236
6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO.....	248
6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	249
7. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	251
7.1. ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (SIM-SB).....	251
7.1.1. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB.....	252
7.1.1.1. Características Gerais do Sistema SIM-SB.....	252
7.1.1.2. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB.....	252
7.1.1.3. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas.....	253



7.1.1.4.	Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados	254
7.1.1.5.	Implantação do SIM-SB.....	254
7.1.2.	INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO.....	255
7.1.2.1.	Cadastro Físico das Unidades do Sistema	255
7.1.2.2.	Cadastro dos Indicadores	256
7.1.3.	ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS.....	256
7.2.	PRODUTOS ESPERADOS.....	256
7.3.	PRAZOS.....	257
7.4.	INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	257
7.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	258
8.	CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	259
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	260



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	26
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	26
Figura 3 – Localização de Maravilha no estado de Alagoas.	33
Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Maravilha.....	34
Figura 5 – Localização de algumas comunidades rurais do município de Maravilha.	35
Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.....	36
Figura 7 – Uso e ocupação do solo do município de Maravilha.	38
Figura 8 – Hidrografia do município de Maravilha.	40
Figura 9 – Hidrogeologia do município de Maravilha.	42
Figura 10 – Áreas de fragilidade ambiental relativas aos recursos hídricos.	44
Figura 11 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Maravilha.....	46
Figura 12 – Capacidade de infiltração do solo no município de Maravilha.	48
Figura 13 – Evolução populacional em Maravilha, em Alagoas e no Brasil.....	53
Figura 14 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.....	55
Figura 15 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.	55
Figura 16 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.....	56
Figura 17 – Organograma da CASAL de Maravilha.....	65
Figura 18 – Unidade da CASAL de Maravilha.....	66
Figura 19 – Captação superficial no Rio São Francisco e área do entorno.	67
Figura 20 – Casa de bombas da captação do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira.....	68
Figura 21 – Localização da captação superficial no rio São Francisco, no município de Pão de Açúcar.....	69
Figura 22 – Adutora de água e tubulação utilizada.....	70
Figura 23 – Trechos das adutoras do sistema coletivo e respectivos diâmetros.	72
Figura 24 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT I.....	73
Figura 25 – Reservatório da EEA-I.....	74



Figura 26 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT II.....	74
Figura 27 – Reservatório da EEAT II.....	75
Figura 28 – Reservatórios do sistema de distribuição.....	76
Figura 29 – Reservatórios do sistema de Santana do Ipanema.....	76
Figura 30 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT III.....	77
Figura 31 – Reservatório da EEAT IV.....	77
Figura 32 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT IV.....	78
Figura 33 – Casa de bombas da EEAT IV.....	79
Figura 34 – Reservatório de contato para desinfecção com adição de cloro.....	80
Figura 35 – Aplicação de cloro pastilha no reservatório da EEAT III.....	80
Figura 36 – Dosador de cloro gás e depósito de cilindros.....	81
Figura 37 – Reservatório apoiado do distrito Sede.....	83
Figura 38 – Localização do reservatório no distrito Sede.....	84
Figura 39 – Rede de distribuição de água, distrito Sede.....	86
Figura 40 – Cisterna na residência do controlador da comunidade Capiá Novo.....	87
Figura 41 – Cisterna pública da comunidade Capiá Novo.....	88
Figura 42 – Afloramento de água.....	88
Figura 43 – Formas de abastecimento da comunidade Capiá Novo.....	89
Figura 44 – Reservatório elevado da comunidade Cedro.....	90
Figura 45 – Localização dos reservatórios de abastecimento do distrito Sede e da comunidade Cedro.....	91
Figura 46 – Reservatório enterrado e cisternas para abastecimento com caminhão pipa.....	92
Figura 47 – Formas de abastecimento da comunidade São Cristóvão.....	93
Figura 48 – Estrutura tarifária da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL).....	97
Figura 49 – Lançamento irregular de esgoto nas vias públicas do distrito Sede.....	99
Figura 50 – Lagoa que recebe lançamento de esgoto e de água pluvial no distrito Sede.....	100
Figura 51 – Altimetria do município com relação à Lagoa do Pico.....	101
Figura 52 – Fossa rudimentar residencial em Capiá Novo.....	103
Figura 53 – Fossa rudimentar residencial e lançamento de esgoto em via pública na comunidade São Cristóvão.....	104
Figura 54 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares.....	107



Figura 55 – Serviço de poda de árvores em via pública.....	108
Figura 56 – Transporte dos resíduos de limpeza pública.	109
Figura 57 – Descarte incorreto de resíduos.	109
Figura 58 – Aterro sanitário de Olivença.	111
Figura 59 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).	113
Figura 60 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos em São Cristóvão.....	116
Figura 61 – Antiga área de descarte de resíduos da comunidade rural São Cristóvão.....	116
Figura 62 – Recipientes para o descarte de resíduos perfurocortantes, de resíduos comuns e resíduos contaminados.....	118
Figura 63 – Áreas identificadas como passivo ambiental: antigos lixões.	119
Figura 64 – Exemplos de ruas pavimentadas (paralelepípedo e asfalto) em Maravilha.....	124
Figura 65 – Pavimentação e lagoa de contenção, distrito Sede de Maravilha.	126
Figura 66 – Microbacias do município de Maravilha.....	128
Figura 67 – Área crítica de drenagem no distrito Sede de Maravilha.....	131
Figura 68 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.	141



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação federal.....	59
Quadro 2 – Legislação estadual.....	62
Quadro 3 – Comunidades rurais atendidas com coleta domiciliar, frequência e turno.....	114
Quadro 4 – Informações da prestação dos serviços relacionados aos resíduos de construção civil.....	117
Quadro 5 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Maravilha.....	122
Quadro 6 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.....	142
Quadro 7 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Maravilha.....	144
Quadro 8 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Maravilha.....	160
Quadro 9 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Maravilha.....	171
Quadro 10 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Maravilha.....	181
Quadro 11 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.....	194
Quadro 12 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.....	195
Quadro 13 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de abastecimento de água.....	203
Quadro 14 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.....	206
Quadro 15 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	208
Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	211
Quadro 17 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de abastecimento de água.....	214
Quadro 18 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.....	220
Quadro 19 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	223



Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	229
Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações gerais do PMSB.....	233
Quadro 22 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento de água.....	237
Quadro 23 – Ações para emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário.....	241
Quadro 24 – Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	243
Quadro 25 – Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.....	246
Quadro 26 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Maravilha em saneamento básico.....	248
Quadro 27 – Produtos esperados e profissionais capacitados.....	257
Quadro 28 – Cronograma de execução dos serviços.....	257



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância do distrito Sede de algumas localidades de Maravilha.....	31
Tabela 2 – Abrangência das áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.	41
Tabela 3 – Demanda de água no município de Maravilha.....	50
Tabela 4 – Disponibilidade hídrica subterrânea no município de Maravilha.	50
Tabela 5 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.....	53
Tabela 6 – Estrutura etária da população de Maravilha.....	54
Tabela 7 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Maravilha dos censos 1991 a 2010.	57
Tabela 8 – População por faixa de renda.....	58
Tabela 9 – Resultado dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água distribuída para a população.....	82
Tabela 10 – Rede de distribuição de água: diâmetro, tipo de material e extensão.....	85
Tabela 11 – Informações da Operação Carro-Pipa no município de Maravilha.....	94
Tabela 12 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em Maravilha.....	95
Tabela 13 – Informações do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede.....	96
Tabela 14 – Quantidade de resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário.....	107
Tabela 15 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	110
Tabela 16 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos.....	119
Tabela 17 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Maravilha.....	129
Tabela 18 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Maravilha.....	136
Tabela 19 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Maravilha.....	136
Tabela 20 – Projeção populacional urbana do município de Maravilha.....	137
Tabela 21 – Projeção populacional rural do município de Maravilha.	138
Tabela 22 – Projeção populacional das comunidades rurais de Maravilha.....	139
Tabela 23 – Projeção populacional total do município de Maravilha.....	140
Tabela 24 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.....	146



Tabela 25 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Capiá Novo.....	147
Tabela 26 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Cedro.....	148
Tabela 27 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade São Cristóvão.....	150
Tabela 28 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.....	151
Tabela 29 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.....	153
Tabela 30 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.....	155
Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Maravilha.....	162
Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Capiá Novo.....	163
Tabela 33 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Cedro.....	164
Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a comunidade de São Cristóvão.....	166
Tabela 35 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.....	168
Tabela 36 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.....	169
Tabela 37 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.....	172
Tabela 38 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.....	174
Tabela 39 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	176
Tabela 40 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	178



Tabela 41 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	182
Tabela 42 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	184
Tabela 43 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	185
Tabela 44 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: ações gerais do PMSB.....	189
Tabela 45 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha.	190



LISTA DE SIGLAS E NOMENCLATURAS

AL	Alagoas
ANA	Agência Nacional das Águas
APP	Área de Preservação Permanente
ARSAL	Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas
BI	Batalhão de Infantaria
CASAL	Companhia de Saneamento de Alagoas
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEPRAM	Conselho Estadual de Meio Ambiente
CIGRES	Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRA	Conselho Regional de Administração
CRC	Conselho Regional de Contabilidade
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CUB	Custo Unitário Básico de Construção
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIREC	Diretoria Colegiada
DIS	Diretoria de Informações em Saúde
DN	Diâmetro Nominal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EE	Estação Elevatória
EEA	Estação Elevatória de Água
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada



ELETOBRAS	Centrais Elétricas Brasileira – Distribuição Alagoas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FJP	Fundação João Pinheiro
FUNASA	Fundação Nacional da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IQA	Índice de Qualidade da Água
LR	Logística Reversa
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
OGU	Orçamento Geral da União
ONG	Organização Não Governamental
PAE	Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca
PDCA	Planejamento, Desenvolvimento, Controle e Ação
PDDrU	Plano Diretor de Drenagem Urbana
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNIA	Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	Parceria Público Privada
PR	Paraná
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
PVC	Policloreto de Vinila
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos de Construção Civil



RDO	Resíduos Domiciliares
REL	Reservatório Elevado
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU	Resíduos Públicos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SEMARH	Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SES	Serviço de Esgotamento Sanitário
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIM-SB	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SNIRH	Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
TI	Tecnologia da Informação
UC	Unidade de Conservação
UF	Unidades da Federação
UTM	Universal Transversal de Mercator
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano



1. INTRODUÇÃO

A Lei Federal n.º 11.445/2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico e estabelece a necessidade de elaboração do PMSB, dispõe que o saneamento básico engloba quatro eixos distintos (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais), os quais um sem o outro não são suficientes para melhorar a prestação do serviço público.

Acompanhando a preocupação das diferentes esferas de governo, a Lei n.º 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor, em conformidade com o Art. 19 da Lei Federal n.º 12.305/2010, que estabelece à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Nesse contexto, as referidas leis estabelecem a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sendo esta uma condição para acesso aos recursos da União para o setor de saneamento básico.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, resultam em ações fragmentadas e

nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A ausência de saneamento ou a adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo, que, por consequência, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Deste modo, o PMSB é um instrumento que, a partir do diagnóstico da atual situação do saneamento básico no município, define um planejamento de ações e metas de melhorias para os quatro eixos, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação dos serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade.

Por fim, o Plano Municipal de Saneamento Básico visa dotar o município de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e



continuidade, por meio de metas definidas em um processo participativo.

1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas com a atuação nas áreas de bacias e sub-bacias hidrográficas, seja na esfera municipal, estadual ou federal. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi criado por meio do Decreto Presidencial, de 05 de junho de 2001, que “instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizado nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal”, sendo esta sua área de atuação, delimitada pela área de drenagem do referido rio.

O CBHSF é um órgão colegiado com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água.

Tem a finalidade de realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, com o intuito de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. O CBHSF tem por objetivo, ainda, implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta, gerenciar os conflitos e os interesses locais (CBHSF, 2018).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é constituído por 62 membros titulares, distribuídos conforme a Figura 1, e expressa os interesses dos principais atores envolvidos na gestão dos recursos hídricos da bacia. A composição do Comitê está configurada em: 38,7% membros usuários, 32,2% poder público (federal, estadual e municipal), 25,8% sociedade civil e 3,3% comunidades tradicionais (CBHSF, 2018), conforme ilustra a Figura 2.

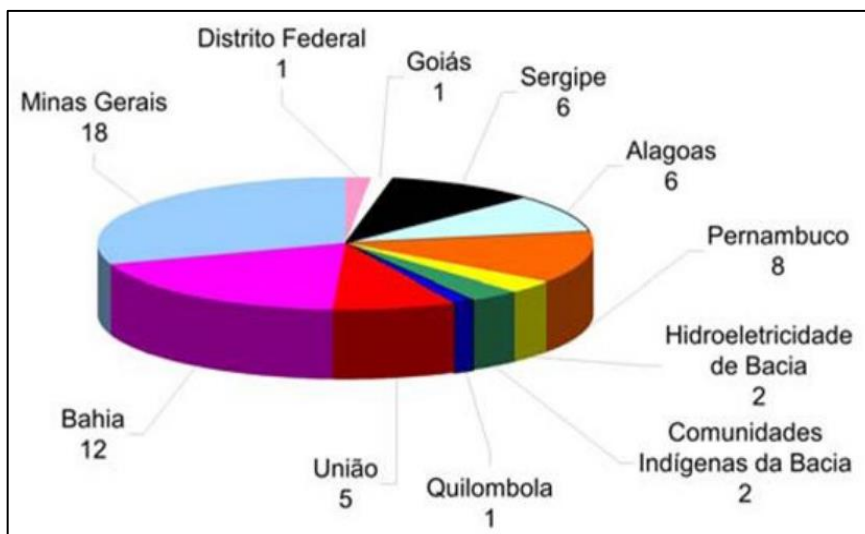


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

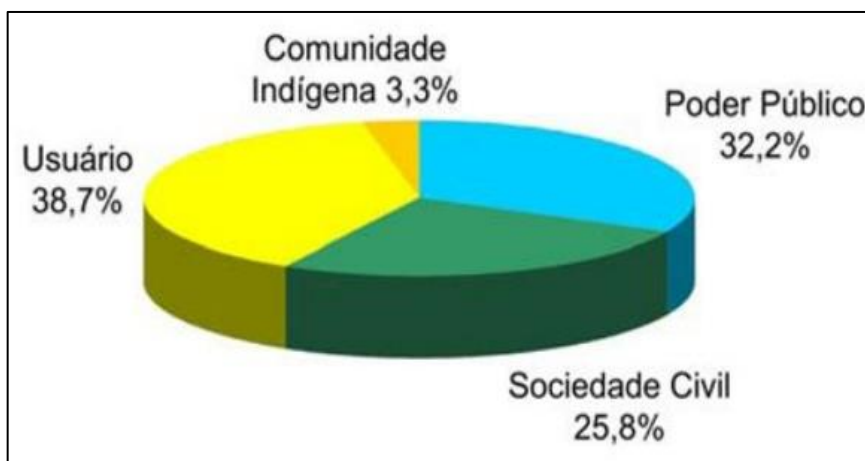


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

As atividades do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e as Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões da bacia (Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco), por um período de três anos, escolhidas por eleição direta do plenário. No âmbito federal, a vinculação do Comitê se dá ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos

(CNRH), que pertence à Agência Nacional de Águas (ANA), órgão responsável pela organização da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no Brasil.

Dentre as competências do CBHSF estão:

- I. Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II. Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;



- III. Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
 - IV. Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
 - V. Propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
 - VI. Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
 - VII. Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo (CBHSF, 2018).
- Os recursos financeiros que permitem ao Comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança pelo uso da água do tributário de domínio da União, o rio São Francisco. Isso é feito a partir do cadastro de usuários, do qual fazem parte as concessionárias de abastecimento de água, poder público e indústrias.

1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – Agência Peixe Vivo opera como braço executivo do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, desde 2010. A Agência Peixe Vivo constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que faz cumprir as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia. Segue a composição da Agência Peixe Vivo:

- Assembleia Geral – órgão soberano da Agência Peixe Vivo, constituída por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil.
- Conselho Fiscal – órgão fiscalizador e auxiliar da Assembleia Geral, do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva da Agência Peixe Vivo.
- Conselho de Administração – órgão de deliberação superior da Agência Peixe

Vivo, define as linhas gerais das políticas, diretrizes e estratégias, orientando a Diretoria Executiva no cumprimento de suas atribuições.

- Diretoria Executiva – órgão executor das ações da Agência Peixe Vivo composta por Diretor Executivo, Diretor de Integração, Diretor de Administração e Finanças e Diretor Técnico (Agência Peixe Vivo, 2018).

A Agência Peixe Vivo tem como finalidade oferecer apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas. Pauta-se nos procedimentos aprovados, deliberados e determinados pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais e Federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas,



sempre com planejamento e acompanhamento da execução. São objetivos da Agência Peixe Vivo:

- Exercer a função de secretaria executiva dos Comitês;
- Auxiliar os Comitês de Bacias no processo de decisão e gerenciamento da bacia hidrográfica avaliando projetos e obras a partir de pareceres técnicos, celebrando convênios e contratando financiamentos e serviços para execução de suas atribuições;
- Manter atualizados os dados socioambientais da bacia hidrográfica em especial as informações relacionadas à disponibilidade dos recursos hídricos de sua área de atuação e o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos e;
- Auxiliar a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na sua área de atuação, como por exemplo, a cobrança pelo uso da água, plano diretor, sistema de informação e enquadramento dos corpos de água (Agência Peixe Vivo, 2018).

É importante destacar que, em dezembro de 2016, foi aprovada a nova identidade visual, passando de AGB Peixe Vivo para Agência Peixe Vivo.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio da Resolução DIREC/CBHSF n.º 42/2016, autorizou o início do processo de seleção de municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco a serem beneficiados com Planos Municipais de Saneamento Básico. Em 11 de março de 2016, por meio do Ofício Circular n.º 01/2016, iniciou-se o processo de chamamento público para manifestação de interesse para contratação e elaboração do PMSB.

Dos 42 municípios selecionados, distribuídos pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, seis foram objeto do Contrato n.º 020/2017, incluindo o município de Maravilha – AL.



2. OBJETIVO GERAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) teve como objetivo geral apresentar o diagnóstico do saneamento básico em todo o território municipal e definir o planejamento para o setor nos próximos vinte anos. Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao saneamento, no que se refere

ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e à drenagem e manejo das águas pluviais. Tudo isso visando à universalização dos serviços de saneamento básico, um dos princípios fundamentais da Lei n.º 11.445/2007.



3. DIRETRIZES ADOTADAS

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013) coloca a equidade, conceito entendido como a necessidade de suplantar as desigualdades evitáveis e injustas, como um dos princípios fundamentais. Assim, o PMSB se consolida em seu processo de construção como meio de promoção aos direitos que constituem a cidadania.

Além disso, todas as etapas de construção do PMSB trabalham a integralidade que exige o conjunto de atividades inerentes à problemática do saneamento básico. Por essa razão, as metas foram concluídas levando em consideração a articulação com outros instrumentos legais de planejamento, principalmente, no que diz respeito

ao direito à cidade, que compreende a importância da efetivação dos resultados propostos para a garantia de uma cidade justa e eficiente.

Foram consideradas todas as variáveis, adotando a sustentabilidade como um princípio, seja no viés ambiental, com respeito à conservação e preservação dos recursos naturais; social, para garantia de acesso universal aos serviços; de gestão, para assegurar a eficiência das atividades, pautada no processo participativo e democrático; além do fator econômico, para afiançar os custos e investimentos, sempre atrelado com a função social.



4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

A etapa de diagnóstico tratou do levantamento de informações dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais. É considerada como uma das etapas mais importantes do PMSB, fundamental para o planejamento e para a gestão dos serviços.

O diagnóstico da atual situação do saneamento orientou e subsidiou estratégias para as próximas etapas de construção do PMSB, uma vez que foram apresentadas e discutidas as principais carências e necessidades identificadas nos quatro eixos que compõem o saneamento básico, possibilitando uma avaliação completa da real situação do saneamento no município de Maravilha.

4.1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

4.1.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

4.1.1.1. Caracterização Geral do Município

O município de Maravilha pertence à mesorregião do Sertão Alagoano, especificamente na microrregião de Santana do Ipanema. Possui uma área territorial de 332,373 km² (IBGE, 2016), cujos municípios limítrofes são Itaíba (PE), Ouro Branco (AL), Poço das Trincheiras (AL), Senador Rui Palmeira (AL), Inhapi (AL) e Canapi (AL). Suas coordenadas UTM são latitude: 681074 E e longitude

8979160 S, com altitude que varia de 237 a 823 metros do nível do mar.

O município está localizado a 237 km da capital estadual Maceió e a 1.801 km da capital federal Brasília. Maravilha possui apenas o distrito Sede e localidades situadas na área rural. A distância do distrito Sede de algumas das localidades é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Distância do distrito Sede de algumas localidades de Maravilha.

Nome	Distância (km)	Localização (UTM)
Comunidade Capiá Novo	24,4	666940 E e 8980509 S
Comunidade Cedro	8,2	676767 E e 8974515 S
Comunidade São Cristóvão	14,7	672541 E e 8970682 S

Fonte: Google Maps, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A Figura 3, a Figura 4 e a Figura 5 apresentam os mapas de localização do município de Maravilha. A Figura 3 apresenta a localização perante o estado de Alagoas, a

Figura 4 ilustra os municípios limítrofes e a Figura 5 mostra a disposição do distrito Sede e de algumas comunidades rurais do município.

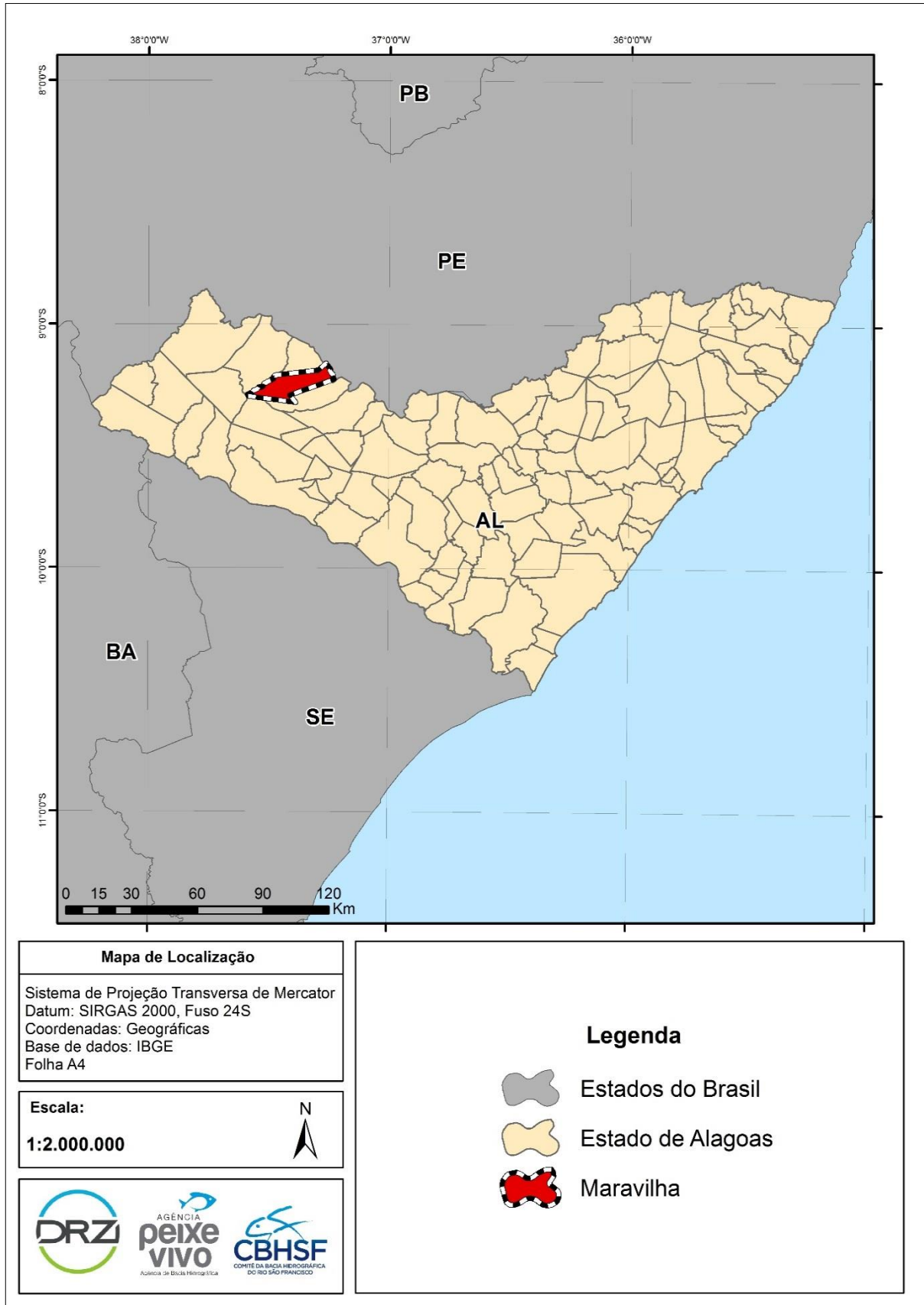


Figura 3 – Localização de Maravilha no estado de Alagoas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

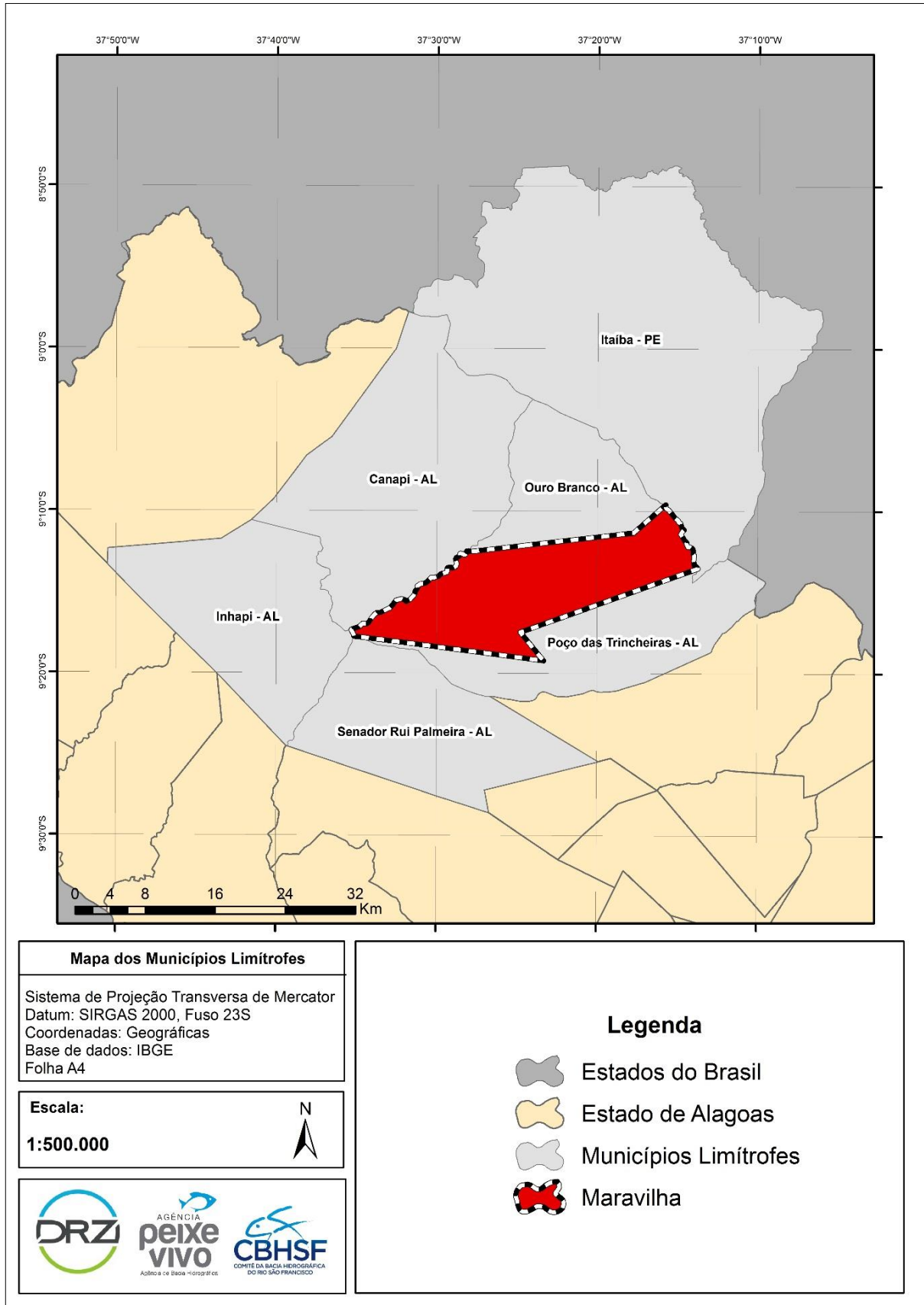


Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

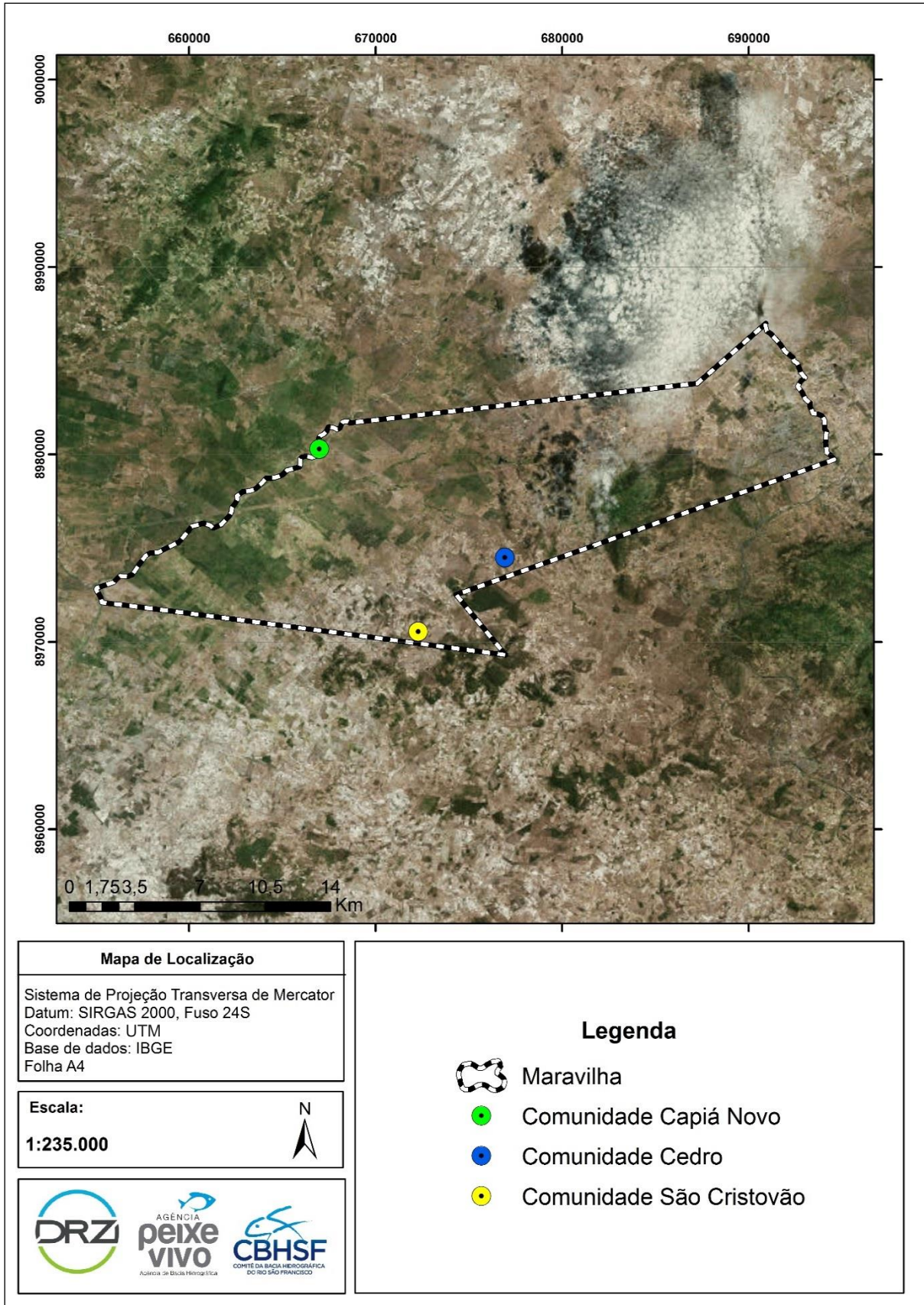


Figura 5 – Localização de algumas comunidades rurais do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.2. Clima

Segundo a classificação climática realizada por Köppen (1948), o município de Maravilha está inserido na região Aw, que é considerado como clima tropical, apresentando temperatura média de 23,7 °C. O índice pluviométrico tem média de 689 mm/ano, chove muito menos no inverno do que no verão. O mês mais seco é outubro e

o mês de junho é o de maior precipitação (CLIMATE-DATA, 2016).

Por meio das médias climatológicas apresentadas na Figura 6, que são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados, é possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias da região.

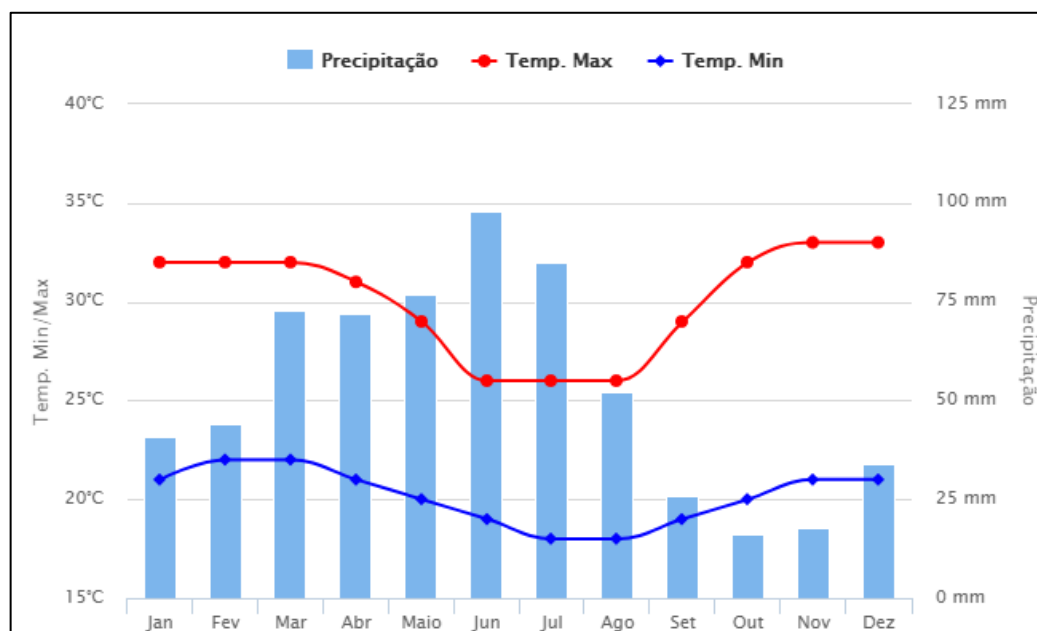


Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.

Fonte: CLIMATEMPO, 2018.

A compilação dos 30 anos de dados do município de Maravilha demonstra que os meses mais chuvosos, de acordo com a

normal climatológica (61-90), são junho e julho, com médias de precipitação de 98 mm e 85 mm, respectivamente. O mês de menor precipitação foi outubro.



4.1.1.3. Uso do Solo

O uso do solo pode ser entendido como a forma pelo qual o espaço geográfico é ocupado pelo ser humano e suas atividades. Seu estudo e mapeamento é importante principalmente para o planejamento territorial, pois determina a capacidade de utilização do espaço.

O uso do solo de Maravilha é apresentado na Figura 7, onde foram apresentadas as classes de pastagem, solo exposto, vegetação e área urbana. No município destacam-se as atividades de agricultura e pastagem, atividades de impacto e influência na bacia, muitas vezes suprimindo a vegetação ciliar dos corpos hídricos.

A região de Maravilha tem contato com a caatinga e floresta estacional decidual. No entanto, parte da vegetação nativa foi substituída por pastos e culturas cíclicas, ou seja, para a prática de atividades agropecuárias. Tais atividades são utilizadoras de recursos naturais, principalmente solo e água, e a interferência destas na vegetação local resulta na alteração da paisagem natural e, conseqüentemente, nos impactos ambientais dessas atividades, como perda de biodiversidade, empobrecimento do solo local, perda de nutrientes, entre outros.

Desta maneira, com relação ao estado da cobertura vegetal, é possível constatar na Figura 7 as áreas de vegetação que foram removidas principalmente para a prática da agropecuária, destacando as áreas próximas às regiões mais urbanizadas, tais como o distrito Sede.

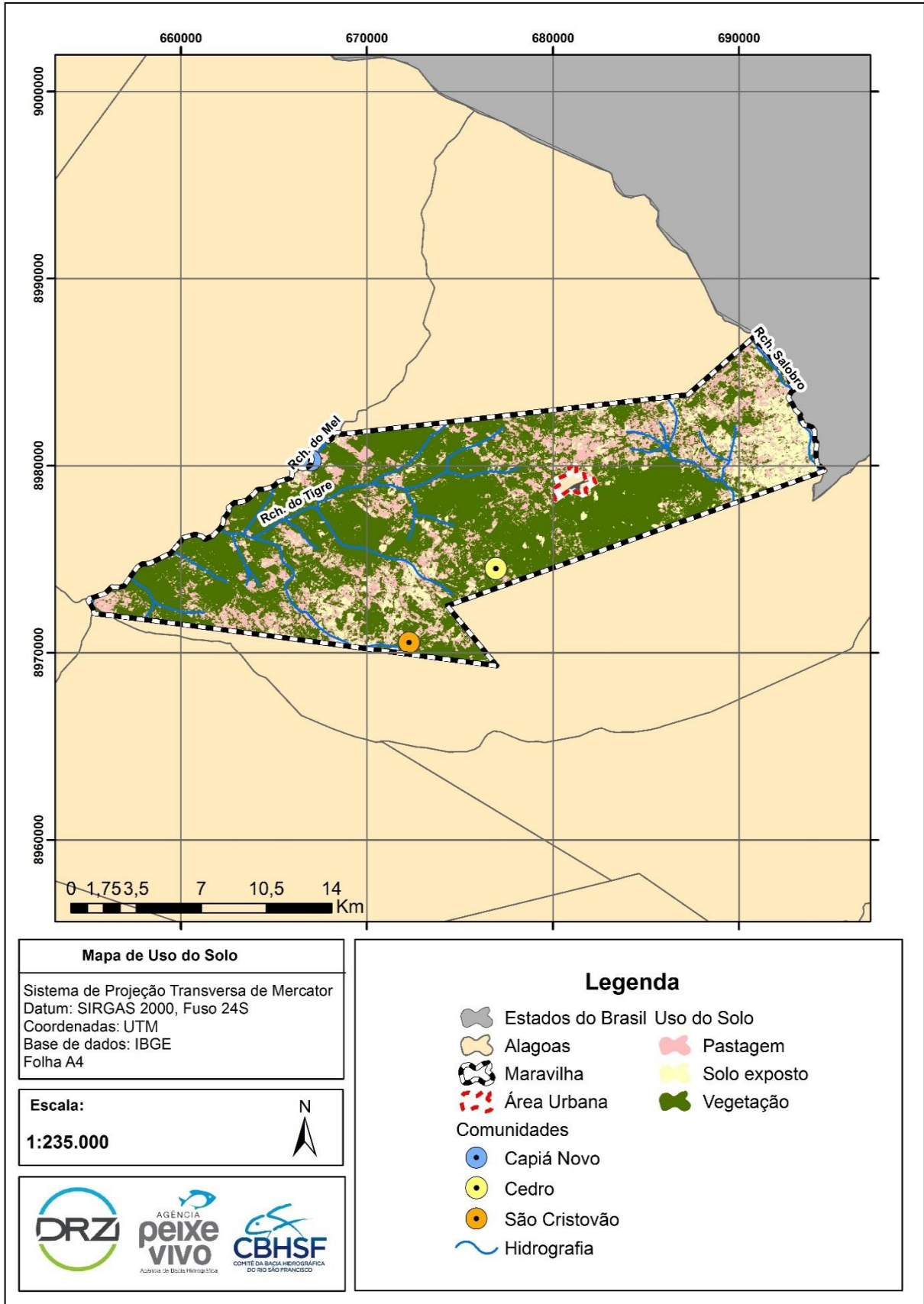


Figura 7 – Uso e ocupação do solo do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4. Recursos Hídricos

4.1.1.4.1. Hidrografia

Maravilha faz parte da Bacia do Rio São Francisco. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), a bacia possui área de drenagem com cerca de 639.219 km², se estendendo pelas unidades federativas de: Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. Em toda essa extensão, há atualmente 507 municípios.

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta quatro regiões fisiográficas: o Alto São Francisco, o Médio São Francisco, o Submédio São Francisco e o Baixo São Francisco. A existência destas subdivisões demonstra a grande dimensão da bacia, a qual abrange diversas localidades, ambientes e populações. A fim de facilitar o planejamento, a divisão é feita de acordo com o sentido do curso do rio e, consequentemente, suas alterações de altitude (CBHSF, 2015).

O Rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte

pela Bahia e Pernambuco, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe (CBHSF, 2015).

Dentro da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Maravilha está inserido no Baixo São Francisco, e é banhado em sua porção oeste pelo Rio Capi e seus afluentes: os riachos do Boi, Senhor Nosso, Tigre e das Cacimbas. Na porção sudeste, o município é banhado pelo Rio Ipanema e seus afluentes, os riachos do Tenente, Pedra Bola e Lajes.

Atualmente, o manancial superficial utilizado para o abastecimento urbano é o Rio São Francisco, localizado em Pão de Açúcar / AL (Sistema Coletivo da Bacia Leiteira). O Sistema Coletivo da Bacia Leiteira distribui água para 18 municípios, incluindo a cidade de Maravilha, sendo o volume estimado diário de 1.680 m³.

A Figura 8 apresenta alguns dos principais rios, córregos e os seus afluentes que compõem a rede hidrográfica do município.

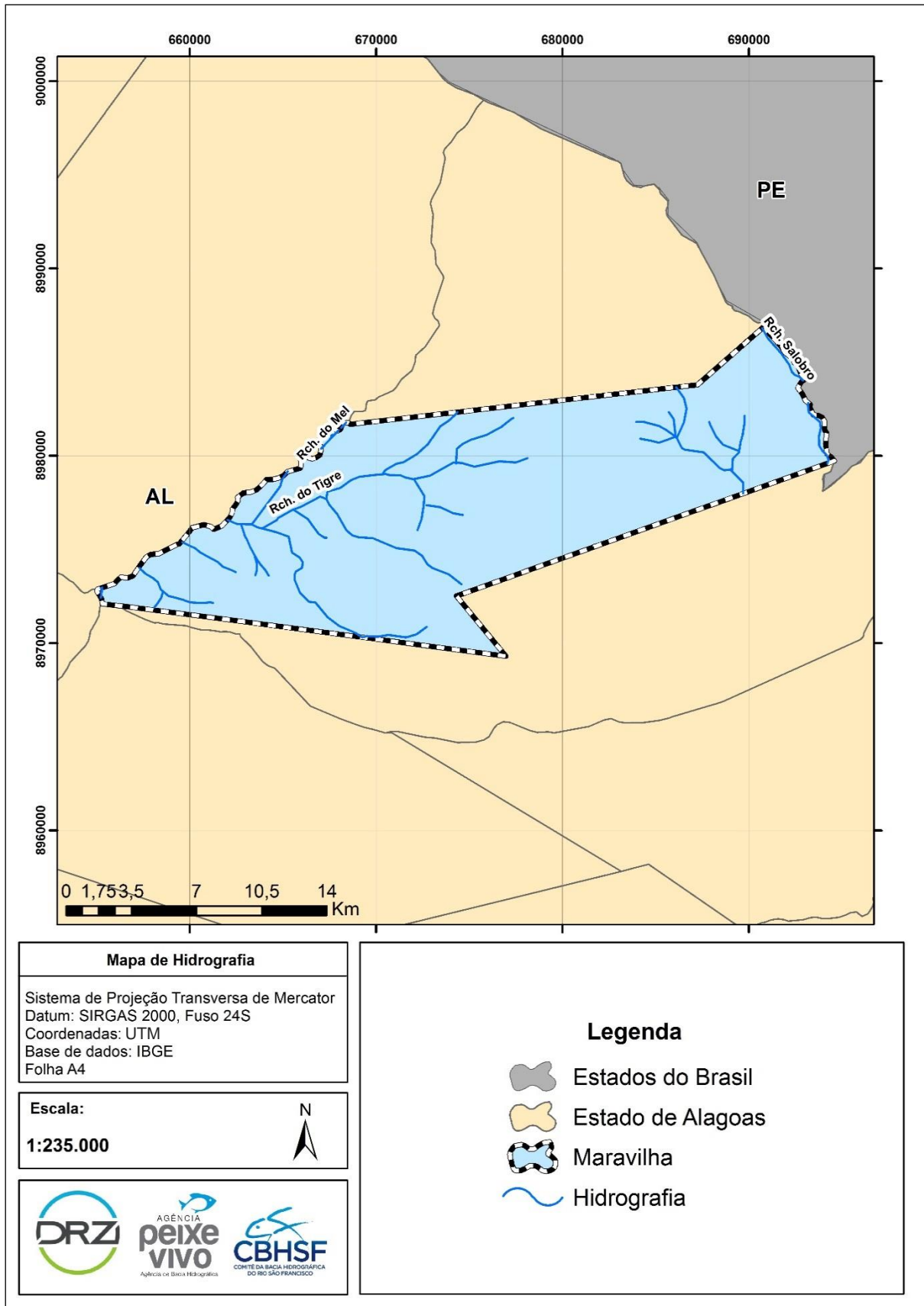


Figura 8 – Hidrografia do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4.2. Hidrogeologia

Com relação à disponibilidade de água subterrânea, o município encontra-se em uma área com disponibilidade hídrica geralmente muito baixa. Esta área é apresentada na Tabela 2 e na Figura 9, elaboradas com base no estudo publicado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Maravilha, ocorre um conjunto de formação geológica que está enquadrada no seguinte domínio hidrogeológico (CPRM, 2014):

“Fraturado: associado às rochas maciças, cristalinas de natureza metamórfica (xistos, migmatitos, granulitos, gnaisses), metassedimentar (quartzitos, metapelitos, entre outras), ígnea (granitoides, rochas vulcânicas), quer sedimentares consolidadas (arenitos conglomerados, siltitos, argilitos). Estes meios, em geral, impermeáveis ou de muito reduzida permeabilidade podem apresentar fraturação que permite a circulação da água e a individualização de aquíferos.”

Tabela 2 – Abrangência das áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.

Classes	Produtividade	Área (km ²)
Unidade Fraturada (Fr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa – Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	302,04

Fonte: CPRM, 2014.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

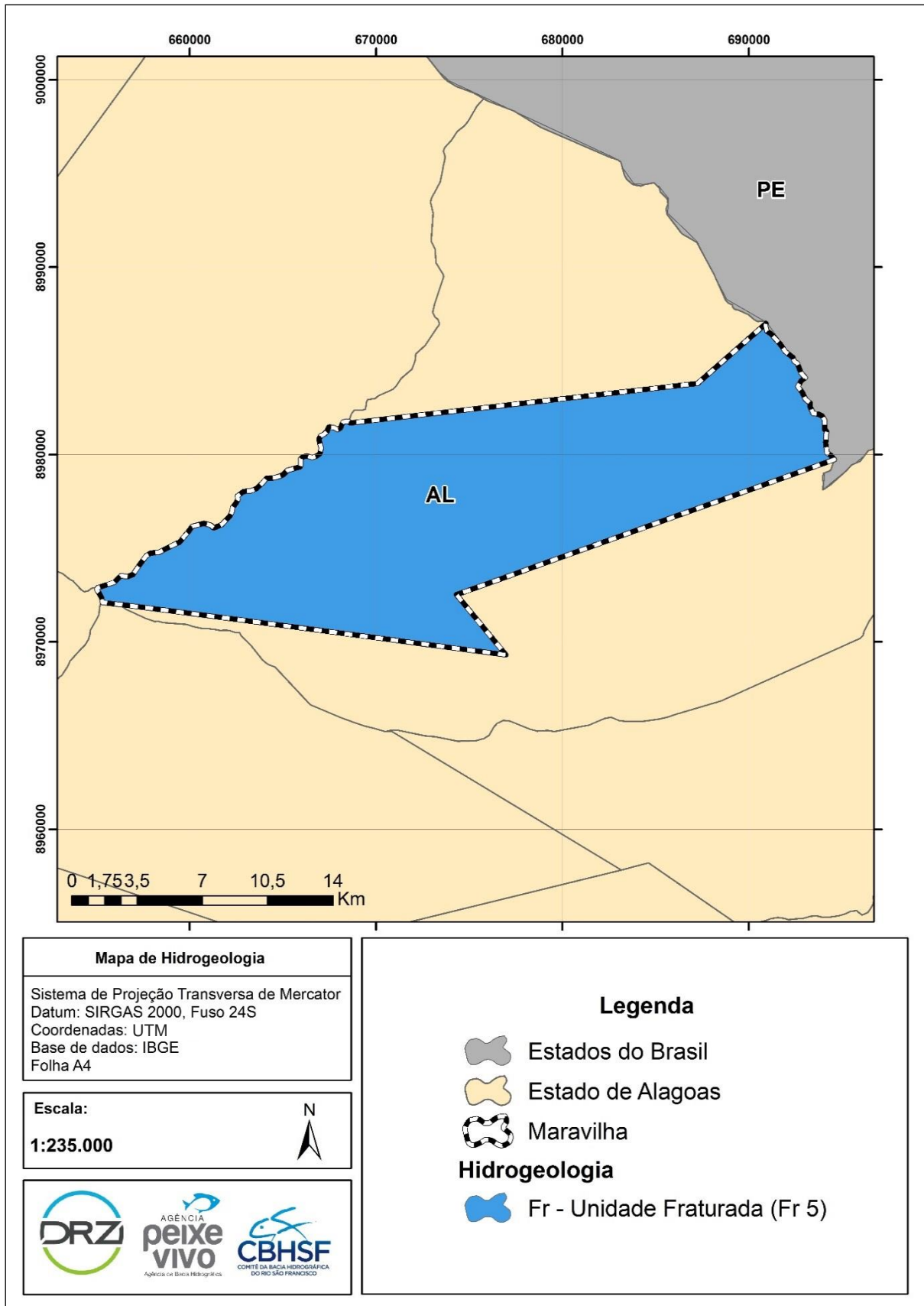


Figura 9 – Hidrogeologia do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4.3. Situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, entre as situações que causam degradação das áreas de mananciais, podem ser destacadas: ocupação desordenada do solo, em especial áreas vulneráveis como as APP; práticas inadequadas de uso do solo e da água; falta de infraestrutura de saneamento (precariedade nos sistemas de esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e resíduos sólidos); superexploração dos recursos hídricos; remoção da cobertura vegetal; erosão e assoreamento de rios e córregos; e atividades industriais que se desenvolvem descumprindo a legislação ambiental.

Dentre outros fins, para cumprir a finalidade de abastecimento público, os mananciais (fontes de água superficiais ou subterrâneas) precisam de cuidados especiais de

preservação e proteção. Um dos pontos principais é evitar a poluição das águas, de modo que a qualidade hídrica seja garantida.

Sendo assim, para a análise da situação de preservação e proteção dos mananciais, foram levadas em consideração as qualidades das águas superficiais e subterrâneas, analisadas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025). A Figura 10 apresenta as áreas de fragilidade (desmatamento, susceptibilidade a riscos geológicos e geomorfológicos, erosão, eutrofização e contaminação por tóxicos das águas superficiais, vulnerabilidade à poluição das águas), que interferem na qualidade ambiental da bacia como um todo.

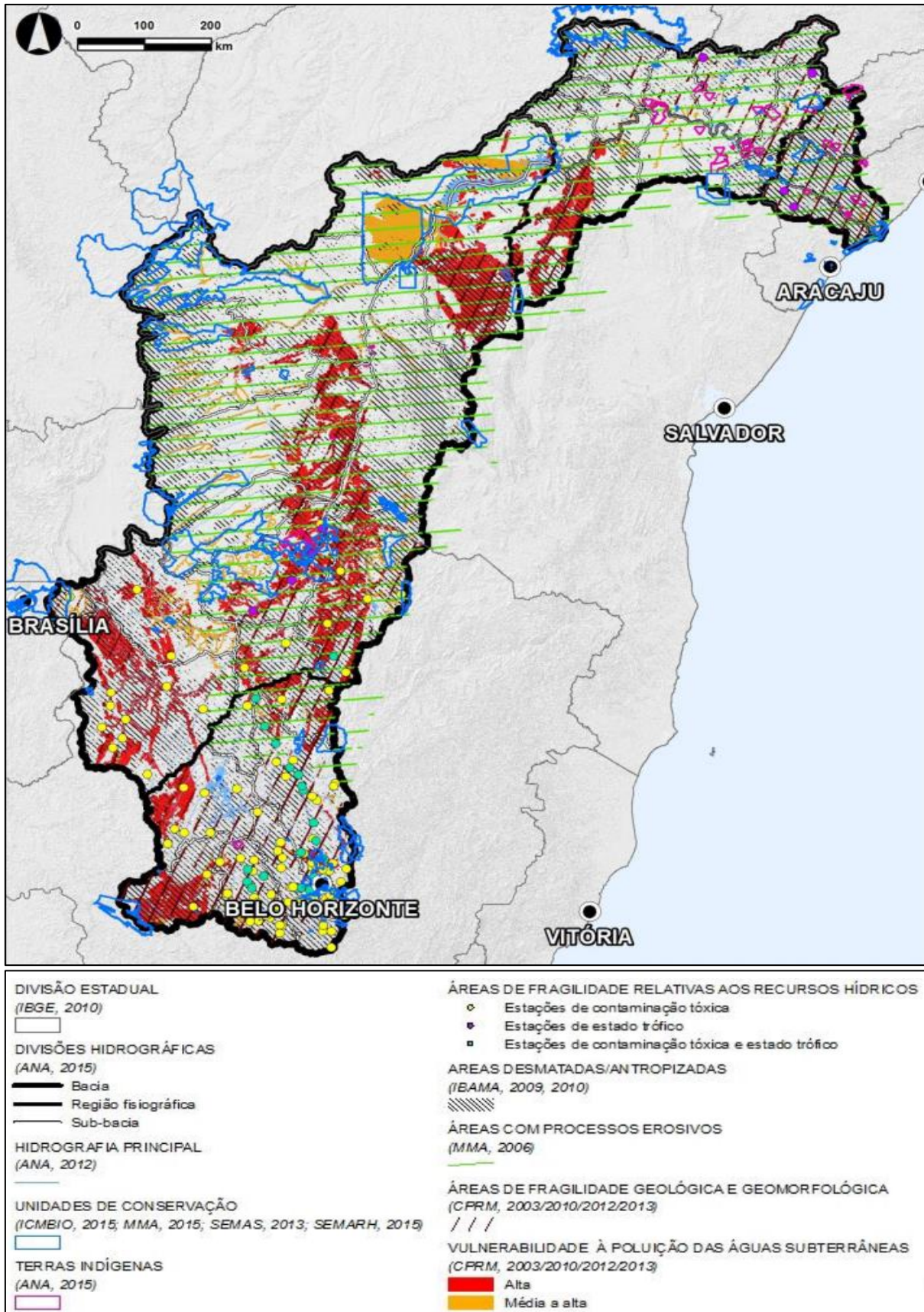


Figura 10 – Áreas de fragilidade ambiental relativas aos recursos hídricos.

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016.



Segundo o referido Plano, os registros de eutrofização e de contaminação por tóxicos em águas superficiais distribuem-se por todas as regiões fisiográficas da bacia, sendo que são mais abundantes no Alto São Francisco e na zona sul do Médio São Francisco. As áreas de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas, por sua vez, distribuem-se com maior amplitude no Médio e Submédio São Francisco.

O município de Maravilha está inserido na região do Baixo São Francisco. Através de uma análise específica e aproximada

(Figura 11), é possível perceber que não foram registrados pontos de análise para identificação de contaminação tóxica e eutrofização das águas superficiais no município. No entanto, foram identificadas grandes áreas com fragilidade geológica e geomorfológica, além de processos erosivos, características que interferem diretamente na qualidade das águas superficiais. Já com relação às águas subterrâneas, Maravilha não apresenta vulnerabilidade de poluição.

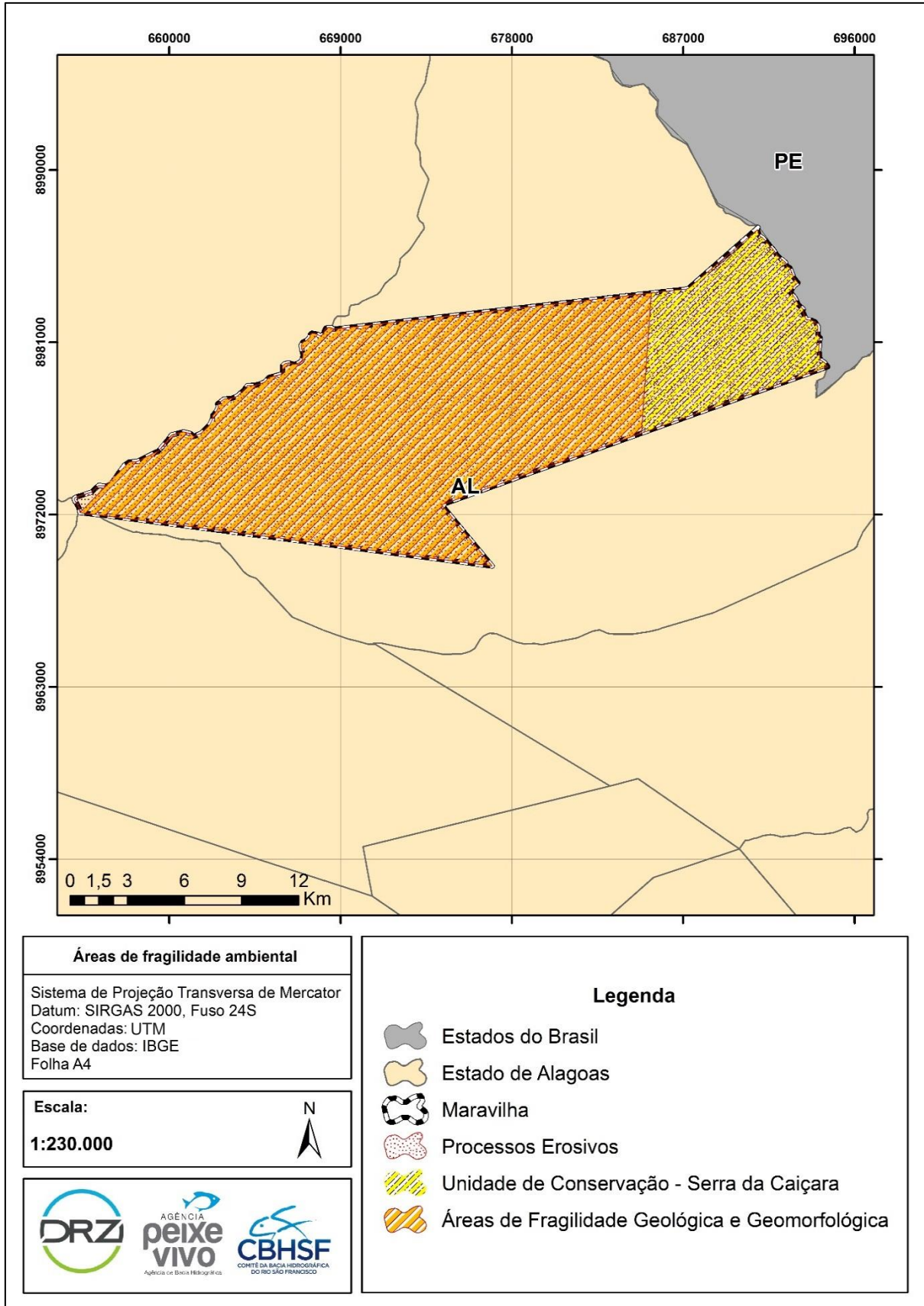


Figura 11 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos

A área por onde ocorre o abastecimento de um aquífero, formação geológica que contém reservas de água, é chamada área de recarga, que, dentre outros fatores, está diretamente relacionada com a capacidade de infiltração do solo, onde o reabastecimento do aquífero se dá a partir da drenagem (filtração vertical) superficial das águas.

A Figura 12 apresenta a distribuição das diferentes capacidades de infiltração do solo em todo o território de Maravilha, cuja variação é de moderada a ruim. É possível perceber que a capacidade de infiltração ruim abrange a maior parte do território municipal, incluindo a área urbana do município. A capacidade de infiltração moderada abrange parte da área rural.

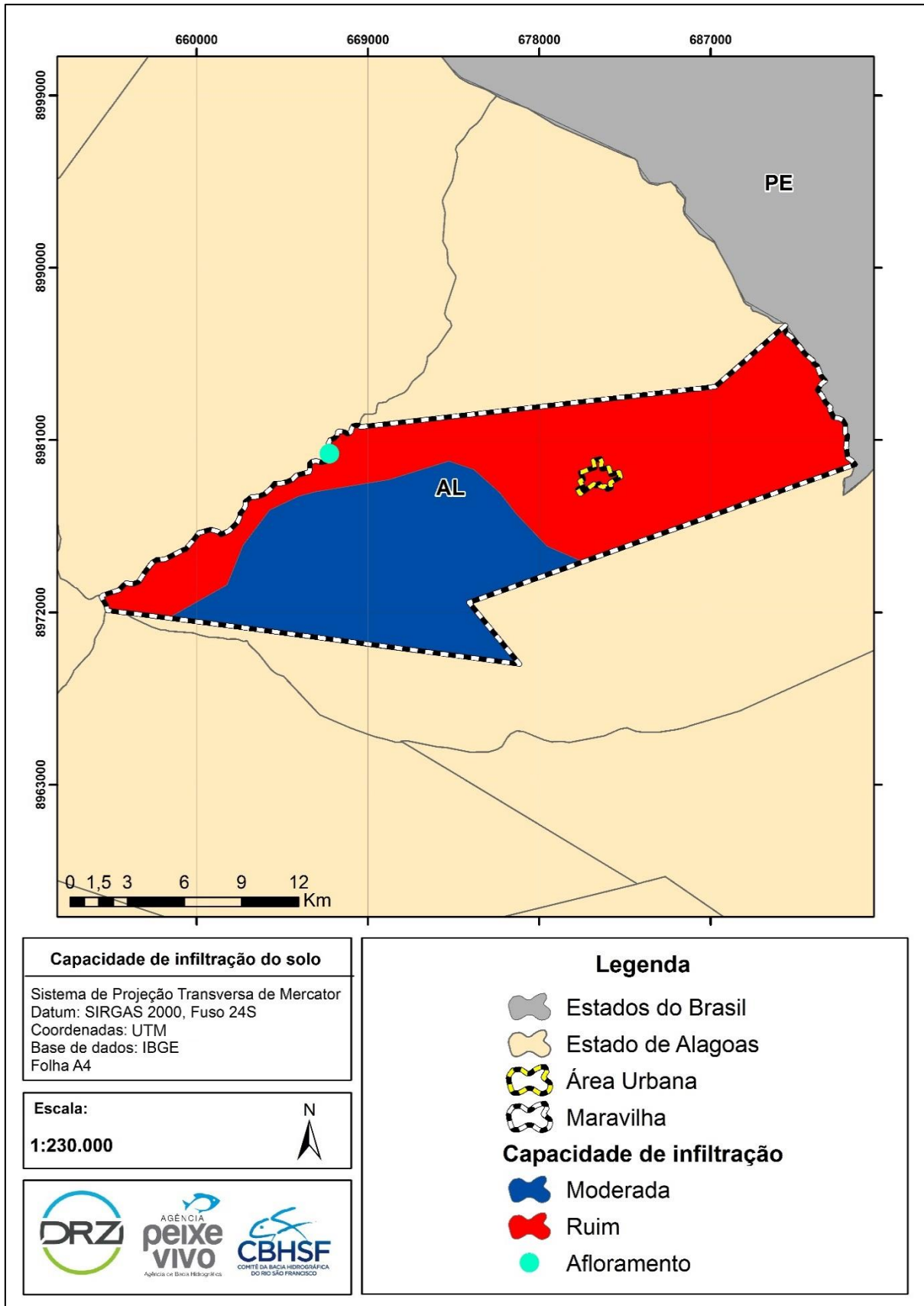


Figura 12 – Capacidade de infiltração do solo no município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com relação às áreas de afloramento, em visita técnica foi identificado um

ponto de afloramento de água na comunidade Capiá Novo, conforme apresentado na Figura 12.

4.1.1.4.5. Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano

O principal desafio do abastecimento está relacionado com a frequente utilização de uma mesma fonte hídrica para diferentes usos, o que resulta em conflitos ligados à quantidade e à qualidade da água. Além disso, a poluição das fontes de água interfere diretamente na disponibilidade deste recurso para suprimento humano.

para abastecimento humano e dessedentação de animais, não podendo outros usos interferirem na garantia deste recurso para suprir essas necessidades.

O cenário de escassez provocado pela degradação e pela distribuição irregular da água, somado ao aumento da demanda em várias atividades que dependem dela, gera conflitos (PAE, 2011). Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o abastecimento urbano e o abastecimento rural competem com outros usos em toda a bacia hidrográfica, sendo na região do Baixo São Francisco a irrigação e a geração de energia os usos mais conflitantes.

A disponibilidade hídrica representa a quantidade de água naturalmente disponível na bacia. Porém, tal disponibilidade é avaliada em um cenário em que não existe qualquer interferência humana, ou seja, foram ignoradas as derivações, as regularizações, importações ou exportações de água e usos consuntivos (Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016).

No entanto, é importante destacar que, segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n.º 9.433/1997), em situações de escassez, o uso prioritário da água é

O Plano de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (PRHE) apresenta as regiões hidrográficas estaduais. O município de Maravilha possui o seu território inserido na região de Capiá, deste modo, segue na Tabela 3 as demandas hídricas para diferentes usos nesta bacia, de acordo com o Agência Nacional de Águas.



Tabela 3 – Demanda de água no município de Maravilha.

DEMANDAS HÍDRICAS Sub-bacia Capiá		
Vazão de retirada total (superficial + subterrânea)	Para abastecimento urbano	0,02 m ³ /s
	Para abastecimento rural	0,02 m ³ /s
	Para irrigação	0,01 m ³ /s
	Para criação animal	0,02 m ³ /s
	Para abastecimento industrial	0,02 m ³ /s
	Total	0,09 m ³ /s

Fonte: ANA, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), da Agência Nacional de Águas

(ANA), foi possível obter informações a respeito das disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas do município de Maravilha, as quais são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Disponibilidade hídrica subterrânea no município de Maravilha.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA (m ³ /s)		
Disponibilidade Hídrica Subterrânea		
Aquífero	Domínio	Reserva potencial explotável (m ³ /s)
Aquífero Fraturado Semiárido	Fraturado	78
Disponibilidade total		78

* Disponibilidade hídrica no trecho inserido no município de Maravilha.

Fonte: Portal SNIRH – ANA, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Comparando as demandas com a disponibilidade hídrica do município, é possível perceber que, em termos de quantidade de água no âmbito territorial, Maravilha possui capacidade para suprir a necessidade de toda a população, tanto urbana quanto rural. Porém, a qualidade da água disponível está relacionada a água subterrânea, que no caso de Maravilha é salobra em grande parte do seu território.

No entanto, para o atendimento desta população com o recurso água, diversos aspectos dificultadores devem ser levados em consideração, como a dispersão da população na zona rural, inviabilizando sistemas coletivos, a distância das localidades dos recursos hídricos superficiais, assim como locais em que a água superficial e/ou subterrânea disponível é imprópria para consumo humano.



4.1.1.4.6. Atuação de comitês e agências de bacia

O município de Maravilha, por estar inserido na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, está sob a atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e sua agência de bacia, a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – Agência Peixe Vivo, que, como mencionado anteriormente, exercem ações de gestão dos recursos hídricos em todo o

território da bacia, com o objetivo de proteger os mananciais e contribuir para seu desenvolvimento sustentável.

O estado de Alagoas possui cinco Comitês de Bacia Hidrográfica que realizam a gestão dos rios de domínio estadual. Como Maravilha não possui corpo hídrico sobre a gestão do estado, o município não possui a atuação de nenhum comitê de âmbito estadual.

4.1.1.5. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade

Segundo o MMA, Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais com características naturais relevantes e que tem como função assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

Assegurando às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional, as UC propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis. Entretanto, estas áreas estão sujeitas a normas e

regras especiais. São criadas legalmente pelos governos federal, estadual e municipal após realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando houver necessidade, consulta à população. As UC são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral possuem regras mais restritivas, pois a proteção da natureza é seu principal objetivo. É permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos mesmos. Exemplos: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.



As Unidades de Uso Sustentável são áreas que visam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. São permitidas atividades que envolvem coleta e uso dos mesmos, desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. Exemplos: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

As Unidades de Conservação são regulamentadas pela Lei Federal n.º 9.985/2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, além de dar outras providências.

4.1.1.6. Demografia

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Maravilha era de 0,569 (baixo), em 2010. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a longevidade, com índice de 0,742, seguida de renda, com índice de 0,539, e de educação, com índice de 0,460.

O município de Maravilha não conta com a presença de Unidades de Conservação, entretanto, o Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas (IME) estuda a criação de uma nova Unidade de Conservação (UC) na microrregião de Santana do Ipanema, tendo como ponto central a elevação conhecida como Serra da Caiçara.

Desta maneira, a elaboração do Plano Diretor também se faz importante para identificar as principais carências de planejamento físico territorial, que resultam em problemas com relação à ocupação desordenada, parâmetros de uso e ocupação do solo e definição das Áreas de Fragilidade, por exemplo.

A população total recenseada, em 2010, em Maravilha, foi de 10.284 habitantes, sendo que 5.137 viviam em área urbana e 5.147 na área rural. A Tabela 5 demonstra a evolução populacional no município entre os censos de 1991 e 2010.



Tabela 5 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.

EVOLUÇÃO POPULACIONAL ENTRE 1991 E 2010			
Situação do domicílio	Ano		
	1991	2000	2010
Total	11.380	13.687	10.284
Urbana	3.602	5.254	5.137
Rural	7.778	8.433	5.147

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a população de Maravilha teve uma taxa média de crescimento anual de -2,82%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 2,07% (ATLAS BRASIL, 2013).

No estado, esta taxa foi de 1,29%, entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,17%,

entre 2000 e 2010, e de 1,02%, entre 1991 e 2000. A Figura 13 apresenta a evolução populacional do município de Maravilha, do estado de Alagoas e do Brasil (ATLAS BRASIL, 2013).

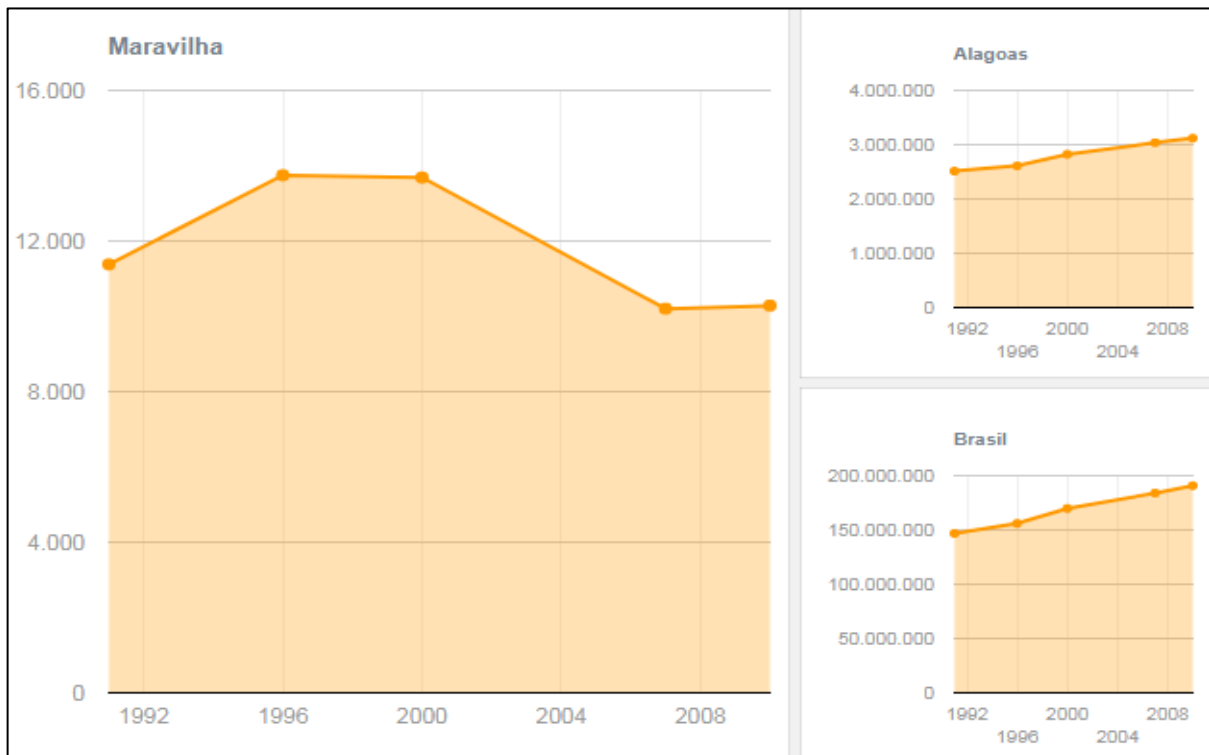


Figura 13 – Evolução populacional em Maravilha, em Alagoas e no Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.



A densidade demográfica é calculada dividindo o número da população residente pela área terrestre do município. Em Maravilha, esta concentração era de 34,05 habitantes por km² em 2013 (ATLAS BRASIL, 2013).

A população é predominantemente rural e apresenta uma participação masculina de 50,53% e feminina de 49,47% (ATLAS

BRASIL, 2013). Na Tabela 6, apresenta-se a estrutura etária da população de Maravilha, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Observa-se um aumento na população maior de 65 anos. A população menor de 15 anos e a população de 15 a 64 anos apresentaram aumento seguido de queda.

Tabela 6 – Estrutura etária da população de Maravilha.

ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO – MARAVILHA						
Estrutura etária	População (1991)	% do total (1991)	População (2000)	% do total (2000)	População (2010)	% do total (2010)
Menos de 15 anos	5.102	44,83	5.695	41,61	3.310	32,19
15 a 64 anos	5.746	50,49	7.424	54,24	6.237	60,65
65 anos ou mais	532	4,67	568	4,15	737	7,17
Razão de dependência*	98,05	-	84,36	-	64,89	-
Índice de envelhecimento**	4,67	-	4,15	-	7,17	-

* Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

** Razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

Fonte: Atlas Brasil *apud* PNUD, IPEA e FJP, 2013.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Maravilha, que mede a razão entre a população economicamente dependente e a população economicamente ativa, passou de 84,36% para 64,89%, e a taxa de envelhecimento evoluiu de 4,15% para 7,17%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 98,05% e 4,67% (ATLAS BRASIL, 2013).

As pirâmides etárias são construídas a partir do levantamento populacional por sexo e idade e, com essa divisão, muitas características populacionais podem ser observadas, permitindo a articulação de estratégias para melhorias mais precisas nas faixas de maior necessidade. A Figura 14, Figura 15 e Figura 16 representam as pirâmides etárias, com informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE, 1991, 2000 e 2010.

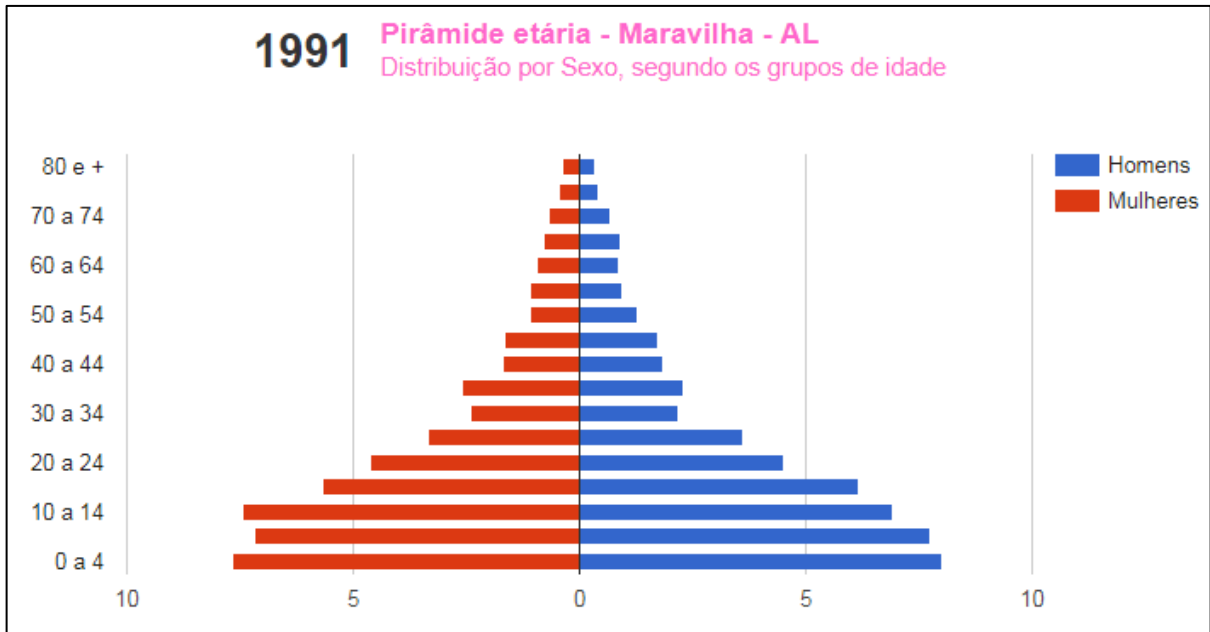


Figura 14 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

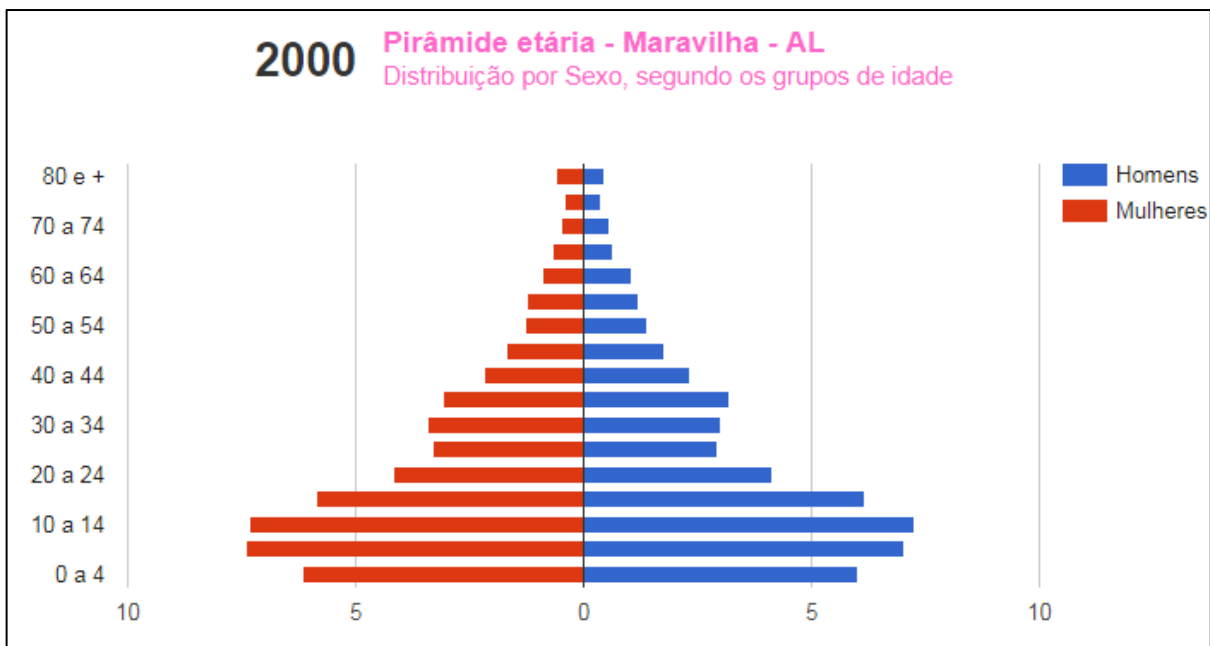


Figura 15 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

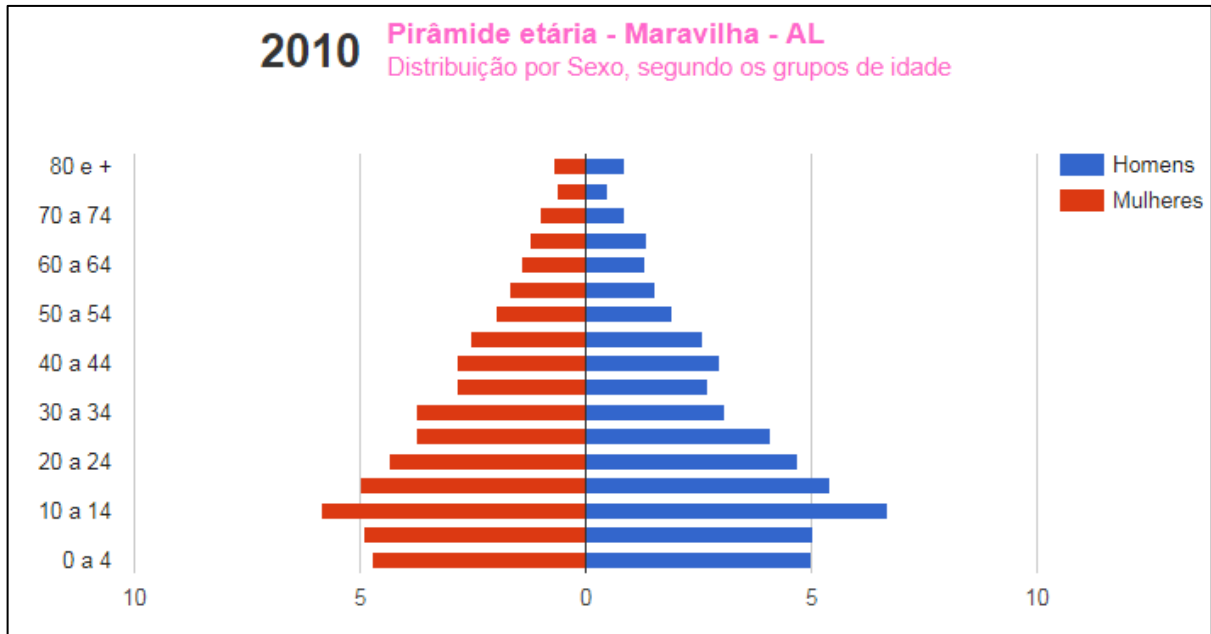


Figura 16 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

No estudo das pirâmides etárias, é perceptível que houve no município um desenvolvimento acentuado em duas décadas (de 1990 a 2010), isto pois as pirâmides são indicativos de melhoria na informação, conscientização e qualidade de vida dos cidadãos.

Os índices de mortalidade infantil, até 5 anos de idade, aparecem em queda nos últimos 20 anos de levantamento. Em 1991, este índice correspondia a 91,3 mortos a cada mil nascidos vivos, em 2000 eram 56,3 e, em 2010, o índice caiu ainda mais para

33,8. A taxa de fecundidade no ano de 1991 correspondia a 5,1 filhos por mulher, em 2000 e 2010, 4,4 e 2,9 filhos por mulher, respectivamente.

Outro dado interessante, de possível análise nas pirâmides, é a diferença populacional entre gêneros. Em dois cenários há um contingente populacional feminino maior do que o masculino.

A Tabela 7 apresenta a população de Maravilha dividida em faixa etária, gênero e situação de domicílio.



Tabela 7 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Maravilha dos censos 1991 a 2010.

Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	0 a 4 anos	2.701	1.363	1.338	1.493	1.080	413	1.415	1.201	214
	5 a 9 anos	2.765	1.421	1.344	1.804	1.427	377	1.478	1.264	214
	10 a 14 anos	2.538	1.242	1.296	1.885	1.446	439	1.802	1.543	259
	15 a 19 anos	2.524	1.247	1.277	1.739	1.384	355	1.916	1.644	272
	20 a 24 anos	2.279	1.182	1.097	1.445	1.201	244	2.011	1.723	288
	25 a 29 anos	2.271	1.224	1.047	1.438	1.127	311	1.934	1.634	300
	30 a 34 anos	1.942	1.015	927	1.615	1.313	302	1.673	1.426	247
	35 a 39 anos	1.562	814	748	1.557	1.158	399	1.669	1.402	267
	40 a 44 anos	1.300	677	623	1.259	944	315	1.712	1.440	272
	45 a 49 anos	1.075	536	539	1.014	791	223	1.590	1.229	361
	50 a 54 anos	924	402	522	849	674	174	1.268	950	319
	55 a 59 anos	713	289	424	685	492	193	1.007	815	191
	60 a 64 anos	585	260	325	562	385	177	1.015	679	337
	65 a 69 anos	384	197	187	482	319	163	518	393	125
	70 a 74 anos	263	145	118	396	289	107	389	232	158
	75 a 79 anos	175	100	75	141	103	38	382	275	107
80 anos ou +	106	57	49	-	-	-	-	-	-	
Homens	0 a 4 anos	1.384	665	719	743	556	187	776	645	131
	5 a 9 anos	1.426	741	685	896	698	198	763	676	87
	10 a 14 anos	1.285	619	666	987	723	264	894	765	129
	15 a 19 anos	1.278	613	665	872	693	179	958	810	148
	20 a 24 anos	1.171	550	621	702	565	137	1043	898	145
	25 a 29 anos	1.144	581	563	680	523	157	945	768	177
	30 a 34 anos	970	491	479	780	612	168	827	675	152
	35 a 39 anos	814	409	405	778	585	193	813	678	135
	40 a 44 anos	663	334	329	623	426	197	835	690	145
	45 a 49 anos	541	273	268	527	401	126	789	640	149
	50 a 54 anos	450	199	251	403	320	83	646	453	193
	55 a 59 anos	379	150	229	343	230	113	506	413	93
	60 a 64 anos	289	110	179	287	207	79	465	291	174
	65 a 69 anos	181	80	101	184	131	53	223	168	55
	70 a 74 anos	125	73	52	162	110	52	169	93	76
	75 a 79 anos	84	47	37	94	70	24	160	94	66
80 anos ou +	48	27	21	-	-	-	-	-	-	
Mulheres	0 a 4 anos	1.317	698	619	750	524	226	639	556	83
	5 a 9 anos	1.339	680	659	908	729	179	715	588	127
	10 a 14 anos	1.253	623	630	898	722	176	908	778	130
	15 a 19 anos	1.246	634	612	867	690	177	958	835	123



Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Mulheres	20 a 24 anos	1.108	632	476	743	635	108	968	825	143
	25 a 29 anos	1.127	643	484	758	604	154	989	866	123
	30 a 34 anos	972	524	448	835	701	134	846	750	96
	35 a 39 anos	748	405	343	779	573	206	856	723	133
	40 a 44 anos	637	343	294	636	518	118	877	750	127
	45 a 49 anos	534	263	271	487	390	97	801	589	212
	50 a 54 anos	474	203	271	446	354	91	622	496	126
	55 a 59 anos	334	139	195	342	262	80	501	403	98
	60 a 64 anos	296	150	146	275	178	98	551	388	163
	65 a 69 anos	203	117	86	298	188	110	295	224	71
	70 a 74 anos	138	72	66	234	178	56	220	139	81
	75 a 79 anos	91	53	38	48	33	14	222	181	41
	80 anos ou +	58	30	28	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano, o Índice de Gini mede a desigualdade social, e varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade social. Em Maravilha, este valor passou de 0,63, em 1991, para 0,59 e 0,58, em 2000 e 2010, respectivamente, segundo o Atlas Brasil.

A porcentagem de extremamente pobres apresentou decréscimos entre os anos de 1991, 2000 e 2010, obtendo 74,29%

no primeiro, 55,95% no segundo e 30,95% no terceiro ano.

A Tabela 8 apresenta as faixas de renda da população com seu contingente, no ano de 2010. Desta forma, o maior valor, em relação ao total de pessoas, são as que recebem de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo por mês, somando 1.709 pessoas, seguido por aquelas que recebem até $\frac{1}{4}$ salários mínimos, totalizando 1.275 pessoas.

Tabela 8 – População por faixa de renda.

Rendimento mensal (salário mínimo)	População		
	Homens	Mulheres	Total
até $\frac{1}{4}$	399	876	1.275
$\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$	184	438	622
$\frac{1}{2}$ a 1	878	831	1.709
2 a 3	87	100	187
3 a 5	41	22	63
5 a 10	26	21	47



Rendimento mensal (salário mínimo)	População		
	Homens	Mulheres	Total
10 a 15	8	-	8
15 a 20	8	8	16
20 a 30	-	-	-
30 +	-	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico, nas três esferas de poderes públicos: federal, estadual e municipal. No Quadro 1 e no Quadro 2 estão dispostas as

legislações federal e estadual, respectivamente, existentes e vigentes (pertinentes ou reguladoras), que de alguma forma interferem no planejamento do saneamento básico.

Quadro 1 – Legislação federal.

LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Constituição da República Federativa do Brasil	1988	Assembleia Nacional Constituinte	Institui um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida com a ordem interna e internacional.
Lei n.º 8.666	21 de julho de 1993	Casa Civil	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da constituição federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências.
Lei n.º 8.987	3 de fevereiro de 1995	Casa Civil	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da constituição federal, e dá outras providências.
Lei n.º 9.433	8 de janeiro de 1997	Casa Civil	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Lei n.º 9.605	12 de fevereiro de 1988	Casa Civil	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei n.º 9.795	27 de abril de 1999	Casa Civil	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei n.º 9.867	10 de novembro de 1999	Casa Civil	Trata da criação e do funcionamento de cooperativas sociais, visando à integração social dos cidadãos, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho, fundamentando-se no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos. Define suas atividades e organização.
Resolução n.º 23	23 de dezembro de 1996	CONAMA	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela convenção da Basileia, sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
Resolução n.º 237	19 de dezembro de 1997	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da união, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
Resolução n.º 257	25 de abril de 2001	CONAMA	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.
Resolução n.º 283	12 de julho de 2001	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 307	5 de julho de 2002	CONAMA	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução n.º 316	29 de outubro de 2002	CONAMA	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução n.º 357	17 de março de 2005	CONAMA	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução n.º 358	29 de abril de 2005	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 377	9 de outubro de 2006	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
Resolução n.º 396	7 de abril de 2008	CONAMA	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução n.º 397	7 de abril de 2008	CONAMA	Altera o inciso II do § 4º e a tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA n.º 357 de 2005.



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Lei n.º 10.257	10 de julho de 2001	Casa Civil	Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei n.º 11.107	6 de abril de 2005	Casa Civil	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Decreto n.º 5.440	4 de maio de 2005	Casa Civil	Estabelece definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para a divulgação de informação ao consumidor.
Decreto n.º 6.017	17 de janeiro de 2007	Casa Civil	Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei n.º 11.445	5 de janeiro de 2007	Casa Civil	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto n.º 6.514	22 de julho de 2008	Casa Civil	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Resolução Recomendada n.º 75	5 de outubro de 2009	Ministério das Cidades	Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.
Lei n.º 12.305	2 de agosto de 2010	Casa Civil	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Portaria n.º 2.914	12 de dezembro de 2010	Ministério da Saúde	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade
Resolução n.º 430	13 de maio de 2011	CONAMA	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Lei n.º 12.651	25 de maio de 2012	CONAMA	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, n.º 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n.º 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Fonte: Casa Civil, 2017; Ministério das Cidades, 2017; Ministério do Meio Ambiente, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 2 – Legislação estadual.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Constituição do Estado de Alagoas	2013	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	O Estado de Alagoas, constituído de Município autônomo, é unidade política-administração da República Federativa do Brasil. É finalidade do Estado de Alagoas, guardadas as diretrizes estabelecidas na Constituição Federal, promover o bem-estar, calçado nos princípios de liberdade democrática, igualdade jurídica, solidariedade e justiça;
Lei n.º 25	15 de abril de 2003	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a estrutura da Secretaria Executiva de Turismo – SETUR.
Lei n.º 32	23 de abril de 2003	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a estrutura da Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Naturais.
Lei n.º 27	15 de abril de 2003	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Regulamenta o funcionamento do Conselho Estadual de Segurança Alimentar e Nutricional de Alagoas.
Lei n.º 3.859	03 de maio de 1978	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Institui o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, atribui à Coordenação do Meio Ambiente da Secretaria de Planejamento do Estado de Alagoas, competência para análise de projetos industriais e dá providências correlatas.
Lei n.º 3.989	13 de dezembro de 1978	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Define a estrutura e as atribuições do Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, e dá providências correlatas.
Lei n.º 3.543	30 de dezembro de 1975	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Cria a Coordenação do Meio Ambiente.
Lei n.º 4.090	05 de dezembro de 1979	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a Proteção do Meio Ambiente do Estado de Alagoas.
Lei n.º 4.630	02 de janeiro de 1985	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Reestrutura a Secretaria de Planejamento, dispõe sobre o Conselho Estadual de Proteção Ambiental – CEPRAM, cria, transforma e extingue cargos de provimento em comissão e funções gratificadas e dá outras providências.
Lei n.º 4.682	17 de julho de 1985	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Declara protegidas as Áreas com vegetação de Mangue no Estado de Alagoas e dá outras providências.
Lei n.º 4.986	16 de maio de 1988	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Cria o Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas – IMA e adota outras providências.
Lei n.º 5.017	20 de outubro de 1988	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Proíbe a instalação de usina nuclear, derivados e similares, a guarda de lixo atômico e de química letal no Estado de Alagoas e dá outras providências.
Lei n.º 5.310	19 de dezembro de 1991	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Institui o replantio e manutenção de Áreas Verdes e Florestais em 20% (vinte por cento) de sua totalidade e dá outras providências.



LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Lei n.º 5.745	19 de dezembro de 1995	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a regulamentação do plantio de árvores frutíferas tropicais e leguminosas nas áreas de domínio das rodovias estaduais do estado de Alagoas e dá outras providências.
Lei n.º 5.854	14 de outubro de 1996	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Alagoas.
Lei n.º 5.965	10 de novembro de 1997	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Lei n.º 6.059	31 de agosto de 1998	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Cria a Delegacia de Repressão aos Crimes Ambientais, com sede em Maceió – Alagoas.
Lei n.º 6.126	16 de dezembro de 1999	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Cria a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos – SERH/AL.
Lei n.º 6.227	15 de janeiro 2001	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a estrutura da Secretaria de Estado de Planejamento – SEPLAN.
Lei n.º 6.651	22 de dezembro de 2005	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre o Ordenamento do Uso do Solo nas faixas de domínio das rodovias estaduais e em terrenos a elas adjacentes.
Lei n.º 6.656	27 de dezembro de 2005	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Cria o Programa Estadual de Inspeção e Manutenção de Veículos em uso, destinado a promover a redução da poluição do meio ambiente através do controle da emissão de poluentes e de ruído, e adota outras providências.
Lei n.6.841	21 de julho de 2007	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre o comércio ilegal de madeiras no estado de Alagoas e dá outras providências.

Fonte: Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Maravilha não possui legislação específica relacionada ao meio ambiente e as questões ligadas ao saneamento básico, sendo assim, a administração municipal utiliza diretrizes estaduais e federais para legislar sobre estes aspectos.

A ausência de consolidação de leis municipais tem efeitos desfavoráveis não apenas para o poder público, mas também sobre toda a sociedade, pois não auxiliam nas funções constitucionais e não facilitam o acesso e conhecimento efetivo da legislação pelos munícipes.



4.2. DIAGNÓSTICO SETORIAL

4.2.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.2.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Maravilha atende 90,73% da população urbana (SNIS, 2016). O abastecimento das comunidades Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão são mantidos e operados pelos funcionários da prefeitura.

De acordo com informações disponibilizadas pela CASAL, as localidades que estão distantes da área urbana são atendidas pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, sendo elas: Povoado São Cristóvão, Lagoa Bonita, Funil, Poços, Passagem Velha,

Alexandre Gomes, Lagoa Do Cassiano, Silvestre, Ouricuri II, Sítio Boa Vista, Tigre, Cachoeira, Marcação de Cima, Assentamento Vitória, Sagrado Coração de Jesus, Morro Branco, Lagoa do Tenente, Ovo da Ema, Boqueirão, Capiá Novo, Assentamento Sagrada Família, Sítio Lagoa do Algodão, Sítio Nogueira, Sítio Flamengo, Lagoa do Bom Nome, Boa Vista de Baixo, Marcação de Baixo, Primavera, Boa Sorte, José Joaquim, Sítio Ouricuri I, Riacho dos Porcos e Sítio Touros.

- Caracterização da prestadora do serviço (CASAL):

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) é responsável pelos serviços de abastecimento de água na área urbana.

A Figura 17 apresenta o organograma da Companhia, composto pela presidência, superintendência, coordenação e supervisão.

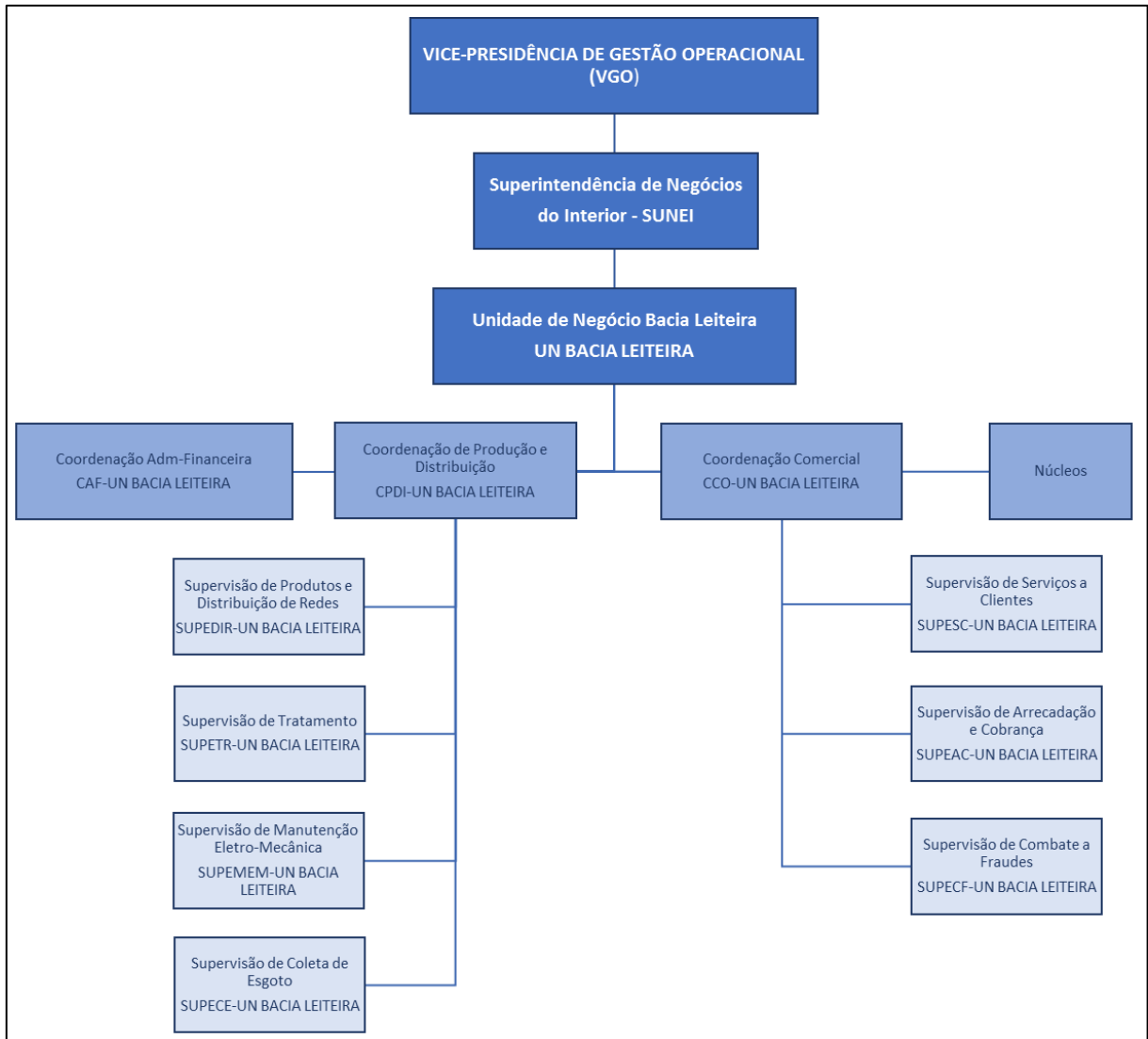


Figura 17 – Organograma da CASAL de Maravilha.

Fonte: CASAL, 2011.

Na unidade da CASAL em Maravilha (Figura 18), os recursos técnicos e humanos empregados para a execução das atividades são:

- Mão de obra especializada;
- Produtos químicos para o tratamento de água;
- Equipamentos de laboratório para operação da estação de tratamento e controle de qualidade da água

conforme a Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde;

- Execução em outros laboratórios de serviços especializados para exames laboratoriais para atendimento da Portaria n.º 2.914/2011;
- Equipamentos técnicos para serviços de campo;
- Equipamentos para manutenção de redes e ramais;

- Mobiliário e materiais de consumo de escritório e de copa e limpeza;
 - Equipamentos de informática e softwares específicos para a operação
- do sistema comercial e geração de ordens para execução de serviços;
 - Equipamentos para leitura e impressão de faturas;
 - Telefonia fixa/móvel.



Figura 18 – Unidade da CASAL de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.1. Distrito Sede

4.2.1.1.1.1. Captação

A unidade de captação da água que abastece o município de Maravilha está situada no município Pão de Açúcar, sendo parte integrante do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira. A água é captada superficialmente no Rio São Francisco e atende cerca de 200 mil pessoas dos 19 municípios que compõem o sistema.

Os municípios integrantes do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira são: Batalha,

Belo Monte, Cacimbinhas, Carneiros, Dois Riachos, Jacaré dos Homens, Jaramataia, Major Izidoro, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira.

A captação no Rio São Francisco está localizada em área com proteção por

matas ciliares, como se pode ver na Figura 19.

Para a exploração do manancial em questão, foi publicada a outorga em

10/12/2002, sendo o número do processo 02501.002663/2002, com vazão máxima instalada de 816 l/s. O vencimento da outorga será em 10/12/2021.

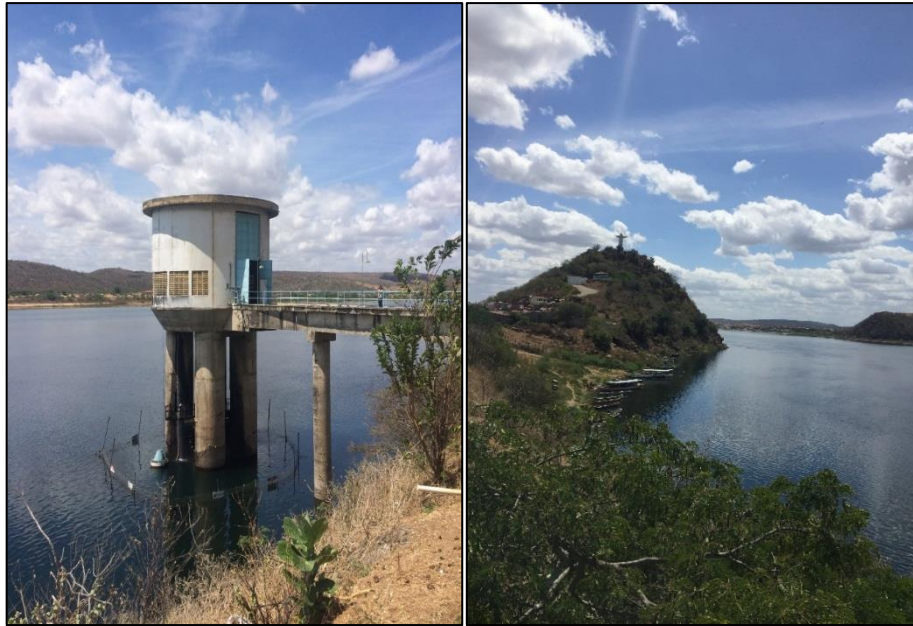


Figura 19 – Captação superficial no Rio São Francisco e área do entorno.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As quatro tubulações em concreto armado com 2,90 m de diâmetro e seção vazada, com profundidade variável de aproximadamente 21 m, estão encravadas no leito do Rio São Francisco e funcionam como poço úmido de sucção. Nestes poços, foram instaladas bombas de eixo vertical, com três conjuntos elevatórios motor-bomba de 1.450 CV cada (CASAL, 2007). O sistema opera com duas bombas instaladas em paralelo, trabalhando 24 horas e 19 horas. Em

visita técnica, verificou-se que apenas uma das bombas estava em operação.

A vazão de captação e distribuição de água é de aproximadamente 407 l/s, operando em média 21 horas por dia, totalizando uma produção diária de 30.769 m³.

A captação encontra-se em bom estado de conservação e possui bomba reserva em caso de emergências e reparos no sistema (Figura 20). A unidade possui quadro de comando e sistema automatizado.



Figura 20 – Casa de bombas da captação do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Após o bombeamento, a água é aduzida para a Estação Elevatória I, localizada no município Pão de Açúcar, onde recebe tratamento pelo processo de simples desinfecção.

A Figura 21 apresenta a localização da captação superficial no rio São Francisco.

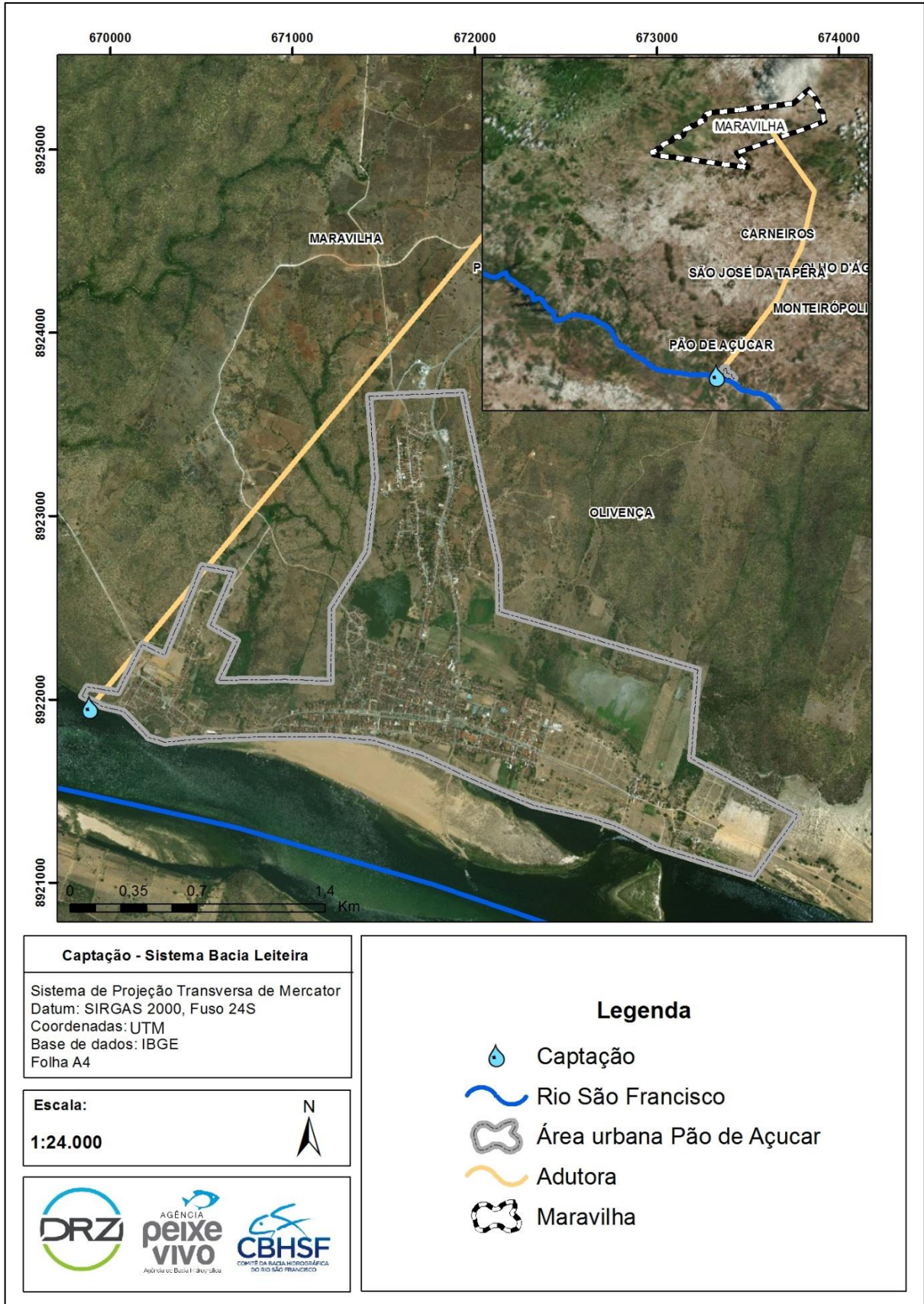


Figura 21 – Localização da captação superficial no rio São Francisco, no município de Pão de Açúcar.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.1.2. Adução

A linha adutora que conduz o volume de água captado no rio São Francisco para todo o Sistema Coletivo da Bacia Leiteira é constituída por tubulações de diversos tipos. No trecho do sistema que direciona a água até o município de Maravilha, as adutoras são de ferro fundido cimentado internamente. O reforço é aplicado nas tubulações para maior resistência à pressão interna.

Nota-se que em alguns trechos a linha adutora de água é subterrânea, já em outras regiões a rede adutora apresenta-se suspensa ou apoiada (Figura 22). Nos trechos onde a linha adutora fica aparente ocorre grande incidência de ligações clandestinas e furto da água distribuída pela rede.



Figura 22 – Adutora de água e tubulação utilizada.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



A linha adutora que liga a captação à Estação Elevatória I tem 700 mm de diâmetro e 6.200 m de extensão em ferro fundido, e está localizada no município de Pão de Açúcar – AL.

Para adução da água tratada da Estação Elevatória I (EE-I) até a Estação Elevatória de Água Tratada II (EEAT-II), tem-se linha adutora de ferro fundido com aproximadamente 16.200 m de extensão e diâmetro nominal de 700 mm. Este trecho da adução localiza-se no município de São José da Tapajara – AL.

A linha adutora que conecta à Estação Elevatória de Água Tratada II (EEAT-II) ao reservatório de distribuição, localizado na cidade de Olho D'Água das Flores – AL, tem 8.100m de extensão e 700 mm de diâmetro em ferro fundido

O trecho de adução que liga o reservatório de distribuição até a Estação Elevatória de Água III (EEAT-III) é composto por uma adutora com 27.000 m de extensão com diâmetros variados. O primeiro trecho possui 7.000 m de extensão e diâmetro nominal de

400 mm, e o segundo trecho possui 20.000 m de extensão e diâmetro de 300 mm até a EEAT-III, localizada no município de Santana do Ipanema – AL.

Para adução da água tratada da EEAT-III até a EEAT-IV, tem-se linha adutora de ferro fundido com cerca de 8.960 m de extensão e diâmetro nominal de 250 mm. Este trecho da adução atravessa o município de Santana do Ipanema até o município de Poço das Trincheiras – AL.

O trecho final da linha adutora conecta a EEAT-IV até o reservatório de distribuição, localizado no município de Maravilha. A mesma é de ferro fundido e possui 12.260 m de extensão total, sendo 9.000 m de 200 mm de diâmetro e 3.260 m de 160 mm diâmetro.

A Figura 23 ilustra os trechos das adutoras que compõem o Sistema Coletivo da Bacia Leiteira. É importante ressaltar que o município de Maravilha é abastecido através de Sistema de Rodízio, em que a cada sete dias o Sistema Coletivo abastece um município.

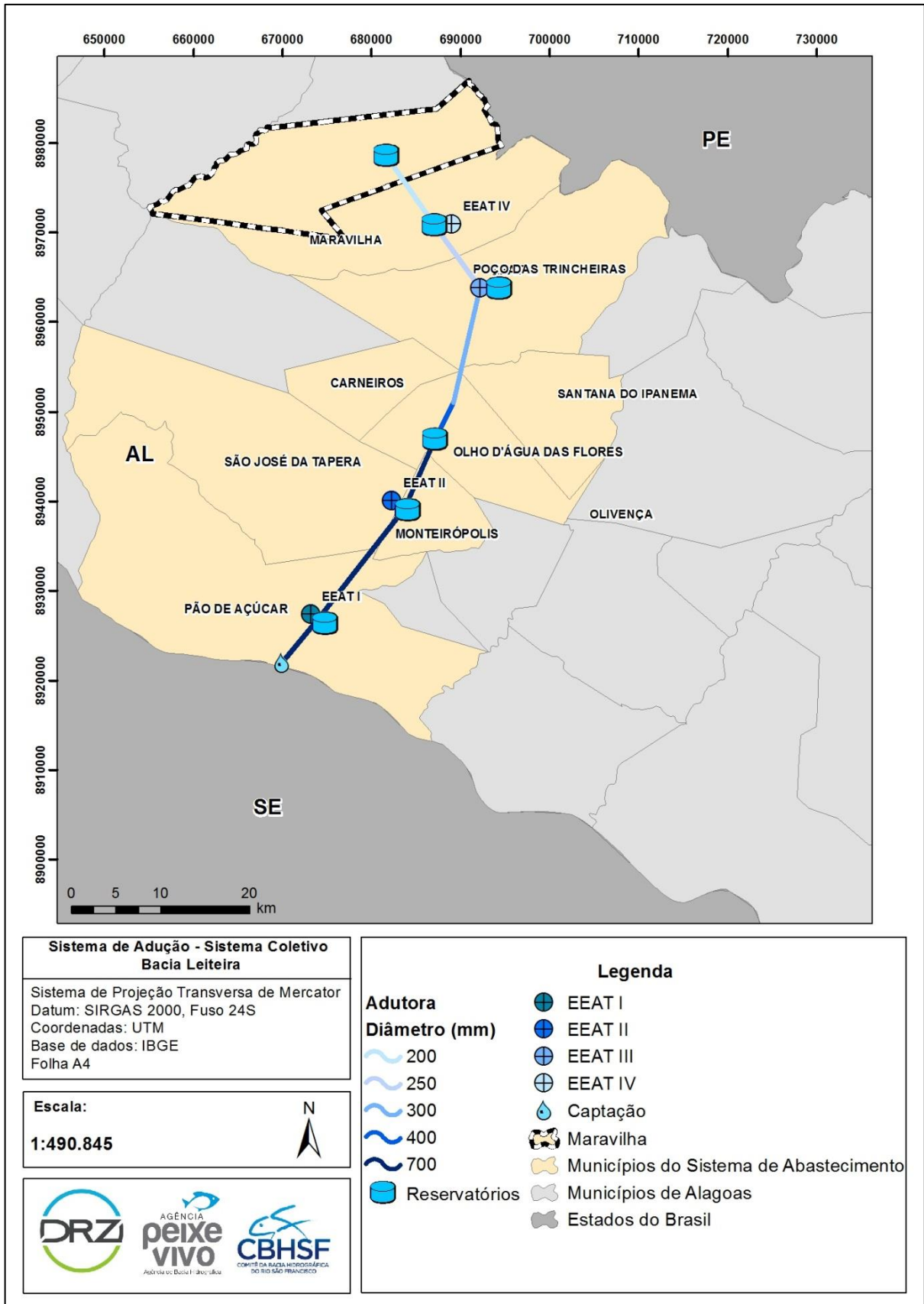


Figura 23 – Trechos das adutoras do sistema coletivo e respectivos diâmetros.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.1.3. Estações elevatórias

O Sistema Coletivo da Bacia Leiteira é composto por quatro Estações Elevatórias de Água que direcionam a água captada até o município de Maravilha, conforme ilustrado anteriormente no mapa da Figura 23.

A Estação Elevatória de Água I (EEA-I) trabalha no mesmo regime de funcionamento da captação, cerca de 21 horas por dia com uma vazão aproximada de 526

l/s (Figura 24). A EEA-I opera com duas bombas em paralelo, com potência de 1.100 CV cada e a uma bomba reserva (Figura 24). Os equipamentos apresentam boas condições estruturais e operacionais e, de acordo com informações disponibilizadas pelos técnicos da CASAL, os serviços de manutenção são contínuos e realizados por equipe especializada.



Figura 24 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT I.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A função da EEA-I, além de direcionar a água da captação até o restante do Sistema Coletivo, é fazer o tratamento da água

pelo processo de simples desinfecção no reservatório de concreto apoiado, de 1.100 m³, localizado junto à EEA (Figura 25).



Figura 25 – Reservatório da EEA-I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Entre a EEA-I e o reservatório de distribuição, localizado na cidade de Olho D'Água das Flores, encontra-se a Estação Elevatória de Água Tratada II (EEAT-II), que trabalha no regime de 21 horas por dia com vazão aproximada de 408 l/s (Figura 26). A EEAT-II opera com duas bombas em paralelo,

com potência de 1.300 CV cada e a uma bomba reserva (Figura 26). Em visita técnica ao local foi possível identificar que as estruturas necessitam de reformas e pintura, porém os equipamentos apresentam bom estado de conservação e operam de forma satisfatória.



Figura 26 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A unidade da EEAT-II possui um reservatório de concreto apoiado, de 1.100 m³, que auxilia no sistema de distribuição da

água, conforme mostra a Figura 27. É possível identificar a necessidade de manutenção.



Figura 27 – Reservatório da EEAT II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Da EEAT-II o volume de água produzido é bombeado para o centro de distribuição no município de Olho D'Água das Flores, onde estão localizados o reservatório antigo, em operação, e o reservatório novo, que está desativado (Figura 28). Este sistema de reservação e distribuição, também denominado sistema pulmão, direciona a água captada para todos os demais municípios integrantes do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira.

O novo reservatório apoiado, de concreto, construído em Olho d'Água das Flores, armazena 2.000m³ de água, proporcionando aumento na capacidade de reserva e de segurança hídrica do sistema da Bacia Leiteira.

O reservatório apoiado antigo, de concreto, tem capacidade para armazenamento de 1.250 m³ de água. Do reservatório pulmão de concreto a água é distribuída por gravidade até o reservatório de Santana do Ipanema.



Figura 28 – Reservatórios do sistema de distribuição.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A água direcionada de Olho D'água das Flores chega até Santana do Ipanema e recebe tratamento para desinfecção através da adição de cloro pastilha nos reservatórios

da Estação Elevatória de Água Tratada-III (Figura 29). Os dois reservatórios são de concreto do tipo apoiado e tem volume de reservação de 750 m³ cada.



Figura 29 – Reservatórios do sistema de Santana do Ipanema.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Após o tratamento, a água é bombeada pela EEA-III (Figura 30), que trabalha com duas bombas em paralelo e uma bomba reserva, todas com potência de 65

CV. A operação ocorre com vazão aproximada de 41,6 l/s. Os equipamentos apresentam bom estado de conservação e recebem manutenção contínua pelos técnicos da companhia.



Figura 30 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT III.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Da EEAT-III o volume de água produzido é bombeado para o reservatório da EEAT-IV, localizado no município Poço das

Trincheiras. O reservatório apoiado de concreto tem capacidade para armazenamento de 100 m³ de água (Figura 31).



Figura 31 – Reservatório da EEAT IV.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Do reservatório de Poço das Trincheiras a água é bombeada através da Estação Elevatória de Água IV (EEA-IV), que tra-

balha cerca de 18 horas por dia com uma vazão aproximada de 32 l/s. A EEA-IV opera com duas bombas em paralelo, com potência de 100 CV (Figura 32).



Figura 32 – Estação Elevatória de Água Tratada: EEAT IV.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Estação Elevatória de Água Tratada IV é a única elevatória que possui sistema automatizado para a reservação através do sensor de nível. O uso de sensores permite que o acionamento e desligamento do sistema seja feito com um intervalo de tempo que é regulado pela quantidade de líquido entre o nível de água detectado nos sensores.

Do reservatório de Poço das Trincheiras a água é bombeada através da Esta-

ção Elevatória de Água IV (EEA-IV), que trabalha cerca de 18 horas por dia com uma vazão aproximada de 32 l/s. A EEA-IV opera com duas bombas em paralelo, com potência de 100 CV.

Os equipamentos necessitam de manutenção e substituição, uma vez que as bombas apresentam fiação exposta próxima a umidade (Figura 33), situação que pode ocasionar curto circuito.



Figura 33 – Casa de bombas da EEAT IV.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.1.4. Tratamento

O tratamento de água contempla uma série de procedimentos físicos e químicos que são aplicados à água, tornando-a potável, ou seja, própria para o consumo humano. Todo o processo do tratamento tem como objetivo livrar a água de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças.

Na Figura 34 é possível visualizar o reservatório onde ocorre a desinfecção da água bruta, situado na Estação Elevatória de Água I. Atualmente a EEA-I opera com vazão de bombeamento de 706 l/s, e a manutenção do sistema é efetuada pelos funcionários da CASAL.



Figura 34 – Reservatório de contato para desinfecção com adição de cloro.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Outro ponto de tratamento da água aduzida no sistema coletivo ocorre nos reservatórios do sistema de Santana do Ipã-nema, através da aplicação de pastilha de cloro. Na Figura 35 é possível visualizar o reservatório onde ocorre a desinfecção da

água na Estação Elevatória de Água III. Atualmente a EEA-III opera com vazão de bombeamento de 42 l/s, e a manutenção do sistema é efetuada pelos funcionários da CASAL.



Figura 35 – Aplicação de cloro pastilha no reservatório da EEAT III.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Em relação aos produtos químicos utilizados no tratamento, o reagente para

desinfecção da água é o cloro gasoso. Na Figura 36 é possível visualizar o dosador de cloro gás.



Figura 36 – Dosador de cloro gás e depósito de cilindros.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.1.5. Qualidade da água

A Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde, estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. A norma determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da

- Água Bruta:

O município realiza as análises de água bruta que abastece o município, porém

- Água Tratada:

A Companhia realiza a análise dos parâmetros determinados pela norma, porém parte das amostras para cloro em todos os meses analisados não atenderam os parâmetros mínimos exigidos pela legislação, fator que indica que micro-organismos patogênicos não foram eliminados de forma

água, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por conta de cada sistema e do tipo de manancial.

as informações não foram disponibilizadas pela Companhia.

satisfatória. É válido ressaltar que em águas captadas de forma superficial é recomendado que o tratamento seja convencional (oxidação, coagulação e floculação, decantação, filtração e fluoretação), processo que não é realizado no Sistema Bacia Leiteira, influenciando diretamente na qualidade da



água distribuída e interferindo diretamente no resultado das análises apresentadas.

Ainda foram identificadas seis amostras para turbidez (cinco em abril e uma em maio) que não atenderam aos padrões da legislação para os parâmetros físico-químicos do tratamento de água aplicado no

sistema. No mês de maio tiveram duas amostras que não atenderam aos parâmetros bacteriológicos, identificando a presença de coliformes termotolerantes após o tratamento de desinfecção, conforme é apresentado na Tabela 9.

Tabela 9 – Resultado dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água distribuída para a população.

ANO/ 2017		Parâmetros físico-químicos				Parâmetros bacteriológicos	
Mês	Número de amostras	Turbidez	Cor	Cloro	pH	Coliformes totais	Coliformes termotolerantes
Janeiro	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	13	13	13	13	13	13
	Atende a legislação	13	13	9	13	12	13
Fevereiro	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	14	14	14	14	14	14
	Atende a legislação	14	14	12	14	13	14
Março	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	6	6	6	6	6	6
	Atende a legislação	6	6	5	6	6	6
Abril	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	14	14	14	14	14	14
	Atende a legislação	9	14	13	14	13	14
Maio	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	14	14	14	14	14	14
	Atende a legislação	13	13	12	14	11	12
Junho	Mínimo exigido	4	1	4	1	4	4
	Realizado	12	12	12	12	12	12
	Atende a legislação	12	12	11	12	12	12

Fonte: CASAL Maravilha, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com as informações disponibilizadas pela CASAL, através da GEQPRO (Gerência de Controle de Qualidade do Produto) é realizado o monitoramento de toda a água distribuída pela Companhia no estado, sendo que cada unidade

é responsável pelo controle, distribuição e qualidade de sua região.

O plano de amostragem não foi disponibilizado pela companhia, apenas foi informado que a qualidade da água distribuída é verificada semanalmente, através de

amostras coletadas em pontos estratégicos da rede, para atender o número mínimo de amostras exigidas por mês. Ainda foi informado que quando alguma amostra apre-

senta resultados fora dos limites estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/2011, é feita uma vistoria no local para constatar o possível problema.

4.2.1.1.1.6. Reservação

O sistema de reservação de água de Maravilha é composto por apenas um Reservatório Apoiado (RAP) de concreto (Figura 37), cuja capacidade de reservação é de 100 m³. O mesmo se encontra em operação, no entanto, seu estado de conservação é

ruim, além disso, não possui macromedidor para o controle do volume de água distribuído. O controle operacional e a manutenção são realizados pelos funcionários da CASAL.

A Figura 38 apresenta a localização do reservatório no distrito Sede.



Figura 37 – Reservatório apoiado do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A reservação do distrito Sede apresenta problemas na distribuição devido à insuficiência de água e pressão para chegar água tratada aos bairros que estão mais distantes e/ou em cota mais baixa. O abastecimento ocorre primeiro na região central (Cota 375) e, posteriormente, na região mais

baixa (Cota 360). Deste modo, os técnicos da Companhia têm que controlar o nível de água para que o volume presente no reservatório obtenha pressão suficiente para suprir a demanda da população de todos os bairros.



Figura 38 – Localização do reservatório no distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.1.1.7. Rede de distribuição

A rede de distribuição é constituída por tubos de PVC com diâmetros nominais variando de 25, 40, 50, 60, 85 e 100 mm (CASAL, 2017). A rede atende 90,73% dos domicílios urbanos, com 88,36% das ligações cadastradas e hidrometradas (SNIS, 2016).

A Companhia não possui manômetro para aferir a pressão dinâmica. Ainda de acordo com os técnicos, as redes são antigas

e inadequadas em alguns locais, carecendo de substituição.

A CASAL forneceu as informações das redes existentes durante visita técnica e, a partir dessas informações, foram traçadas as redes no *Software* ArcGis, considerando os materiais, diâmetros e extensões. O resultado pode ser verificado na Tabela 10.

Tabela 10 – Rede de distribuição de água: diâmetro, tipo de material e extensão.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA		
Diâmetro Nominal (mm)	Material	Extensão (m) *
100	PVC	841,23
85	PVC	1.761,14
60	PVC	13.618,66
50	PVC	1.007,64
40	PVC	345,63
25	PVC	3.226,31
Total		20.800,61

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 39 apresenta uma visão geral da rede de água. A extensão de rede calculada é de 20,8 km, que difere do dado apresentado no SNIS (32,60 km em 2016), o

que se justifica pelos anos de diferença entre os dados e/ou falha ao responder o questionário do SNIS.

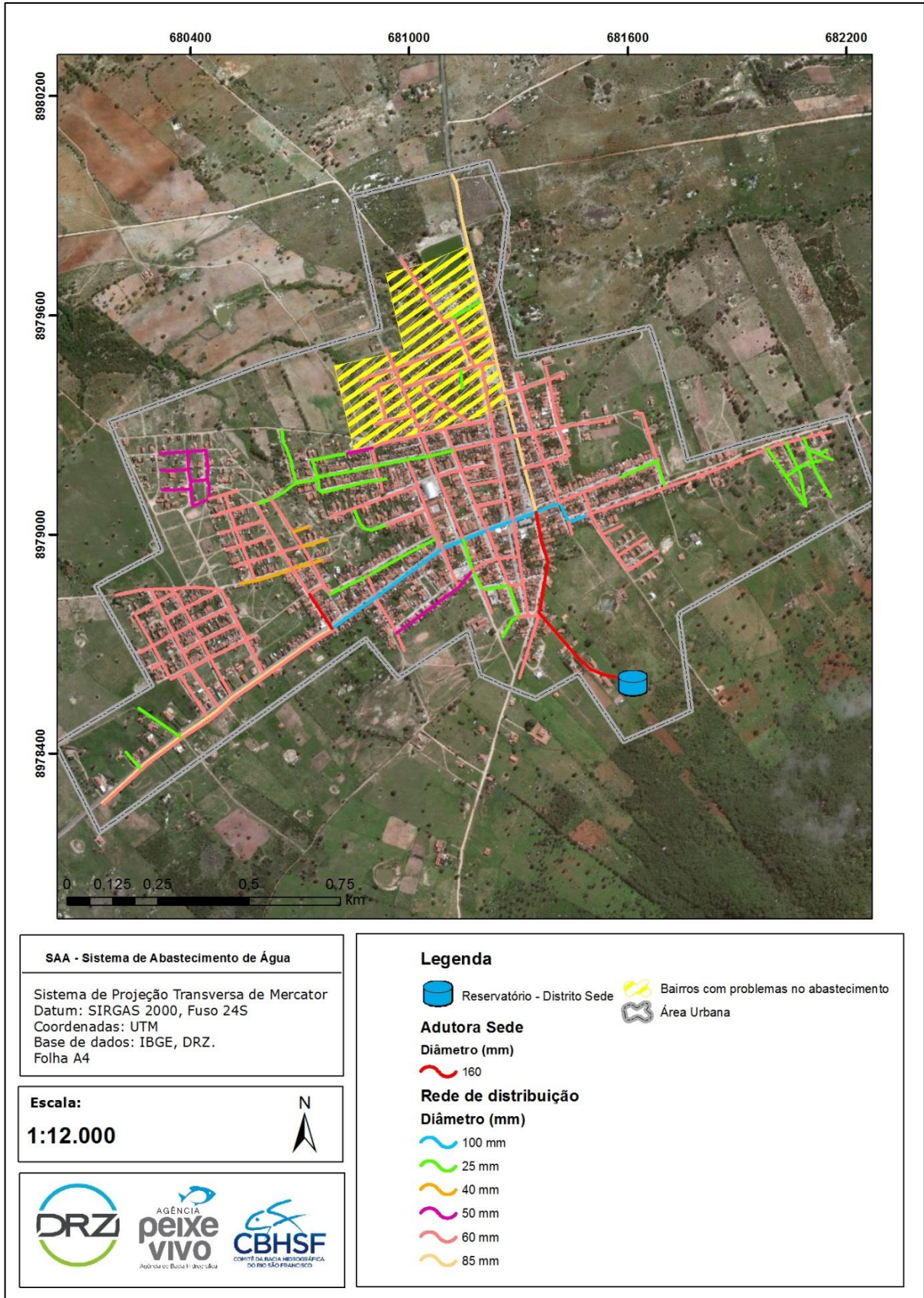


Figura 39 – Rede de distribuição de água, distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.2. Comunidades rurais

4.2.1.1.2.1. Capiá Novo

Na comunidade rural Capiá Novo residem aproximadamente 25 famílias que são atendidas pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro. O programa disponibiliza apenas 9.000 litros de água por mês para a comunidade, à qual é armazenada em uma cisterna (Figura 40) do controlador da comunidade, que possui capacidade de 16.000 litros.

A cisterna apresentada é utilizada por todos os moradores da comunidade, assim como sua manutenção é realizada de forma conjunta.

De acordo com relatos dos moradores, a quantidade de água fornecida pela operação não supre toda a demanda, sendo insuficiente até para as necessidades básicas de higiene e alimentação.



Figura 40 – Cisterna na residência do controlador da comunidade Capiá Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A comunidade ainda conta com uma cisterna pública, que está desativada devido a problemas estruturais (Figura 41). A mesma se encontra em estado precário de conservação, parte da estrutura desmoronou e a população continua utilizando-a

para armazenamento da água. Além do local não apresentar as condições necessárias de higiene para ser utilizado como reservatório, expõe os moradores ao risco de acidentes devido à falta de segurança e vulnerabilidade da estrutura.



Figura 41 – Cisterna pública da comunidade Capiá Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Os moradores da comunidade fazem o uso do afloramento de lençol apenas para dessedentação dos animais. Devido à falta de tratamento e ao alto teor de salinidade da água, a utilização do afloramento como manancial para o abastecimento da população não é permitida (Figura 42). O mapa da Figura 43 demonstra a distância percorrida pelos moradores da comunidade para utilizar a água do afloramento.

O problema da falta de água em Capiá Novo faz com que os moradores busquem outras alternativas para o abastecimento. Durante visita técnica foi relatado que quando ocorre a falta de água na comunidade um morador que possui caminhão retira a água do canal do sertão alagoano e vende para a população local.



Figura 42 – Afloramento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

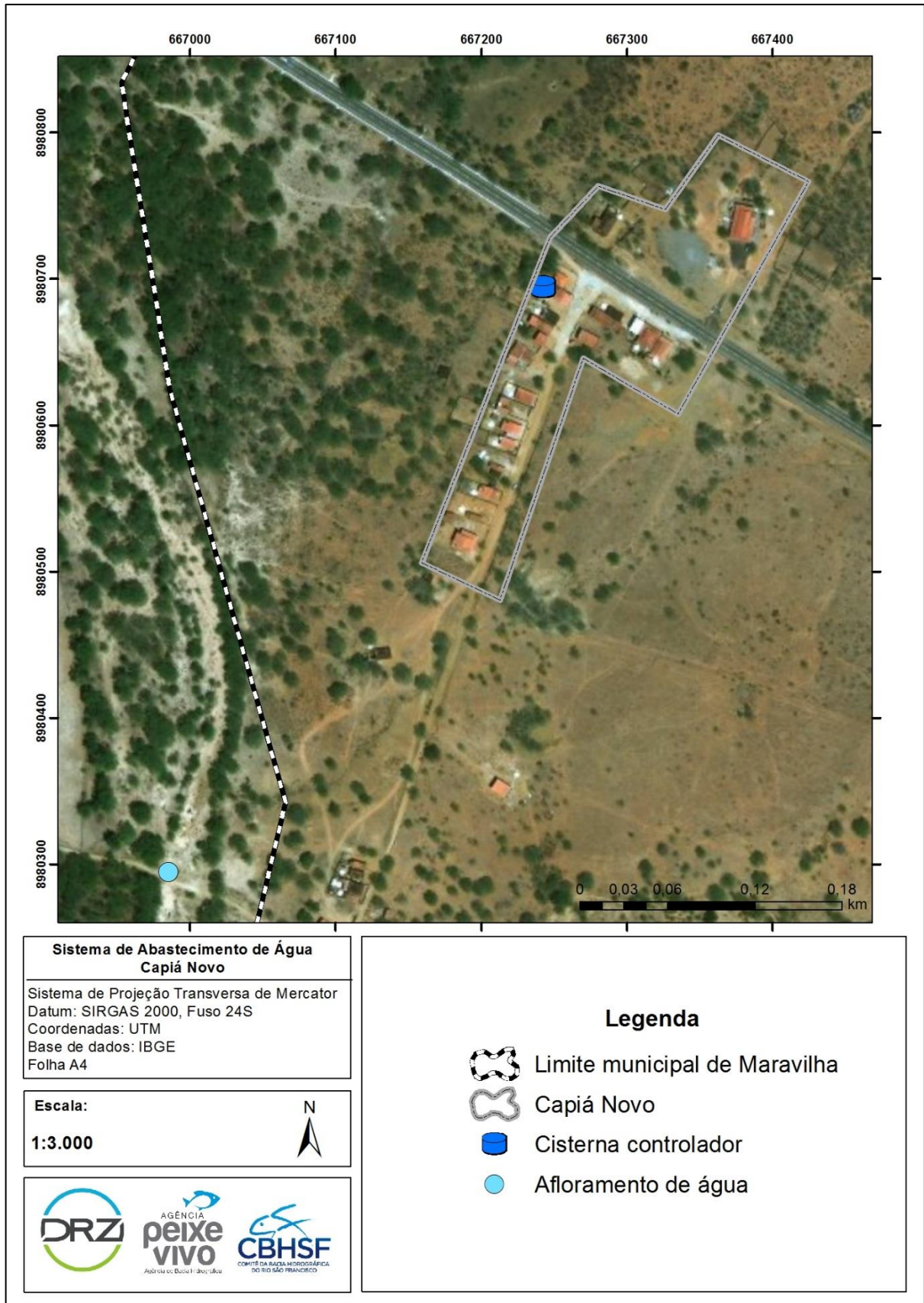


Figura 43 – Formas de abastecimento da comunidade Capiá Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.2.2. Cedro

Na comunidade rural Cedro residem aproximadamente 137 famílias, sendo todas atendidas pelo Sistema Coletivo da Bacia Leiteira, que também abastece a área urbana.

O volume de água armazenado no reservatório apoiado do distrito Sede de Ma-

ravilha é direcionado através das linhas adutoras para um Reservatório Elevado (REL), com capacidade de 40 m³ (Figura 44), que encaminha a água por gravidade até às cisternas das residências dos moradores da comunidade.

A localização dos reservatórios é apresentada no mapa da Figura 45.



Figura 44 – Reservatório elevado da comunidade Cedro.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

De acordo com informações da CASAL, será construído um reservatório elevado de 40 m³ na comunidade Cedro.

Não foram disponibilizadas informações sobre o traçado da rede e do sistema de adução. Apenas foi informado que o sistema não apresenta problemas operacionais.

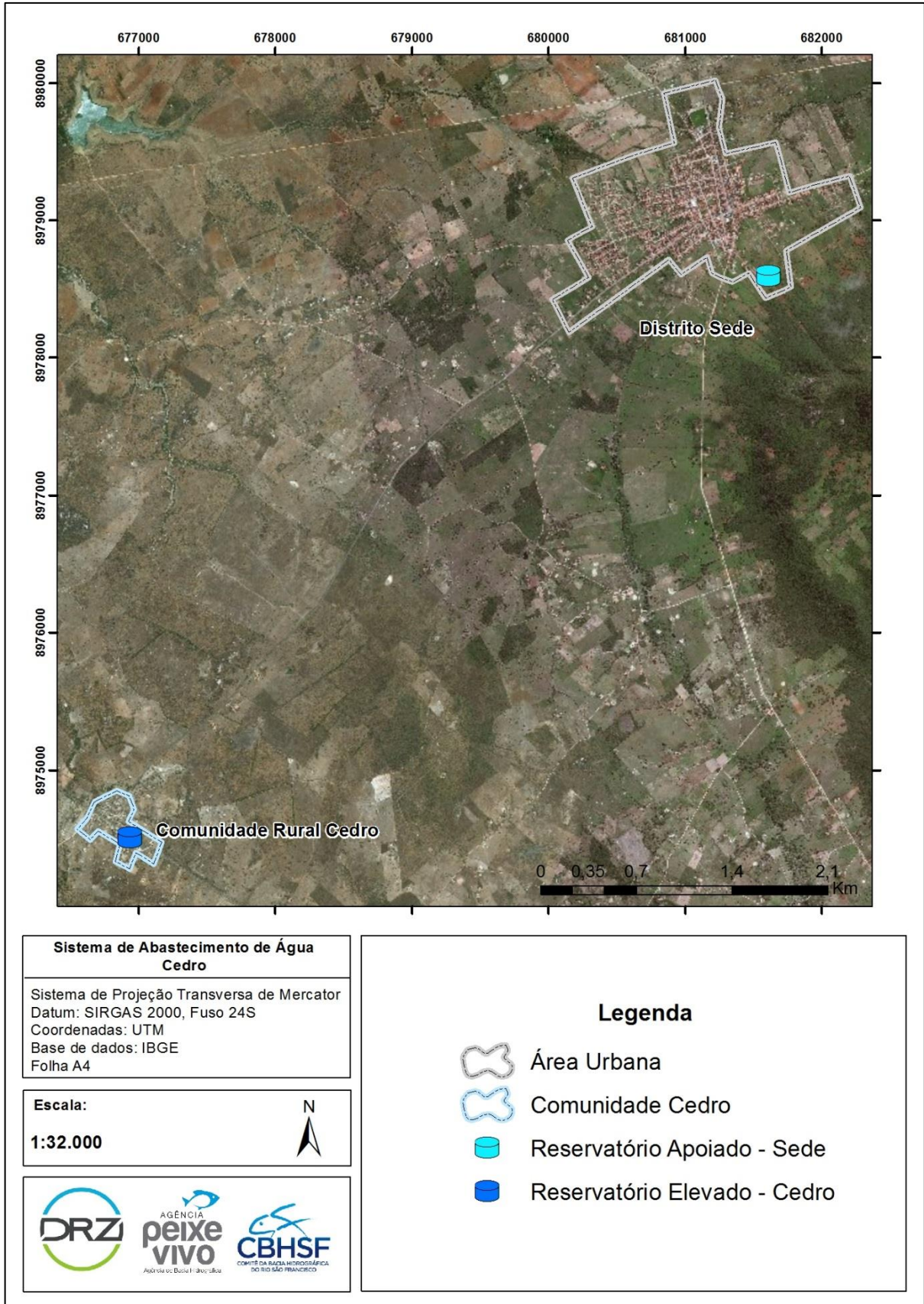


Figura 45 – Localização dos reservatórios de abastecimento do distrito Sede e da comunidade Cedro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.2.3. São Cristóvão

A comunidade rural de São Cristóvão é atendida pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, atendendo cerca de 400 famílias. O programa disponibiliza, de segunda a sexta-feira, 14.000 litros de água nas cisternas e no reservatório enterrado de concreto, com capacidade de reservação de 35 m³, ambos apresentados na Figura 46.

As cisternas e o reservatório enterrado são abastecidos pelo carro pipa através

de uma abertura no muro da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Lemos Ribeiro (Figura 46). As cisternas possuem cronograma de limpeza com periodicidade a cada 10 dias para a higienização.

De acordo com relatos dos moradores, a quantidade de água fornecida pela operação é suficiente para atender toda a população, sendo utilizada apenas para higiene e alimentação.



Figura 46 – Reservatório enterrado e cisternas para abastecimento com caminhão pipa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Na comunidade também é comum a prática de armazenamento da água da chuva em cisternas biqueiras.

A Figura 47 apresenta a localização do reservatório da comunidade São Cristóvão. Na imagem também é possível observar

que grande parte das casas da comunidade possuem cisternas individuais (pontos brancos).



Figura 47 – Formas de abastecimento da comunidade São Cristóvão.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.1.3. Área rural dispersa

O município de Maravilha é caracterizado por ter população rural significativa, distribuída em localidades, povoados e comunidades rurais. Geralmente, nestes locais, o abastecimento de água ocorre ou por poços e rede de distribuição ou por caminhões pipas, através da Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro.

As comunidades rurais de Maravilha são atendidas pela Operação Carro-Pipa, que é um Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro, sob a responsabilidade do 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – BI Mtz, do Exército Brasileiro.

As atividades da Operação Pipa compreendem a distribuição de água potável, preferencialmente por meio de carro-pipa, para as populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.

Atualmente o 59º Batalhão de Infantaria Motorizado executa as ações da Operação em 38 municípios, sendo 1.011 pontos de abastecimento e aproximadamente 121.500 habitantes, dentre estes está a população rural de Maravilha (Tabela 11).

Tabela 11 – Informações da Operação Carro-Pipa no município de Maravilha.

Município	Nº de localidades a serem atendidas	Nº de carradas	Quantidade estimada de lotes	Valor estimado (R\$)
Maravilha	33	188	06	1.248.404,64

Fonte: 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – Exército Brasileiro, 2018.
Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 12 apresenta as comunidades contempladas pela Operação Carro-Pipa em Maravilha. Os caminhões pipas são

abastecidos com água tratada do reservatório da sede.



Tabela 12 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em Maravilha.

COMUNIDADES ATENDIDAS PELA OPERAÇÃO CARRO-PIPA – MARAVILHA		
Município	Lote	Rotas a serem atendidas
Maravilha	01	Povoado São Cristovão.
	02	Lagoa Bonita, Funil, Poços, Passagem Velha e Alexandre Gomes.
	03	Lagoa Do Cassiano, Silvestre, Ouricuri II, Sítio Boa Vista, Tigre e Cachoeira.
	04	Marcação de Cima, Assentamento Vitória, Sagrado Coração de Jesus, Morro Branco, Lagoa do Tenente, Ovo da Ema, Boqueirão, Capiá Novo e Assentamento Sagrada Família.
	05	Sítio Lagoa do Algodão, Sítio Nogueira, Sítio Flamengo, Lagoa do Bom Nome, Boa Vista de Baixo, Marcação de Baixo e Primavera.
	06	Boa Sorte, José Joaquim, Sítio Ouricuri I, Riacho dos Porcos e Sítio Touros.

Fonte: 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – Exército Brasileiro, 2018.
Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.2. Caracterização da Prestação dos Serviços

Os técnicos da CASAL relataram alguns problemas na rede de distribuição, como diâmetros inadequados, redes antigas, ausência de setorização e ausência de procedimentos padrão para manutenção. Com relação à manutenção, foi relatado que os serviços são realizados apenas quando um problema é evidenciado, não é feito um trabalho de prevenção.

O índice de atendimento urbano de água é de 90,73%, e a quantidade de ligações totais é igual a 1.937, sendo 1.502 ativas (SNIS, 2016). O índice de perdas na distribuição no município de Maravilha é de 66,51%, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS, 2016). De acordo com PROSAB (2009), índices superiores a 40% representam más condições do sistema, quanto às perdas. Numa

condição intermediária, estariam os sistemas com índices de perda entre 40% e 25%, e abaixo de 25% indicam um bom gerenciamento de perdas.

O índice de perdas na distribuição é o valor que corresponde à diferença entre o volume de água disponibilizado para distribuição (produzido) e o volume de água consumido. Em Maravilha, o valor do volume consumido não é o mesmo que o micromedido, o que mostra a ausência de controle sobre o sistema de abastecimento de água.

O volume micromedido é o volume de água apurado pelos aparelhos de medição (hidrômetros) instalados nos ramais prediais, já o consumido considera o volume medido pelos hidrômetros mais o volume estimado para as ligações desprovidas de



aparelho de medição (hidrômetro) no município.

As informações referentes ao sistema de abastecimento de água, de acordo com o SNIS, são apresentadas na Tabela 13.

Tabela 13 – Informações do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

Indicador SNIS	INFORMAÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
AG002	Quantidade de ligações ativas de água (ligações)	1.502
AG021	Quantidade de ligações totais de água (ligações)	1.937
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ligações)	1.316
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias)	1.484
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (economias)	1.343
AG003	Quantidade de economias ativas de água (economias)	1.529
AG006	Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	0
AG008	Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	128,51
AG010	Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	207,48
AG011	Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	2011
AG012	Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	0
IN009	Índice de hidrometração (percentual)	88,36
IN011	Índice de macromedição (percentual)	0
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)	65,94
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab./dia)	99,81
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	90,73
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)	66,51
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	726,30

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.3. Política Tarifária

A CASAL estabelece a tarifação pelos serviços de água de acordo com as classes de consumo (Figura 48). São consideradas oito categorias de consumo: residencial, comercial, industrial, pública, tarifa social, água bruta, carro pipa e filantrópica.

A política tarifária é definida de acordo com a Resolução da Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas (ARSAL) n.º 04/2017, segundo a qual a tarifa é cobrada pelo valor fixado do metro cúbico de água nas classes de consumo com o respectivo coeficiente que incide sobre o preço do metro cúbico.



COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS
VICE PRESIDÊNCIA DE GESTÃO OPERACIONAL - VGO
Superintendência de Operações Comerciais – SUCOP
Gerência de Operações Comerciais - GEROC

ESTRUTURA TARIFÁRIA DA CASAL - 2017

CATEGORIA		FAIXAS	TARIFA (R\$/m ³)
ÁGUA	RESIDENCIAL	Até 10m ³	4,42
		Excedente (m ³):	
		11 – 15	8,45
		16 – 20	9,76
		21 – 30	10,43
		31 – 40	10,77
		41 – 50	10,91
		51 – 90	10,98
		91 – 150	11,05
	> 150	11,06	
	COMERCIAL	Até 10m ³	10,22
		Excedente	16,25
	INDUSTRIAL	Até 10m ³	11,48
		Excedente	20,97
PÚBLICA	Até 10m ³	8,63	
	Excedente	22,18	
TARIFA SOCIAL (4)	Até 10m ³	2,21 (50% TMR)	
	Excedente(m ³)		
	11 – 15	4,22 (50% TR da faixa)	
	16 – 20	4,88 (50% TR da faixa)	
	>20	Aplicar a tarifa residencial da faixa	
ÁGUA BRUTA (3)	Até 10m ³	2,40	
	Excedente	8,12 (50% x TEC)	
CARRO PIPA	Qualquer consumo	10,22 = (TMC)	
FILANTRÓPICA (7)	Qualquer consumo	1,76 = (40,0% x TMR)	
ESGOTO	TODAS	30, 80 OU 100% sobre o valor da água	

EM VIGOR A PARTIR DE JULHO/2017 O Reajuste foi de 9,76%. Resolução ARSAL Nº 4

TR – Tarifa Residencial
TMR – Tarifa Mínima Residencial
TEC – Tarifa Excedente Comercial
TMC – Tarifa Mínima Comercial

Figura 48 – Estrutura tarifária da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL).
Fonte: CASAL, 2017.



4.2.1.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

O município de Maravilha possui diferentes formas de abastecimento de água, sendo a Sede abastecida por meio do Sistema Coletivo Bacia Leiteira e a área rural por cisternas de captação biqueiras e abastecimento por carro pipa. No entanto, o município enfrenta problemas relacionados tanto à quantidade quanto à qualidade da água que é distribuída para a população.

Além da escassez e dificuldade de acesso à água em algumas regiões do município, em especial na área rural, ainda foi possível destacar a problemática da disponibilidade hídrica na Sede. Conforme apresentado, o município é abastecido pelo sistema coletivo Bacia Leiteira, porém a quantidade de água disponibilizada não atende à demanda da Sede, deixando casas mais distantes do reservatório sem abastecimento de água.

Com relação aos equipamentos que compõe o SAA, foi identificada a necessidade de substituição de redes inadequadas, reforma e ampliação do reservatório e

implantação de sistema de tratamento adequado (ações estas já previstas no plano de investimentos da CASAL).

Nas comunidades rurais, a ausência de alternativas que forneçam água de qualidade para abastecimento faz com o município dependa de ações emergenciais para ter acesso à água. Deste modo, fica evidenciada a problemática com a falta de alternativas para suprir a demanda da população rural.

Com toda problemática apresentada relacionada a escassez, qualidade da água distribuída e demandas estruturais, foi evidenciada a necessidade de se estudar alternativas de captação e realizar investimentos em obras de sistemas de abastecimento, individuais ou coletivos, para que o fornecimento de água para consumo humano seja universalizado e garantido no município. Além disso, a água distribuída deve ser potável e de boa qualidade, evitando diversos malefícios à saúde ocasionados pela ingestão de água imprópria para consumo humano.

4.2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) tem a concessão dos serviços de esgotamento sanitário, no entanto, como não há nenhum sistema de coleta e

tratamento implantado no município, não é executado nenhum tipo de serviço relacionado a este eixo.

4.2.2.1.1. Distrito Sede

O município de Maravilha não apresenta sistema de esgotamento sanitário coletivo. Na área urbana, parte da população utiliza fossas para descarte do esgoto doméstico e o restante da população despeja o esgoto gerado diretamente nas vias públicas, conforme é possível visualizar na Figura 49.

Quanto às fossas existentes, não há levantamento de quais as residências que possuem tal dispositivo, e não há fiscalização para saber se são operados corretamente. Cada proprietário realiza a manutenção de sua fossa de acordo com a necessidade.



Figura 49 – Lançamento irregular de esgoto nas vias públicas do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Parte do esgoto gerado no município é encaminhado através das vias públicas, e por meio da gravidade, para um ponto de cota altimétrica mais baixa (Figura 51), onde se encontra uma lagoa de contenção, conhecida como Lagoa do Pico (Figura 50). Esta lagoa recebe tanto esgoto *in natura* quanto água pluvial.

A utilização deste dispositivo de drenagem para despejo final do esgoto doméstico é inadequada, visto que o mesmo não passa por nenhum tratamento prévio. Esta prática ocasiona a contaminação do solo e da água da lagoa, assim como da área do entorno.



Figura 50 – Lagoa que recebe lançamento de esgoto e de água pluvial no distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 51 – Altimetria do município com relação à Lagoa do Pico.

Fonte: EMBRAPA, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.2.1.1.1. Estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários

O município de Maravilha não conta com sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede, de modo que não foi possível descrever as infraestruturas necessárias para atendimento da população. A ausência de rede coletora e de uma estação de tratamento de esgoto impossibilita a universalização dos serviços e o mapeamento área de abrangência do sistema.

Em alguns bairros existem sistemas individuais de fossas rudimentares de concreto, porém não foi conhecida a condição e eficiência desse equipamento. Não existe por parte da CASAL e da Prefeitura nenhuma fiscalização ou programa de auxílio para manutenção das fossas.

4.2.2.1.1.2. Característica do corpo receptor dos efluentes

A qualidade da água é fator primordial para definir os possíveis usos dos corpos hídricos. A classificação e o enquadramento dos recursos hídricos são definidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, visando

assegurar qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinados.

De acordo com o levantamento de dados realizado em campo, em Maravilha não ocorre o despejo de efluente de esgoto em nenhum corpo hídrico.

4.2.2.1.2. Comunidades rurais

4.2.2.1.2.1. Capiá Novo

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário na comunidade de Capiá Novo são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, porém, nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo foi implantado.

O esgoto gerado na comunidade é conduzido para fossas rudimentares individuais nas residências, conforme exemplificado na Figura 52.



Figura 52 – Fossa rudimentar residencial em Capiá Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As estruturas que compõem o sistema de esgotamento sanitário no distrito

são apenas as fossas, construídas pelos próprios moradores, e não se sabe quais são suas condições e eficiência.

4.2.2.1.2.2. Cedro

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário na comunidade Cedro são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, porém nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo foi implantado.

As fossas existentes na comunidade rural foram construídas pelos próprios moradores, e não foram conhecidas as condições e a eficiência desses equipamentos. Não existe por parte da Prefeitura nenhuma fiscalização ou programa de auxílio para manutenção das fossas.

4.2.2.1.2.3. São Cristóvão

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário na comunidade de São Cristóvão são de responsabilidade da Prefeitura Municipal, porém nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo foi implantado.

O esgoto gerado em São Cristóvão é conduzido para fossas rudimentares individuais nas residências, conforme exemplifica a Figura 53. Em alguns casos, é lançado diretamente na rua sem nenhum tipo de tratamento, conforme também exemplifica a Figura 53.



Figura 53 – Fossa rudimentar residencial e lançamento de esgoto em via pública na comunidade São Cristóvão.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As estruturas que compõem o sistema de esgotamento sanitário no distrito

são apenas as fossas, construídas pelos próprios moradores, e não se sabe quais são suas condições e eficiência.

4.2.2.1.3. Área rural dispersa

O efluente de esgoto gerado nas comunidades rurais é conduzido para fossas

rudimentares individuais ou lançado *in natura* à céu aberto, não ocorrendo lançamento em corpos hídricos.



4.2.2.2. Caracterização da Prestação dos Serviços

Conforme já mencionado, a CASAL tem a concessão do serviço de esgotamento sanitário de Maravilha, porém não há gestão pela inexistência de um sistema em todo o

distrito Sede. Deste modo, não existem indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos serviços prestados.

4.2.2.3. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

O município de Maravilha não possui sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto, sendo o efluente gerado na cidade lançado em via pública, em fossas rudimentares ou destinado de maneira irregular para a lagoa de contenção (Lagoa do Pico). O cenário na área rural do município é semelhante, as residências contam com fossas rudimentares ou lançam o efluente de esgoto nos próprios terrenos.

Foi possível concluir que o município de Maravilha necessita de investimentos na área urbana e rural, visando a implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto. Quanto à Lagoa do Pico, é necessário avaliar os danos causados ao meio ambiente com estudos específicos para aferir se a área deve ser classificada como passivo ambiental.



4.2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.2.3.1. Descrição do Sistema de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final de Resíduos Sólidos

A Prefeitura Municipal, através da Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana, é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos,

com exceção dos resíduos de serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria de Saúde. A execução desses serviços é realizada parte pela Prefeitura e parte por empresa terceirizada.

4.2.3.1.1. Distrito Sede

A coleta domiciliar é realizada em 100% da área urbana do município às segundas, quartas e sextas-feiras, variando a frequência de execução do serviço conforme a região.

No distrito Sede, o serviço é realizado pela Prefeitura com os funcionários do setor de limpeza que fazem a coleta porta a porta e encaminham para o aterro sanitário em Olivença, para destinação final ambientalmente adequada.

Para a realização desta coleta, são utilizados dois caminhões caçamba, com capacidade de 12 m³ cada. A Figura 54 apresenta um dos caminhões, que se encontra em bom estado de conservação.

O setor de coleta é composto por 08 funcionários da Prefeitura em duas equipes, sendo 02 motoristas e 06 agentes de limpeza. Em relação aos equipamentos de proteção individual, os funcionários que executam os serviços de coleta utilizam apenas luvas, uniforme e chapéu.

Sobre o acondicionamento dos resíduos domiciliares, verificou-se durante visita técnica que os munícipes seguem o padrão de acondicionar em sacos plásticos dispostos diretamente em vias públicas. De acordo com relato do técnico do órgão municipal responsável pela coleta domiciliar, os moradores não respeitam os horários estipulados para realização do serviço.



Figura 54 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2017.

A produção *per capita* de resíduos domiciliares no município de Maravilha é de 0,76 kg/hab./dia, com base em dados das pesagens dos caminhões utilizados na coleta e na projeção populacional do IBGE, ambos referentes ao ano de 2017.

A Tabela 14 apresenta a quantidade de resíduos que foram encaminhados para o aterro sanitário nos meses de fevereiro a outubro de 2017.

Tabela 14 – Quantidade de resíduos sólidos enviados ao aterro sanitário.
QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS ENVIADOS AO ATERRO SANITÁRIO – 2017

Mês	Quantidade (kg)
Fevereiro	26.500
Março	89.790
Abril	66.440
Maio	85.613
Junho	101.123
Julho	126.580
Agosto	115.580
Setembro	89.290
Outubro	81.493
Total	782.409

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2017.
Organização: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

Os serviços de poda, capina e de roçagem são executados, de acordo com a demanda, em todo o Distrito Sede. Para a

execução destes serviços são disponibilizados 03 funcionários do quadro da Prefeitura, sendo: 01 podador, 01 capinador e 01 roçador. Os funcionários possuem equipamentos

de proteção individual (EPI), roçadeira, facão, enxada e tesoura para execução dos serviços de limpeza pública. Na Figura 55 é possível

visualizar a execução dos serviços de poda realizados no município.



Figura 55 – Serviço de poda de árvores em via pública.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O roteiro para execução dos serviços de poda, capina e roçagem é cumprido das segundas-feiras às sextas-feiras, nos horários das 07:00 às 11:00 horas, no turno matutino, e das 13:00 às 17:00 horas, no turno vespertino.

Finalizadas as atividades, os resíduos são depositados na charrete e destina-

dos de acordo com o a possibilidade de reaproveitamento do material (Figura 56). Os resíduos de poda geram cerca de duas toneladas por mês, e são depositados de maneira irregular em terreno da Prefeitura. A coleta dos resíduos de capina e roçagem gera cerca de 4 toneladas por mês, e os mesmos são doados para pastagem animal.



Figura 56 – Transporte dos resíduos de limpeza pública.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Em Maravilha, também ocorre a coleta, não normatizada, de resíduos que são descartados em diversos pontos do município, conforme exemplo apresentado na Figura 57. Dentre esses resíduos, apresentam-

se entulhos, resíduos de construção civil, resíduos de poda, entre outros, descartados pelos munícipes de maneira irregular pelo município.



Figura 57 – Descarte incorreto de resíduos.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Segue, na Tabela 15, a relação da frota dos veículos utilizados para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo

dos resíduos sólidos. A manutenção da frota é realizada pela mão de obra local.



Tabela 15 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tipo	Quantidade	Capacidade (m ³)	Propriedade	Uso
Caminhão caçamba	02	12	Prefeitura	Domiciliar e limpeza pública
Retroescavadeira	01	-	Prefeitura	Coleta especial*

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Outros tipos de resíduos, pertencentes ao presente diagnóstico, são os especiais, caracterizados como aqueles que necessitam de tratamento diferenciado, como: pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes e pneus. Destes, nenhum recebe atenção por parte da administração, sendo descartados juntamente com os resíduos domiciliares.

O aterro sanitário para o qual o município de Maravilha destina os resíduos sólidos está localizado entre os municípios de Olho d'Água das Flores e Olivença, e foi instalado através de consórcio. Esta iniciativa objetiva o atendimento à legislação para erradicação dos lixões e, conseqüentemente, a destinação correta do lixo urbano por um custo menor.

O Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES) é formado por 17 cidades do Sertão de Alagoas e tem a capacidade de receber cerca de 200 toneladas/dia, por 22 anos.

Atualmente, o CIGRES recebe resíduos dos municípios de Batalha, Belo Monte,

Cacimbinhas, Carneiros, Dois Riachos, Major Izidoro, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira.

O município de Maravilha se associou ao Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em 2013, porém a destinação ambientalmente adequada destes resíduos só ocorreu a partir de 2017. O contrato firmado com o consórcio e a empresa OPAS Fernandes e Amaral Ltda prevê o custo por tonelada destinada no aterro de R\$ 78,00.

O aterro sanitário compreende toda infraestrutura necessária para prevenir os efeitos nocivos ao meio ambiente, contando a vala de escoamento das águas pluviais, queimadores de gases, geomembrana nas células que recebem os resíduos sólidos e as lagoas de tratamento do chorume. Além de contar com cercamento, portaria e sede administrativa. Na Figura 58 é possível visualizar a infraestrutura mencionada.



Figura 58 – Aterro sanitário de Olivença.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As atividades do aterro tiveram início em 1 de julho de 2016, o qual, atualmente, recebe cerca de 80 toneladas/dia de resíduos sólidos dos municípios associados. O aterro opera apenas com o protocolo da Licença de Instalação, de maneira irregular,

enquanto aguarda a liberação da Licença de Operação junto ao Instituto de Meio Ambiente (IMA).

O aterro sanitário em Olivença está situado a 53 km do município de Maravilha,



tendo como via de acesso uma estrada vicinal, conforme mostra o mapa da Figura 59. O terreno é propriedade privada da empresa OPAS Fernandes e Amaral Ltda, e tem área

total de 18,4 ha. A empresa também é responsável pela gestão e operação do aterro sanitário.

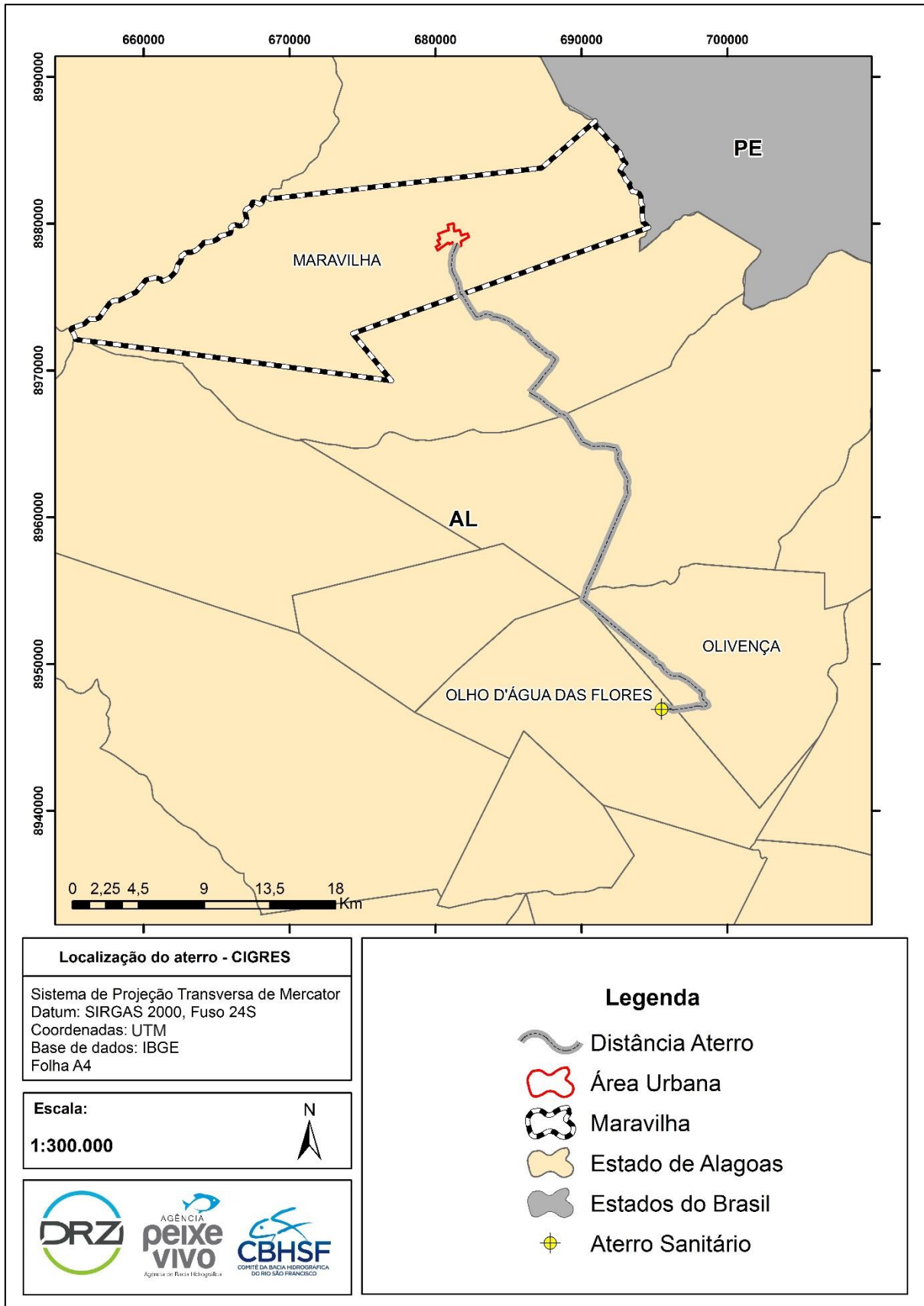


Figura 59 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



4.2.3.1.2. Comunidades rurais

O serviço de coleta dos resíduos domiciliares abrange aproximadamente 30% da área rural, contemplando apenas as comunidades Cedro e São Cristóvão.

As informações de frequência e turno de coleta são apresentadas no Quadro 3, a seguir.

Quadro 3 – Comunidades rurais atendidas com coleta domiciliar, frequência e turno.

Comunidade rural	Frequência	Turno
Cedro	Quinta-feira	Vespertino
São Cristóvão		Matutino

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A coleta domiciliar nas duas comunidades rurais mencionadas é realizada porta a porta pela própria Prefeitura, contando com um caminhão equipado com caçamba, dois agentes de limpeza e um motorista.

Na comunidade rural Capiá Novo os próprios moradores se encarregam da destinação final de seus resíduos, e nas demais localidades do município os resíduos são lançados em vias públicas e/ou queimados.

4.2.3.1.2.1. Capiá Novo

Na comunidade rural Capiá Novo não ocorre a coleta dos resíduos domiciliares. Na maioria das vezes, os moradores queimam seus resíduos localmente ou descartam em terrenos baldios, muitas vezes em áreas próximas ou no próprio leito de cursos d'água.

Nenhum serviço de limpeza pública é realizado na comunidade por parte do poder público municipal, sendo todos os resíduos gerados destinados de forma inadequada.



4.2.3.1.2.2. *Cedro*

Na comunidade rural Cedro, às quintas-feiras, no período vespertino, a Prefeitura realiza a coleta domiciliar dos resíduos que os moradores colocam nas vias, uma vez que as casas não possuem lixeiras externas. Os resíduos que não são coletados, como os oriundos de limpeza de quintais, são queimados por alguns moradores.

A coleta domiciliar é realizada pela própria Prefeitura, contando com um caminhão equipado com caçamba, dois agentes de limpeza e um motorista. Os resíduos domiciliares são encaminhados para o aterro sanitário em Olivença pelos funcionários que realizam a coleta.

4.2.3.1.2.3. *São Cristóvão*

Na comunidade rural São Cristóvão, às quintas-feiras, no período matutino, a Prefeitura realiza a coleta domiciliar dos resíduos que os moradores colocam nas vias, uma vez que as casas não possuem lixeiras externas. A disposição final destes resíduos ocorre juntamente com os da coleta convencional.

fazem a coleta dos resíduos domiciliares, utilizando um caminhão caçamba (Figura 60) com capacidade de 12 m³. Embora este veículo esteja em bom estado de conservação, não é adequado para o serviço, uma vez que não é compactador e não oferece segurança aos coletores.

Três funcionários da Prefeitura, sendo 01 motorista e 02 agentes de limpeza,

Os funcionários do serviço de coleta utilizam equipamentos de proteção individual, tais como luvas, uniforme e chapéu.



Figura 60 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos em São Cristóvão.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Anteriormente à coleta normatizada, nas comunidades rurais existiam pontos de disposição final irregulares de resíduos domiciliares, de construção civil, de

poda e varrição, entre outros. A Figura 61 apresenta uma área que era utilizada para o descarte de resíduos na comunidade São Cristóvão.



Figura 61 – Antiga área de descarte de resíduos da comunidade rural São Cristóvão.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.3.2. Identificação das Formas de Coleta Seletiva

O município de Maravilha não conta com qualquer forma de coleta seletiva

institucionalizada ou com abrangência significativa.



4.2.3.3. Soluções Adotadas para os Resíduos Originários de Construção e Demolição

Os serviços de coleta dos resíduos originários de construção e demolição são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana.

A destinação dos materiais oriundos das atividades de construção civil, limpeza de quintal e demolição é realizada pela Prefeitura, com mesmo o veículo utilizado na

coleta convencional (caminhão caçamba). O material recolhido é utilizado na manutenção das estradas vicinais do município.

O Quadro 4 apresenta algumas informações sobre a gestão dos resíduos de construção civil do município de Maravilha, segundo dados fornecidos pela Prefeitura.

Quadro 4 – Informações da prestação dos serviços relacionados aos resíduos de construção civil.

INFORMAÇÕES E INDICADORES DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
Órgão responsável pela gestão	Secretaria Municipal de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Existência de coleta de resíduos sólidos da construção civil	Sim
Existência de empresa especializada	Não
Quantidade coletada por ano	120 toneladas/ano

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.3.4. Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde

No município de Maravilha, os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde, gerados nas unidades públicas, são realizados por empresa terceirizada, a Serquip Tratamento de Resíduos, cuja sede é no município de Maceió – AL.

No contrato de prestação de serviços, é prevista a coleta de resíduos de saúde do Grupo A, B e E, conforme classificação da Resolução RDC ANVISA n.º 306/2004, que

são, respectivamente, os resíduos potencialmente infectantes, químicos e perfurocortantes.

Nas unidades de saúde, tais resíduos são acondicionados em lixeiras diferenciadas das destinadas aos resíduos comuns (Figura 62). Os resíduos contaminados são descartados em lixeiras plásticas e os resíduos perfurocortantes em caixas do tipo *descarpac*.



Figura 62 – Recipientes para o descarte de resíduos perfurocortantes, de resíduos comuns e resíduos contaminados.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Nota-se que os resíduos contaminados estão acondicionados incorretamente, pois o saco interno da lixeira é de cor preta, e deveria ser o saco branco em lixeira branca com indicação de resíduo contaminado. O acondicionamento dos resíduos deve estar em conformidade com a Resolução CONAMA n.º 275/2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de

resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transporte para acondicionamento.

Para a destinação final adequada dos resíduos de serviços de saúde, o município de Maravilha tem um custo mensal o qual é pago à empresa terceirizada, porém os dados não foram informados pela Prefeitura.

4.2.3.5. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos

Durante visita técnica, em dezembro de 2017, foram identificadas duas áreas impactadas a partir de atividades inerentes ao descarte de resíduos, os dois antigos lixões. Nas duas áreas, o terreno era utilizado para a destinação final de todos os resíduos gerados na área urbana do município.

As áreas identificadas como passivo ambiental recebiam todos os resíduos gerados nos setores de coleta domiciliar, de limpeza pública e os oriundos da construção civil (Figura 63).

O lixão é considerado um passivo ambiental complexo, uma vez que a disposição final dos resíduos sólidos ocorre sem as

medidas cabíveis para mitigação e prevenção dos impactos ambientais. O despejo dos resíduos ocorria sem nenhuma preparação do solo, sem sistema de tratamento de cho-

rume e o lixo ficava exposto sem os procedimentos que evitassem as consequências ambientais e sociais negativas na área ao entorno.



Figura 63 – Áreas identificadas como passivo ambiental: antigos lixões.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.3.6. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

Algumas informações a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Maravilha estão expostas na Tabela 16, com a apresentação de

indicadores técnicos, operacionais e financeiros do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento, relativo ao ano de 2016, último ano do SNIS que possui dados referentes aos resíduos sólidos.

Tabela 16 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos.

INFORMAÇÕES E INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Órgão responsável pela gestão	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Taxa de empregados por habitante urbano	6,97 empregados/1.000 hab.
Taxa de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população total	100%



INFORMAÇÕES E INDICADORES DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Taxa de cobertura da coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana	100%
Taxa de terceirização da coleta	0%
Massa (resíduos domiciliares + resíduos públicos) coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana	0,29 kg/hab./dia
Massa (resíduos domiciliares + resíduos públicos) coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida	-
Despesas com serviços de limpeza urbana	-
Quantidade total de resíduos coletados	500 toneladas/ano
Cobrança dos serviços	Não
Ocorrência de coleta de resíduos públicos juntos com resíduos domiciliares	Sim
Existência de coleta seletiva	Não
Quantidade de entidades associativas	0

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Importante destacar que algumas informações apresentadas no SNIS diferem-se da realidade do município. A geração *per capita* de resíduos sólidos em Maravilha, por

exemplo, é de 0,29 kg/hab./dia e, de acordo com as informações fornecidas pelos técnicos da Prefeitura e pesagens do aterro, o valor correto corresponde a 0,76 kg/hab./dia.

4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados

Os serviços relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Maravilha são realizados pela Prefeitura através da Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana. A destinação final dos resíduos da coleta convencional é feita em aterro do consórcio intermunicipal CIGRES. Conforme relatos dos técnicos municipais e diagnosticado em visita técnica, a gestão dos serviços de limpeza urbana é executada de forma satisfatória.

Atenta-se para a coleta dos resíduos nos povoados, comunidades rurais e demais pontos de geração na área rural, visto que nestas localidades os resíduos são queimados nos fundos dos quintais.

O encerramento e a remediação das áreas de antigos lixões próximas ao perímetro urbano e das comunidades rurais devem ser elencados como prioridade no município, a fim de evitar a continuidade das práticas de disposição irregular.



O Quadro 5 apresenta, de forma resumida, as etapas de gerenciamento e caracterização dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município de Maravilha.



Quadro 5 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Maravilha.

Resíduo	Caracterização	Abrangência	Origem	Volume / Quantidade	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição Final	Operacionalização	Responsabilidade
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas. Ex.: restos de alimentos, embalagens em geral (recicláveis e não recicláveis), restos de óleos, etc.	Distritos Sede e Comunidades de Cedro e São Cristóvão	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	782.409 kg/ano (PM, 2017)	Sacos plásticos e outros recipientes, dispostos em frente às residências e estabelecimentos nos dias e horários de coleta.	Três vezes por semana nos bairros periféricos do distrito Sede. E uma vez por semana nas comunidades Cedro e São Cristóvão.	Caminhão caçamba	Aterro sanitário	Coleta e transporte: prefeitura municipal Destino final: empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Resíduos de varrição	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.	Distrito Sede e comunidade de São Cristóvão	Vias públicas	-	Sacos plásticos.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão caçamba	Bota fora	Prefeitura municipal	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Resíduos de poda, capina, roçagem e jardinagem	Originários da limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Ex.: galhos de árvores, gramas, folhas e outros resíduos verdes.	Distrito Sede	Áreas públicas	-	Acumulados nos espaços públicos, até o momento da coleta.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão caçamba	Bota fora	Prefeitura municipal	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Resíduos especiais*	Agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.	Distrito Sede	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	-	Acondicionados juntamente com os resíduos domiciliares.	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares.	Caminhão caçamba	Aterro sanitário, bota fora e lixão	Prefeitura municipal e empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Resíduos de construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. Ex.: madeiras, tijolos, cimentos, telhas, blocos de concreto, solos, rochas, restos de materiais de construção em geral, etc.	Distrito Sede	Estabelecimentos públicos e obras particulares	120 toneladas / ano	Vias e calçadas públicas, até o momento da coleta.	De acordo com a demanda.	Caminhão caçamba	Bota fora e recuperação de estradas rurais	Prefeitura municipal	Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana
Resíduos de serviços de saúde	São todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços de saúde que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Ex.: agulhas, ampolas de vidro, brocas, lâminas de bisturi, lâminas, espátulas, pipetas, tubos de coleta sanguínea, placas de Petri e outros similares.	Todas as unidades públicas de saúde	Unidades públicas de saúde	-	De forma segregada dos resíduos comuns, em recipientes adequados ao tipo de resíduo de saúde**.	Semanal ou quinzenal.	Veículo da empresa	Empresa especializada - incineração - Aterro Classe I.	Empresa especializada	Secretaria de Saúde

* Resíduos enquadrados no logística reversa, conforme Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010.

** Conforme estabelecido na Resolução RDC ANVISA nº 306/2004.

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2018; Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.3.8. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O manejo dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e públicos) prevê a retirada dos diversos tipos de materiais que são dispostos pela população nas vias públicas e logradouros, evitando o seu acúmulo e, com isso, afastando os riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, além de promover o correto manejo, tratamento e disposição final dos resíduos.

Desta maneira, o maior desafio do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Maravilha se refere à ausência de coleta seletiva e à inexistência dos serviços de coleta domiciliar em grande parte das comunidades rurais do município (exceto Cedro e São Cristóvão). Isto faz com que a população destine seus resíduos de

forma alternativa, na maioria das vezes, os mesmos são queimados ou lançados em terrenos baldios.

O município de Maravilha ainda apresenta outros déficits com relação ao manejo dos resíduos sólidos, tais como: o serviço de limpeza pública contempla apenas o distrito Sede, Cedro e São Cristóvão; os resíduos de construção civil particulares são coletados pela prefeitura municipal; ausência de políticas públicas referentes à logística reversa. Ou seja, diversos procedimentos atualmente executados no município estão inadequados e não atendem às legislações vigentes, de modo que devem ser promovidas adequações no sistema existente.

4.2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.2.4.1. Microdrenagem

No município de Maravilha, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial é a Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana, que realiza o controle e a manutenção da infraestrutura existente.

O sistema de microdrenagem é aquele composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões.

4.2.4.1.1. Distrito Sede

O distrito Sede não conta com dispositivos de captação das águas pluviais, sendo que a maior parte do escoamento ocorre superficialmente pelas vias públicas.

Parte da sede municipal de Maravilha é atendida com pavimentação por paralelepípedos e parte é atendida com pavimentação asfáltica (Figura 64). É importante

destacar que a pavimentação é um fator que influencia diretamente no escoamento superficial das águas pluviais. A impermeabilização do solo, associada à escassez de um sistema adequado de drenagem, pode ocasionar diversos problemas ao município, principalmente em períodos chuvosos, tais como alagamentos e inundações.



Figura 64 – Exemplos de ruas pavimentadas (paralelepípedo e asfalto) em Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O município não apresenta nenhuma estrutura de captação de águas pluviais, como bocas de lobo utilizadas nas vias da sede municipal, com o intuito de captar e direcionar o excedente de água pluvial. Desta maneira, o índice de cobertura da rede de drenagem é de 0%.

No município existe apenas a Lagoa do Pico, que tinha como funcionalidade ser

uma lagoa de contenção, em cota altimétrica mais baixa, para receber toda água pluvial (Figura 65). No entanto, atualmente a lagoa funciona como receptor do esgoto sanitário bruto.

A Figura 50, situada na página 100, ilustra a lagoa que recebe água pluvial e efluente doméstico.

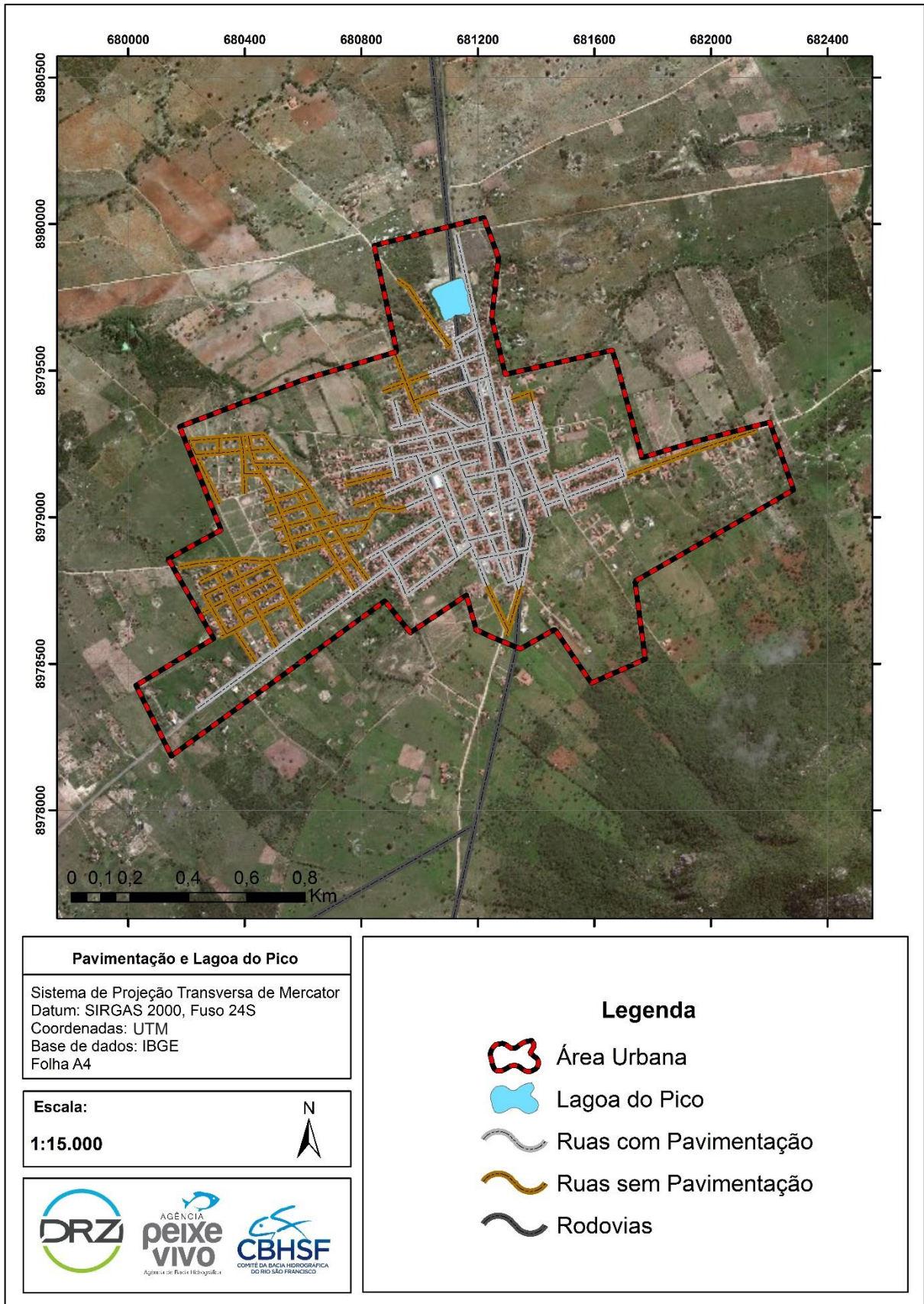


Figura 65 – Pavimentação e lagoa de contenção, distrito Sede de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Não foi possível avaliar a capacidade de transporte das águas pluviais e de sedimentos do município, devido ao fato de

Maravilha não possuir uma rede de drenagem, apresentando apenas a lagoa de contenção como dispositivo relacionado.

4.2.4.2. Macrodrenagem

A macrodrenagem destina-se à condução final das águas captadas pela drenagem primária (microdrenagem), dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas. A macrodrenagem é

constituída por sistemas coletores de drenagem natural, como rios, córregos e lagos; e por conjunto de obras, como canais, galerias de grande porte e lagos artificiais.

O município de Maravilha não possui nenhuma estrutura de macrodrenagem.

- Microbacias de Maravilha:

As características morfométricas das bacias (tais como tamanho dos canais, ordens de grandeza, geometria, declividade, topografia do terreno), o nível de permeabilidade do solo e o regime de chuvas são essenciais para a análise do comportamento das águas pluviais no município, pois esses fatores têm forte influência no escoamento superficial.

Desta forma, a Figura 66 mostra distribuição das microbacias que influem na drenagem pluvial do município de Maravilha.

Os parâmetros lineares e areais das quatro microbacias presentes no município são apresentados na Tabela 17.

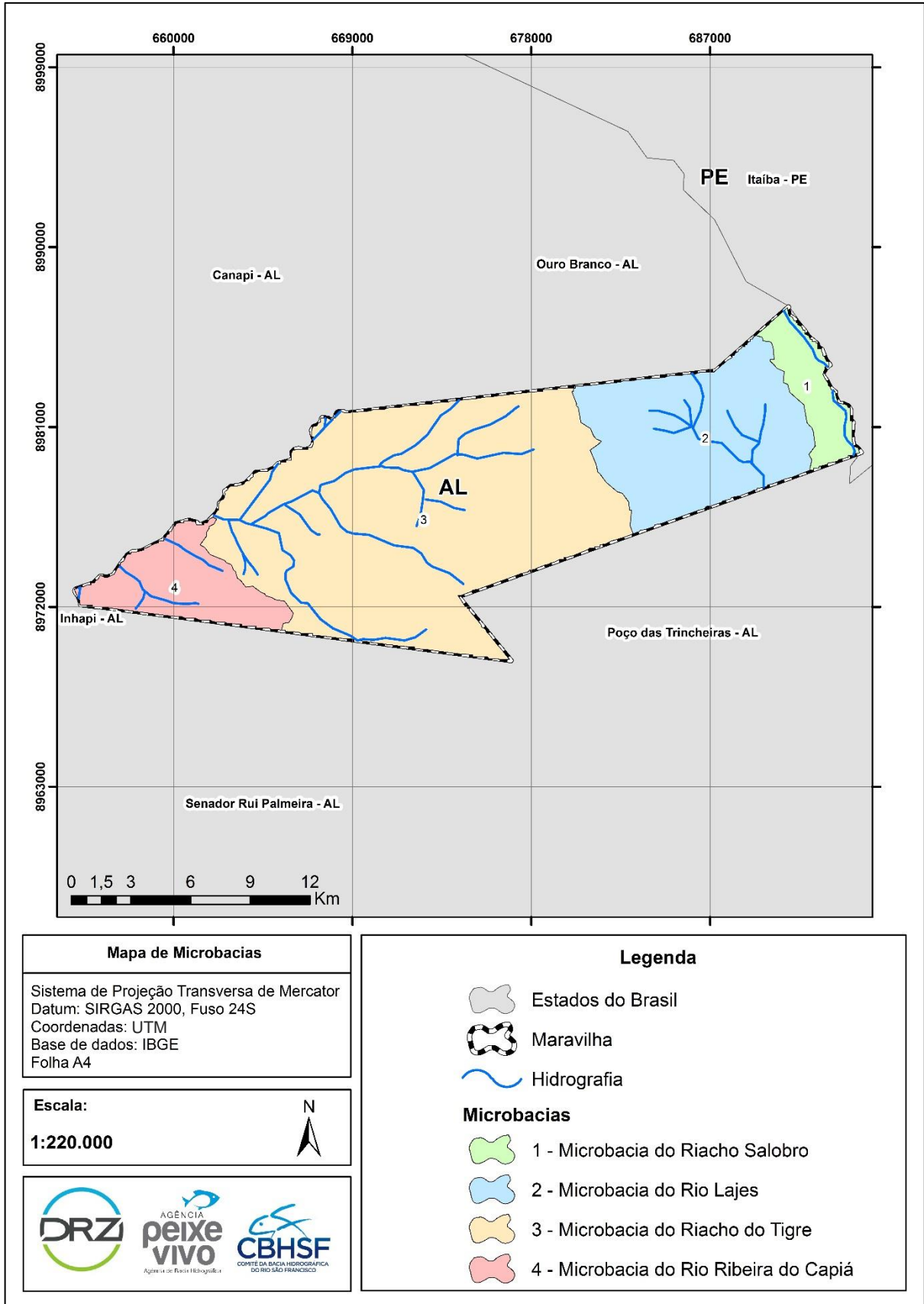


Figura 66 – Microbacias do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 17 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Maravilha.

ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS MICROBACIAS DE MARAVILHA		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 1 (Riacho Salobro)	Área da bacia - A (km ²)	16,05
	Perímetro da bacia - P (km)	23,893
	Comprimento da bacia - Lb (km)	8,016
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	7,317
	Cota da foz - Cf (m)	309
	Cota da nascente - Cn (m)	316
	Cota do topo - Ct (m)	362
	Altura do canal principal - Hcp (m)	7
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	0,96
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,670
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,000
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,46
	Declividade - S (m/m)	0,007
	Declividade - S (%)	0,724
Microbacia 2 (Rio Lajes)	Área da bacia - A (km ²)	72,34
	Perímetro da bacia - P (km)	38,223
	Comprimento da bacia - Lb (km)	6,675
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	8,130
	Cota da foz - Cf (m)	310
	Cota da nascente - Cn (m)	337
	Cota do topo - Ct (m)	823
	Altura do canal principal - Hcp (m)	27
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	3,32
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,258
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,055
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,27
	Declividade - S (m/m)	0,063
	Declividade - S (%)	6,310
Microbacia 3 (Riacho do Tigre)	Área da bacia - A (km ²)	188,81
	Perímetro da bacia - P (km)	67,830
	Comprimento da bacia - Lb (km)	20,919
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	66,091
	Cota da foz - Cf (m)	259
	Cota da nascente - Cn (m)	338
	Cota do topo - Ct (m)	766
	Altura do canal principal - Hcp (m)	79
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	4,54
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,382
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,026
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,350
	Declividade - S (m/m)	0,029
	Declividade - S (%)	2,913



ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS MICROBACIAS DE MARAVILHA		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 4 (Rio Ribeira do Capiá)	Área da bacia - A (km ²)	29,62
	Perímetro da bacia - P (km)	30,255
	Comprimento da bacia - Lb (km)	4,832
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	4,648
	Cota da foz - Cf (m)	248
	Cota da nascente - Cn (m)	299
	Cota do topo - Ct (m)	588
	Altura do canal principal - Hcp (m)	51
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	10,97
	Coefficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,557
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,034
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,32
	Declividade - S (m/m)	0,073
	Declividade - S (%)	7,314

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas

No distrito Sede não há históricos de alagamentos acarretados por rede de drenagem insuficiente e/ou ineficiente ou, até mesmo, pela inexistência de dispositivos adequados.

No entanto, o bairro localizado no entorno da lagoa de drenagem é um ponto de convergência natural das águas de chuva de toda a sede municipal, tendo por isso a

vulnerabilidade de sofrer alagamentos. Este problema é agravado pelo fato de a lagoa receber esgoto sanitário bruto.

A Figura 67 ilustra a principal área crítica para alagamentos na sede do município de Maravilha, segundo informações repassadas por técnicos municipais e/ou observadas em visita técnica.

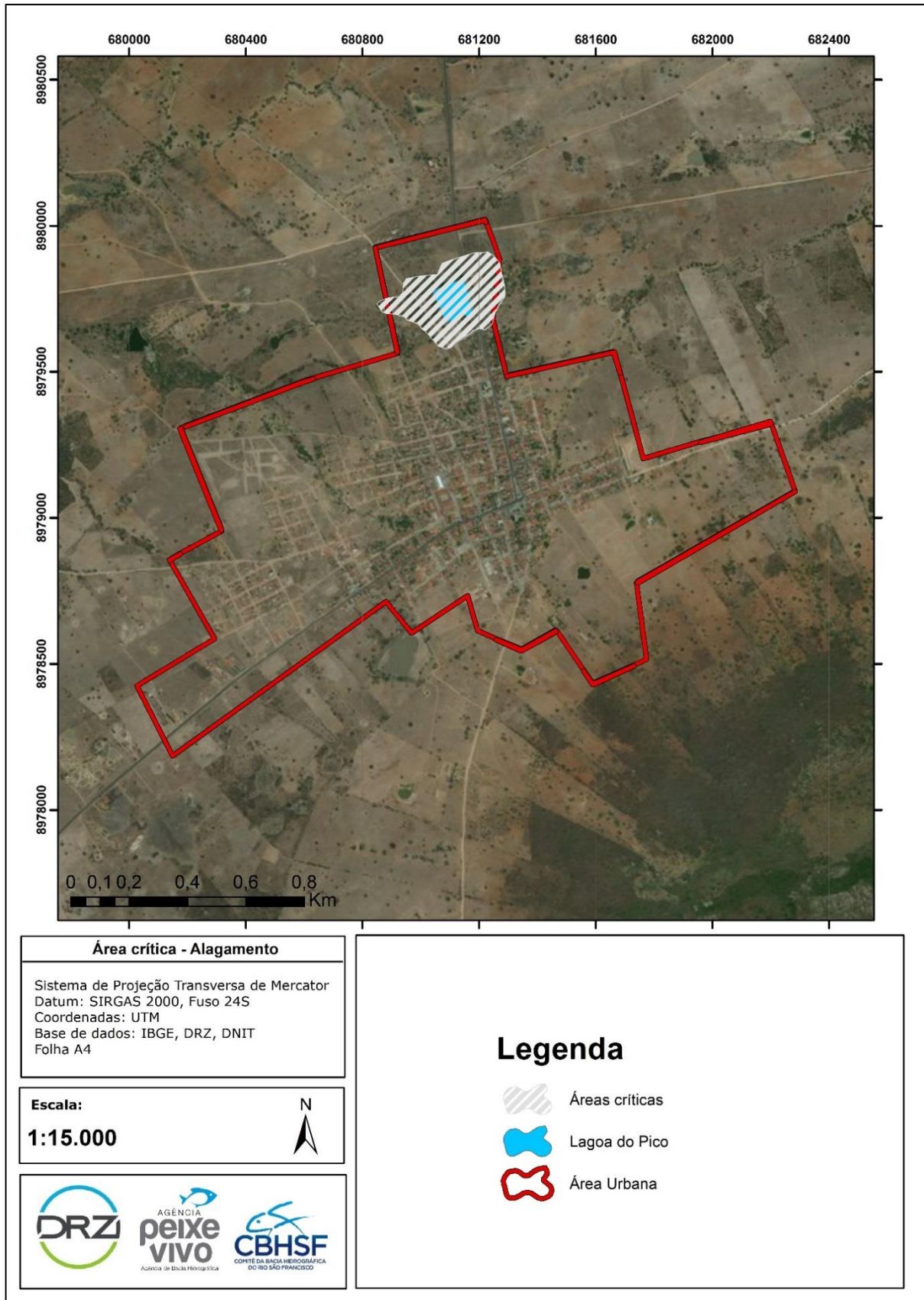


Figura 67 – Área crítica de drenagem no distrito Sede de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Maravilha não possui indicadores operacionais, econômico-financeiros e administrativos, o que prejudica o acompanhamento e a avaliação dos serviços inerentes ao sistema em questão.

Os problemas ocasionados pela ausência de um sistema de drenagem pluvial têm impacto direto sobre a saúde, a segurança e o meio ambiente. A relação com a saúde está ligada a proliferação de doenças

de veiculação hídrica; a associação com a segurança, por sua vez, tem a ver com inundações e destruição de imóveis localizados em áreas de risco, além do arraste de veículos e pessoas nas vias públicas. Já os impactos sobre o meio ambiente podem ser caracterizados pelo surgimento de erosões em vias não pavimentadas, pela poluição dos corpos hídricos e pelas consequências da implantação de ligações clandestinas de esgoto nas redes pluviais.

4.2.4.5. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

No município de Maravilha não existe um sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, e o escoamento da água da chuva ocorre de forma superficial pelas vias públicas. O único dispositivo de drenagem existente é a lagoa de contenção, que recebe as águas pluviais e efluente de esgoto.

Destaca-se a problemática da lagoa de contenção ser um dispositivo construído para receber apenas águas pluviais, porém a contribuição maior é de efluente de esgoto.

Devido à ausência de dispositivos de drenagem e rede coletora de esgoto, foi

comum identificar nas vias públicas efluente de esgoto misturado com água da chuva, agravando ainda mais a problemática de saúde pública no município.

Com relação as comunidades rurais, foi identificada a ausência de dispositivos de drenagem, porém é válido destacar que as vias, de modo geral, não possuem pavimentação, contribuindo para o escoamento natural das águas pluviais.

Foi possível concluir que eixo de drenagem urbana necessita de investimentos e melhorias em todo o território municí-



pal, além de melhorias na gestão dos serviços prestados. Atualmente o órgão responsável é a Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana, porém, devido à ausência

de dispositivos, nenhum controle é feito e não existe um detalhamento das principais demandas do município.

4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico da situação do saneamento básico consolida informações sobre as condições de salubridade ambiental e dos serviços de saneamento básico, considerando os dados atuais, indicadores socioeconômicos e ambientais, o desempenho na prestação de serviços e dados de outros setores correlatos.

Para o setor de abastecimento de água, nota-se a necessidade da conclusão das obras da Estação de Tratamento de Água em Olho D'Água das Flores. A substituição das redes inadequadas e a setorização do sistema também demandam investimentos. As análises realizadas na água distribuída para a população apresentam resultados satisfatórios para consumo humano, segundo as legislações vigentes.

Nas comunidades rurais, o volume de água que chega até a população através de operação carro pipa é insuficiente para atendimento da demanda. Deste modo, fica evidenciada a problemática com a falta de

alternativas para suprir a demanda da população rural. Para a universalização do serviço é preciso ampliar sua abrangência, levando água com qualidade e em quantidade às populações das localidades da área rural.

Com relação ao setor de esgotamento sanitário, foi possível apontar como principal demanda a implantação de um sistema coletivo adequado de coleta e tratamento, uma vez que grande parte dos efluentes domésticos gerados na sede do município são direcionados pelas vias pavimentadas existentes e, posteriormente, despejados *in natura* em uma lagoa de detenção.

Nas localidades rurais foi necessário prever ações específicas para a implantação de soluções individuais e/ou coletivas para coleta e tratamento dos efluentes, contribuindo dessa maneira para a qualidade ambiental.

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Maravilha abrangem apenas o distrito Sede e as comunidades rurais Cedro e São Cristóvão. Outras



localidades, como a comunidade rural Capiá Novo, destinam seus resíduos de formas alternativas, através da queima, lançamento em terrenos baldios ou corpos d'água, entre outros. Além disso, nenhum serviço institucionalizado de coleta seletiva foi prestado no município, todo resíduo coletado foi destinado sem qualquer separação ou triagem.

No eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, as condições da prestação dos serviços e das estruturas e dispositivos apontam para a necessidade de grandes investimentos no setor, além da promoção de ações que visem evitar alagamentos nos períodos de chuvas.

Por se tratar de um eixo do saneamento com poucos investimentos e devido à falta de planejamento adequado no passado, verifica-se a necessidade de efetivar um planejamento eficaz das atividades relacionadas à drenagem pluvial, melhorando a estrutura física do setor.

De maneira geral, ressalta-se que, visando obter melhorias na qualidade de vida da população e na qualidade ambiental, todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços de saneamento básico.



5. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Esta foi uma etapa essencial para a concretização do PMSB, tendo em vista que foram propostas ações para a universalização do saneamento básico, identificadas como imprescindíveis e que melhor se encaixam na realidade do município.

Envolveu a formulação de estratégias para alcançar os objetivos definidos

para o PMSB, incluindo a criação ou a adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social e, quando for o caso, a promoção da gestão associada para o desempenho de uma ou mais destas funções.

5.1. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Dentre as premissas atribuídas ao processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico está à caracterização do mesmo como instrumento de planejamento a serviço dos órgãos públicos competentes, a fim de universalizar o atendimento dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais, tanto nas áreas urbanas, quanto nas rurais.

As proposições apresentadas neste plano estão em conformidade com o diagnosticado no município de Maravilha, onde foram identificadas as questões inerentes aos quatro eixos que compõem o sanea-

mento básico, com destaque para as carências, os serviços inadequados e àqueles que atendem à demanda atual do município de forma satisfatória.

Para uma melhor compreensão e arquitetura do conjunto de propostas e alternativas, houve a divisão em quatro períodos dentro dos 20 anos de vigência do Plano, sendo os seguintes: imediato (até 2 anos), curto (entre 2 e 4 anos), médio (entre 4 e 8 anos) e longo prazo (entre 8 e 20 anos). Ressalta-se que as proposições foram escalonadas nos citados prazos conforme a urgência de realização e as projeções das demandas a serem atendidas pelos serviços de saneamento básico.



5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários

Segundo o Censo IBGE, em 2010, o município de Maravilha tinha uma população de 10.284 habitantes, sendo que 5.147 viviam na área rural e 5.137 na área urbana. A população estimada para 2018, segundo o IBGE, é de 9.326 habitantes. O município é

constituído pelo distrito Sede, além de diversas comunidades rurais.

Na Tabela 18, a seguir, pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano de 1970.

Tabela 18 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Maravilha.

POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE MARAVILHA (hab.)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	8.222	11.832	11.380	13.687	10.284
Urbana	1.919	2.647	3.602	5.433	5.137
Rural	6.303	9.185	7.778	8.433	5.147

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE, nota-se que houve um decréscimo populacional na área urbana (2000-2010) da ordem de -0,22% ao ano. A zona rural nesse período

apresentou um decréscimo populacional com taxa da ordem de -4,82% ao ano, conforme se pode observar na Tabela 19, a seguir.

Tabela 19 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Maravilha.

TAXA DE CRESCIMENTO (% a.a.)					
Período	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	3,71	-0,35	2,07	-2,82	-0,53
Urbana	3,27	2,84	4,28	-0,22	1,89
Rural	3,84	-1,50	0,90	-4,82	-2,15

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.1.2. Projeção Populacional

Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, foi possível compreender a dinâmica populacional do município, dessa maneira, avalia-se o crescimento populacional e suas respectivas taxas de crescimento. Por meio das taxas de crescimento populacional anuais estima-se a curva que determina a evolução populacional no município, durante o período entre 1970 e 2010.

O método dos mínimos quadrados¹ é utilizado para averiguar o grau de correlação entre a curva determinada através da série histórica e a linha de tendência, sendo que o maior coeficiente de determinação (R^2) é o adotado (mais próximo de 1). O R^2 varia entre 0 e 1, indicando, em porcentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o R^2 , mais explicativo é o modelo que melhor se

ajusta à amostra, de maneira que se pode verificar qual das funções gera a curva de tendência mais próxima do crescimento populacional ocorrido no passado.

Em Maravilha, foi selecionado o método polinomial (ajustamento da linha de tendência) e a projeção através do método crescimento, no período de 1970 a 2010. A população, a partir de 2011, é aferida, aplicando-se as taxas de crescimento calculadas através da metodologia explicada. Após a avaliação dos critérios citados é realizado o ajustamento de curvas pelo método dos mínimos quadrados.

A Tabela 20 apresenta a projeção populacional urbana de Maravilha, e a Tabela 21 apresenta a projeção populacional rural, ambas estimadas para o período de abrangência do presente planejamento (20 anos).

Tabela 20 – Projeção populacional urbana do município de Maravilha.

PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA (habitantes)		
Ano	População urbana	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	5.137	1,17
2011	5.508	1,17
2012	5.587	1,17
2013	5.666	1,17
2014	5.745	1,17
2015	5.824	1,17

¹ A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992.



PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA (habitantes)		
Ano	População urbana	Taxa de crescimento (% a.a.)
2016	5.903	1,17
2017	5.982	1,17
2018	6.061	1,17
2019	6.141	1,17
2020	6.220	1,17
2021	6.299	1,17
2022	6.378	1,17
2023	6.457	1,17
2024	6.536	1,17
2025	6.615	1,17
2026	6.694	1,17
2027	6.773	1,17
2028	6.852	1,17
2029	6.931	1,17
2030	7.010	1,17
2031	7.090	1,17
2032	7.169	1,17
2033	7.248	1,17
2034	7.327	1,17
2035	7.406	1,17
2036	7.485	1,17
2037	7.564	1,17
2038	7.643	1,17

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 21 – Projeção populacional rural do município de Maravilha.

PROJEÇÃO POPULACIONAL RURAL (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	5.147	-
2011	6.525*	-0,48
2012	6.494	-0,48
2013	6.463	-0,48
2014	6.431	-0,48
2015	6.400	-0,48
2016	6.370	-0,48
2017	6.339	-0,48
2018	6.308	-0,48
2019	6.278	-0,48
2020	6.248	-0,48
2021	6.218	-0,48
2022	6.188	-0,48
2023	6.158	-0,48
2024	6.128	-0,48
2025	6.099	-0,48
2026	6.069	-0,48



PROJEÇÃO POPULACIONAL RURAL (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2027	6.040	-0,48
2028	6.011	-0,48
2029	5.982	-0,48
2030	5.953	-0,48
2031	5.925	-0,48
2032	5.896	-0,48
2033	5.868	-0,48
2034	5.840	-0,48
2035	5.811	-0,48
2036	5.783	-0,48
2037	5.756	-0,48
2038	5.728	-0,48

* A projeção da população rural parte dos censos anteriores e, considerando as taxas de crescimento apresentadas nos anos de 1970 a 1980 e de 1991 a 2000, a população de 2011 apresenta um aumento com relação ao ano de 2010. No entanto, a partir de 2011, a população é projetada por meio do método que mais se ajusta à curva tendencial de crescimento (justificado anteriormente) e que mais se adequa à realidade do município, que tende a apresentar decréscimo na área rural ao longo dos próximos anos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 22 apresenta as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, referentes à população das comunidades rurais de Maravilha. Para o cálculo desta projeção, foram utilizados dados do Censo do

IBGE e informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e pela CASAL, tal como a quantidade populacional das comunidades nos anos de 2010 a 2018.

Tabela 22 – Projeção populacional das comunidades rurais de Maravilha.

PROJEÇÃO POPULACIONAL DAS COMUNIDADES RURAIS (habitantes)					
Ano	Capiá Novo	Cedro	São Cristóvão	População rural dispersa	Total
2010	71	391	571	4.113	5.146
2011	91	496	724	5.215	6.526
2012	90	494	721	5.190	6.495
2013	90	491	717	5.165	6.463
2014	89	489	714	5.140	6.432
2015	89	486	710	5.115	6.400
2016	88	484	707	5.090	6.369
2017	88	482	703	5.066	6.339
2018	88	480	700	5.041	6.309
2019	87	477	697	5.017	6.278
2020	87	475	693	4.993	6.248
2021	86	473	690	4.969	6.218
2022	86	470	687	4.945	6.188
2023	85	468	683	4.921	6.157



PROJEÇÃO POPULACIONAL DAS COMUNIDADES RURAIS (habitantes)					
Ano	Capiá Novo	Cedro	São Cristóvão	População rural dispersa	Total
2024	85	466	680	4.898	6.129
2025	85	464	677	4.874	6.100
2026	84	461	673	4.850	6.068
2027	84	459	670	4.827	6.040
2028	83	457	667	4.804	6.011
2029	83	455	664	4.781	5.983
2030	83	453	661	4.758	5.955
2031	82	450	657	4.735	5.924
2032	82	448	654	4.712	5.896
2033	81	446	651	4.689	5.867
2034	81	444	648	4.667	5.840
2035	81	442	645	4.644	5.812
2036	80	440	642	4.622	5.784
2037	80	437	639	4.600	5.756
2038	79	435	636	4.577	5.727

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

Por fim, a Tabela 23 apresenta a Maravilha, considerando a população total projeção populacional total do município de urbana e a total rural.

Tabela 23 – Projeção populacional total do município de Maravilha.

PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	5.137	5.146	10.283
2011	5.508	6.526	12.034
2012	5.587	6.495	12.082
2013	5.666	6.463	12.129
2014	5.745	6.432	12.177
2015	5.824	6.400	12.224
2016	5.903	6.369	12.272
2017	5.982	6.339	12.321
2018	6.061	6.309	12.370
2019	6.141	6.278	12.419
2020	6.220	6.248	12.468
2021	6.299	6.218	12.517
2022	6.378	6.188	12.566
2023	6.457	6.157	12.614
2024	6.536	6.129	12.665
2025	6.615	6.100	12.715
2026	6.694	6.068	12.762
2027	6.773	6.040	12.813
2028	6.852	6.011	12.863
2029	6.931	5.983	12.914
2030	7.010	5.955	12.965



PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2031	7.090	5.924	13.014
2032	7.169	5.896	13.065
2033	7.248	5.867	13.115
2034	7.327	5.840	13.167
2035	7.406	5.812	13.218
2036	7.485	5.784	13.269
2037	7.564	5.756	13.320
2038	7.643	5.727	13.370

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

A elaboração do “Prognóstico, Programas, Projetos e Ações” (Figura 68) partiu da identificação das carências e demandas atuais e futuras, até a proposição de ações visando sanar os déficits existentes com re-

lação aos quatro eixos do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

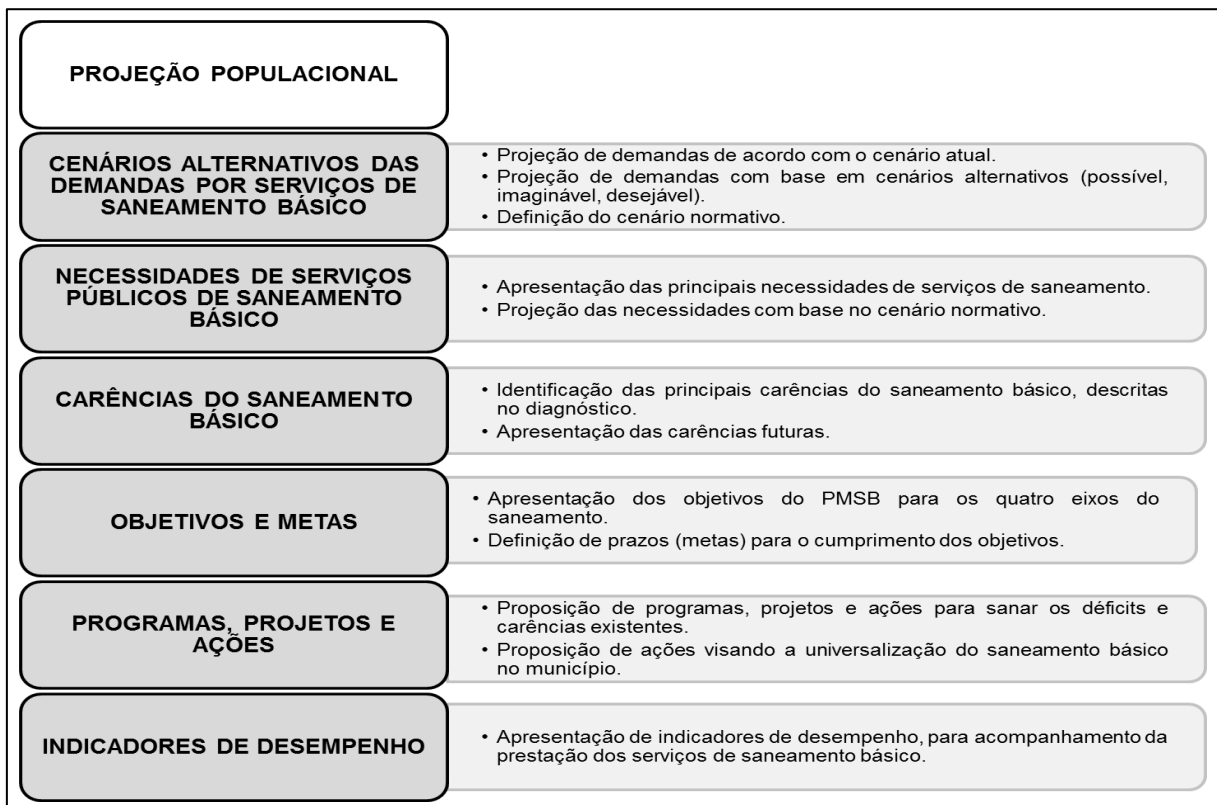


Figura 68 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A metodologia para a construção dos cenários para o PMSB de Maravilha tomou como base o estudo realizado no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013), que sugere a elaboração de três cenários para cada serviço de saneamento:

- O Cenário Possível é construído mantendo-se algumas tendências do passado ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes no passado.
- O Cenário Imaginável aproxima-se das aspirações dos planejadores em relação ao futuro, ou seja, apresenta a situação mais aceitável e viável. Baseia-se num cenário capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnico e logicamente, como plausível. Este cenário

aponta também a expressão da vontade coletiva, sem desviar da possibilidade de aplicação.

- O Cenário Desejável, também conhecido como cenário de universalização, reflete na melhor situação possível para o futuro, em que a melhor tendência de desenvolvimento é realizada ao longo do período de planejamento, sem preocupação com a plausibilidade e a disponibilidade de recursos.

Além disso, para cada eixo do saneamento básico foram definidas variáveis de estudo que possibilitam a modificação dos cenários de acordo com a particularidade de cada município, associadas ao crescimento populacional existente, conforme apresenta o Quadro 6.

Quadro 6 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.

VARIÁVEIS DO SANEAMENTO BÁSICO – MARAVILHA			
Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
Índice de atendimento com abastecimento de água	Geração <i>per capita</i> de esgoto	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos	Índice de áreas críticas
Consumo <i>per capita</i> de água	Índice de coleta de esgoto	Índice de cobertura da coleta convencional e seletiva	Índice de cobertura de microdrenagem
Índice de perdas na distribuição	Índice de tratamento de esgoto	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos	Índice de pavimentação das vias

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Após a apresentação dos cenários de universalização (possível, imaginável e desejável), foi selecionado o cenário que se caracteriza como cenário normativo, aquele que apresentou condições mais favoráveis de ser executado, ou seja, apresenta condições de investimentos para melhorias dos sistemas atuais, considerando a estrutura existente e os fatores políticos, econômico-financeiros, sociais e ambientais do município.

Por fim, a partir do cenário definido como normativo é que foram estabelecidas

as metas e propostas as ações de melhorias e universalização dos quatro eixos do saneamento básico no município de Maravilha. Tal cenário visa promover a compatibilização qualitativa e quantitativa entre as demandas futuras e as disponibilidades dos serviços, onde também é avaliada a pertinência e a possibilidade de manutenção dos parâmetros e dos índices atuais, caso os mesmos sejam satisfatórios e atendam a demanda da população em todo o período de planejamento.



5.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1.3.1. Carências do Sistema de Abastecimento de Água

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e de universalização do sistema de abastecimento de água, o Quadro 7 apresenta as principais carências identificadas no município de Maravilha.

Quadro 7 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Maravilha.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - A água que abastece Maravilha é proveniente do sistema coletivo da Bacia Leiteira, cuja captação é superficial e a água não passa por tratamento completo, apenas pelo processo de desinfecção. - O abastecimento não é contínuo e diário, uma vez que o sistema coletivo direciona água para a sede urbana de Maravilha por uma semana e pausa outra semana. - Ausência de reservação suficiente para atendimento da demanda da população nos sete dias em que o sistema fica pausado, sendo recorrente a falta de água. - Algumas análises de amostras de água apresentam inconformidades e não atendem aos parâmetros exigidos para cloro, turbidez e coliformes, sendo recorrentes os casos de diarreia.
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - O reservatório não se encontra em boas condições estruturais, apresentando vazamentos, infiltração e rachaduras. Além disso, não possui isolamento e o acesso é livre para qualquer pessoa. - Problemas na distribuição de água, devido à insuficiência de água e baixa pressão na rede, de modo que alguns bairros possuem problemas de abastecimento. - Existência de rede de distribuição de diâmetros inadequados, abaixo de 50 mm, com trechos em DN 40 mm e em DN 25 mm. - O sistema não possui macromedicação. - O distrito Sede não é totalmente hidrometrado, havendo casas que não possuem hidrômetros instalados. Segundo o SNIS (2016), o índice de hidrometração é de 88,36%. - Ausência de setorização do sistema de abastecimento de água. - O índice de perdas no sistema de distribuição é alto no distrito Sede, de aproximadamente 66,51% (SNIS, 2016). - O sistema de abastecimento de água não abrange toda a sede urbana. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento urbano é 90,73%, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população.
Comunidade Capiá Novo	<ul style="list-style-type: none"> - O abastecimento na comunidade é emergencial, pela Operação Carro Pipa. - A água é disponibilizada em apenas uma cisterna (controlador), dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes. - Conforme moradores, a quantidade de água fornecida não supre a demanda da população, sendo insuficiente até para necessidades básicas. - A cisterna pública está desativada devido a problemas estruturais.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Comunidade Cedro	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de macromedição. - Ausência de hidrometração.
Comunidade São Cristóvão	<ul style="list-style-type: none"> - A água distribuída para consumo humano na comunidade é advinda da Operação Carro Pipa, de forma emergencial. - A água é disponibilizada em apenas um local (escola), dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de cadastro das comunidades rurais. - Operação carro-pipa é uma das principais fontes de abastecimento de água para consumo humano. - Além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com relação à qualidade da água que é ofertada para os munícipes, havendo falta de controle, análises periódicas e tratamento adequado.
Maravilha*	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc. - O sistema de abastecimento de água não abrange todo o município, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento total é 59,45%.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água

Depois de identificadas as carências, foram projetadas e apresentadas as principais necessidades do abastecimento de água no município de Maravilha, com base no cenário normativo, o mais adequado à atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.

As projeções das necessidades de serviços públicos de abastecimento de água foram estimadas para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando os seguintes prazos: imediato (2019-2020), curto (2021-2022), médio (2023-2026) e longo prazo (2027-2038).



5.1.3.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de atendimento de 90,73% para 100% em 2020, a redução das perdas no sistema de distribuição de 66,51% para 25% em 2038, bem

como o consumo *per capita* efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Desta forma, na Tabela 24 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede.

Tabela 24 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	6.061	90,73	99,81	66,51	18,97	22,76	34,14	-18,14	-
Imediato	2019	6.141	95,37	99,83	64,43	19,03	22,84	34,26	-18,26	-
	2020	6.220	100,00	99,86	62,36	19,10	22,92	34,38	-18,38	-
Curto	2021	6.299	100,00	99,88	60,28	18,33	22,00	33,00	-17,00	-
	2022	6.378	100,00	99,91	58,21	17,65	21,18	31,77	-15,77	-
Médio	2023	6.457	100,00	99,93	56,13	17,02	20,42	30,63	-14,63	-
	2024	6.536	100,00	99,95	54,06	16,46	19,75	29,63	-13,63	-
	2025	6.615	100,00	99,98	51,98	15,94	19,13	28,70	-12,70	-
	2026	6.694	100,00	100,00	49,91	15,47	18,56	27,84	-11,84	-
Longo	2027	6.773	100,00	100,00	47,83	15,03	18,04	27,06	-11,06	-
	2028	6.852	100,00	100,00	45,76	14,62	17,54	26,31	-10,31	-
	2029	6.931	100,00	100,00	43,68	14,24	17,09	25,64	-9,64	-
	2030	7.010	100,00	100,00	41,60	13,89	16,67	25,01	-9,01	-
	2031	7.090	100,00	100,00	39,53	13,57	16,28	24,42	-8,42	-
	2032	7.169	100,00	100,00	37,45	13,27	15,92	23,88	-7,88	-
	2033	7.248	100,00	100,00	35,38	12,98	15,58	23,37	-7,37	-
	2034	7.327	100,00	100,00	33,30	12,71	15,25	22,88	-6,88	-
	2035	7.406	100,00	100,00	31,23	12,46	14,95	22,43	-6,43	-
	2036	7.485	100,00	100,00	29,15	12,23	14,68	22,02	-6,02	-
	2037	7.564	100,00	100,00	27,08	12,01	14,41	21,62	-5,62	-
	2038	7.643	100,00	100,00	25,00	11,79	14,15	21,23	-5,23	-

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.2.2. Comunidades rurais

5.1.3.2.2.1. Capiá Novo

O cenário normativo da comunidade Capiá Novo considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2022, como forma de atender a demanda de água da população com a viabilização do abastecimento da comunidade por meio da

adutora do atual sistema coletivo da Sede de Maravilha, uma vez que, atualmente, a água para consumo humano é fornecida por carro-pipa.

Desta forma, na Tabela 25 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 25 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Capiá Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Capiá Novo									
Prazo	Ano	População Capiá Novo (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	88	100,00	20,00	0,00	0,02	0,02	0,03	-0,03
Imediato	2019	87	100,00	20,00	0,00	0,02	0,02	0,03	-0,03
	2020	87	100,00	20,00	0,00	0,02	0,02	0,03	-0,03
Curto	2021	86	100,00	20,00	0,00	0,02	0,02	0,03	-0,03
	2022	86	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
Médio	2023	85	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2024	85	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2025	85	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2026	84	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
Longo	2027	84	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2028	83	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2029	83	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2030	83	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2031	82	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2032	82	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Capiá Novo									
Prazo	Ano	População Capiá Novo (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Longo	2033	81	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2034	81	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2035	81	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2036	80	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2037	80	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2038	79	100,00	80,00	15,00	0,09	0,11	0,17	-0,17

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.2.2. Cedro

O cenário normativo da comunidade Cedro considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 66,51% para 25% em 2038, bem como o consumo

per capita efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Desta forma, na Tabela 26 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 26 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Cedro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Cedro									
Prazo	Ano	População Cedro (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	480	100,00	99,81	66,51	1,66	1,99	2,99	-1,82
Imediato	2019	477	100,00	99,83	64,43	1,55	1,86	2,79	-1,62
	2020	475	100,00	99,86	62,36	1,46	1,75	2,63	-1,46
Curto	2021	473	100,00	99,88	60,28	1,38	1,66	2,49	-1,32
	2022	470	100,00	99,91	58,21	1,30	1,56	2,34	-1,17



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Cedro									
Prazo	Ano	População Cedro (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Médio	2023	468	100,00	99,93	56,13	1,23	1,48	2,22	-1,05
	2024	466	100,00	99,95	54,06	1,17	1,40	2,10	-0,93
	2025	464	100,00	99,98	51,98	1,12	1,34	2,01	-0,84
	2026	461	100,00	100,00	49,91	1,07	1,28	1,92	-0,75
Longo	2027	459	100,00	100,00	47,83	1,02	1,22	1,83	-0,66
	2028	457	100,00	100,00	45,76	0,98	1,18	1,77	-0,60
	2029	455	100,00	100,00	43,68	0,94	1,13	1,70	-0,53
	2030	453	100,00	100,00	41,60	0,90	1,08	1,62	-0,45
	2031	450	100,00	100,00	39,53	0,86	1,03	1,55	-0,38
	2032	448	100,00	100,00	37,45	0,83	1,00	1,50	-0,33
	2033	446	100,00	100,00	35,38	0,80	0,96	1,44	-0,27
	2034	444	100,00	100,00	33,30	0,77	0,92	1,38	-0,21
	2035	442	100,00	100,00	31,23	0,74	0,89	1,34	-0,17
	2036	440	100,00	100,00	29,15	0,72	0,86	1,29	-0,12
	2037	437	100,00	100,00	27,08	0,69	0,83	1,25	-0,08
	2038	435	100,00	100,00	25,00	0,67	0,80	1,20	-0,03

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.2.3. São Cristóvão

O cenário normativo da comunidade São Cristóvão considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2022, como forma de atender a demanda de água da população com a viabilização do

abastecimento da comunidade por meio de uma derivação do sistema coletivo, uma vez que, atualmente, a água para consumo humano é fornecida por carro-pipa.

Desta forma, na Tabela 27 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.



Tabela 27 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade São Cristóvão.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São Cristóvão									
Prazo	Ano	População São Cristóvão (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	700	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
Imediato	2019	697	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2020	693	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
Curto	2021	690	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2022	687	100,00	80,00	15,00	0,75	0,90	1,35	-1,35
Médio	2023	683	100,00	80,00	15,00	0,74	0,89	1,34	-1,34
	2024	680	100,00	80,00	15,00	0,74	0,89	1,34	-1,34
	2025	677	100,00	80,00	15,00	0,74	0,89	1,34	-1,34
	2026	673	100,00	80,00	15,00	0,73	0,88	1,32	-1,32
Longo	2027	670	100,00	80,00	15,00	0,73	0,88	1,32	-1,32
	2028	667	100,00	80,00	15,00	0,73	0,88	1,32	-1,32
	2029	664	100,00	80,00	15,00	0,72	0,86	1,29	-1,29
	2030	661	100,00	80,00	15,00	0,72	0,86	1,29	-1,29
	2031	657	100,00	80,00	15,00	0,72	0,86	1,29	-1,29
	2032	654	100,00	80,00	15,00	0,71	0,85	1,28	-1,28
	2033	651	100,00	80,00	15,00	0,71	0,85	1,28	-1,28
	2034	648	100,00	80,00	15,00	0,71	0,85	1,28	-1,28
	2035	645	100,00	80,00	15,00	0,70	0,84	1,26	-1,26
	2036	642	100,00	80,00	15,00	0,70	0,84	1,26	-1,26
	2037	639	100,00	80,00	15,00	0,70	0,84	1,26	-1,26
	2038	636	100,00	80,00	15,00	0,69	0,83	1,25	-1,25

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.3. Área rural dispersa

O cenário normativo da área rural dispersa de Maravilha considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a

limitação das perdas no sistema de distribuição em até 15% após implantados os sistemas de abastecimento, bem como o crescimento do consumo *per capita* efetivo até



80,00 l/hab./dia no ano de 2038, de forma que seja garantida água em qualidade e quantidade adequada para satisfazer as necessidades humanas, para todos os usos.

Desta forma, na Tabela 28 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural dispersa.

Tabela 28 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa									
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	5.041	100,00	20,00	0,00	1,17	1,40	2,10	-2,10
Imediato	2019	5.017	100,00	20,00	0,00	1,16	1,39	2,09	-2,09
	2020	4.993	100,00	20,00	0,00	1,16	1,39	2,09	-2,09
Curto	2021	4.969	100,00	20,00	0,00	1,15	1,38	2,07	-2,07
	2022	4.945	100,00	20,00	0,00	1,14	1,37	2,06	-2,06
Médio	2023	4.921	100,00	23,75	0,94	1,37	1,64	2,46	-2,46
	2024	4.898	100,00	27,50	1,88	1,59	1,91	2,87	-2,87
	2025	4.874	100,00	31,25	2,81	1,81	2,17	3,26	-3,26
	2026	4.850	100,00	35,00	3,75	2,04	2,45	3,68	-3,68
Longo	2027	4.827	100,00	38,75	4,69	2,27	2,72	4,08	-4,08
	2028	4.804	100,00	42,50	5,63	2,50	3,00	4,50	-4,50
	2029	4.781	100,00	46,25	6,56	2,74	3,29	4,94	-4,94
	2030	4.758	100,00	50,00	7,50	2,98	3,58	5,37	-5,37
	2031	4.735	100,00	53,75	8,44	3,22	3,86	5,79	-5,79
	2032	4.712	100,00	57,50	9,38	3,46	4,15	6,23	-6,23
	2033	4.689	100,00	61,25	10,31	3,71	4,45	6,68	-6,68
	2034	4.667	100,00	65,00	11,25	3,96	4,75	7,13	-7,13
	2035	4.644	100,00	68,75	12,19	4,21	5,05	7,58	-7,58
	2036	4.622	100,00	72,50	13,13	4,46	5,35	8,03	-8,03
	2037	4.600	100,00	76,25	14,06	4,72	5,66	8,49	-8,49
2038	4.577	100,00	80,00	15,00	4,99	5,99	8,99	-8,99	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Maravilha, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de

modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com água em quantidade e qualidade.

A Tabela 29 e a Tabela 30 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 29 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 A.I	Atendimento das comunidades Capiá Novo e São Cristóvão com distribuição de água, a partir da atual adutora do sistema coletivo.	A	CASAL	Capiá Novo e São Cristóvão	Não se aplica	-
2 A.IC	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 1.824,66
			CASAL	Cedro	CASAL	R\$ 1.824,66
3 A.I	Desativação do reservatório de 100 m ³ existente no distrito Sede, devido à precariedade do mesmo.	MO	CASAL	Distrito Sede	Não se aplica	-
8 A.I	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 2.133 metros de rede de distribuição.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 156.036,68
13 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 30.630,00
			CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Cedro	CASAL	R\$ 2.720,00
15 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 64.818,03
16 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	Não se aplica	-
17 A.I	Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	CASAL, Prefeitura Municipal de Maravilha, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 307.006,32



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
18 A.ICML	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	CASAL, Prefeitura Municipal de Maravilha e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 2.496.809,28
19 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	M	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha, CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 28.000,00
20 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	CASAL	Maravilha*	Não se aplica	-
21 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Maravilha*	Não se aplica	-
Total do prazo imediato						R\$ 3.089.669,63

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 30 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
2 A.I.C	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 1.824,66		
			CASAL	Capiá Novo	CASAL	R\$ 1.824,66		
			CASAL	Cedro	CASAL	R\$ 1.824,66		
			CASAL	São Cristóvão	CASAL	R\$ 1.824,66		
4 A.CML	Ampliação da reservação no distrito Sede, com volume total 220 m ³ .	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 196.324,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
5 A.CML	Construção de reservatório na comunidade Capiá Novo, com volume total 5 m ³ .	A	CASAL	Capiá Novo	CASAL e Ministério da Integração Nacional	R\$ 4.315,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
6 A.CML	Ampliação da reservação na comunidade Cedro, com volume total 10 m ³ .	A	CASAL	Cedro	CASAL e Ministério da Integração Nacional	R\$ 8.315,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
7 A.CML	Construção de reservatório na comunidade São Cristóvão, com volume total 25 m ³ .	A	CASAL	São Cristóvão	CASAL e Ministério da Integração Nacional	R\$ 20.315,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
9 A.C	Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 313.839,94		
10 A.CML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 79.591,14	R\$ 79.298,53	R\$ 238.261,36



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
11 A.ML	Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Maravilha, para melhor gestão do abastecimento.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL		R\$ 106.911,69	R\$ 15.158,08
12 A.C	Construção de rede de distribuição de água na comunidade Capiá Novo.	A	CASAL	Capiá Novo	CASAL, CBHSF e Ministério da Integração Nacional	R\$ 36.524,51		
13 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 31.420,00	R\$ 65.180,00	R\$ 214.350,00
			CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Cedro	CASAL	R\$ 2.690,00	R\$ 5.310,00	R\$ 15.310,00
14 A.CML	Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 10.670,40	R\$ 528,45	R\$ 1.587,79
15 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 12.172,40	R\$ 23.736,18	R\$ 71.512,85
			CASAL	Capiá Novo	CASAL		R\$ 25.866,35	
			CASAL	Cedro	CASAL	R\$ 41.081,85		
			CASAL	São Cristóvão	CASAL		R\$ 59.340,45	



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
18 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	CASAL, Prefeitura Municipal de Maravilha e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 2.496.809,28	R\$ 4.993.618,56	
19 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	M	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha, CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 28.000,00	R\$ 56.000,00	R\$ 168.000,00
20 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	CASAL	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
21 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
22 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	M	CASAL	Maravilha*	CASAL, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 80.000,00		
Total por prazo						R\$ 3.369.368,64	R\$ 5.416.547,69	R\$ 725.695,04
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 9.511.611,37		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						R\$ 12.601.281,00		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de abastecimento de água de Maravilha com as ações propostas para tal, foi possível concluir que o sistema como um todo necessita de reestruturação e adequações, principalmente no âmbito estrutural.

De maneira geral, o abastecimento de água no município é precário, uma vez que mesmo onde há o fornecimento deste bem, muitas vezes não ocorre em quantidade e/ou qualidade suficiente para o atendimento da demanda de água da população. Tais deficiências foram identificadas principalmente no meio rural, onde a grande maioria das comunidades são dependentes de ações emergenciais para ter acesso à água potável para consumo humano.

Também é importante destacar o desafio de atender toda a população com água, principalmente as que se encontram dispersas no meio rural, fato agravado pelo município estar localizado em região com

recursos hídricos limitados e afetada por períodos de estiagem, onde a escassez de água é uma realidade. Portanto, se faz necessário a realização de estudos aprofundados para a identificação da melhor forma de atendimento dessa população com sistemas adequados de abastecimento.

Como apresentado ao longo deste estudo, os investimentos necessários para o eixo de abastecimento de água não se limitam às estruturas que deverão ser construídas e/ou revitalizadas, mas também à outras ações relacionadas ao monitoramento da água distribuída para consumo humano, controle de perdas e incentivo ao consumo consciente, educação ambiental, entre outras.

Desta maneira, serão necessários investimentos consideráveis para a universalização do sistema de abastecimento de água de Maravilha ao longo do horizonte de planejamento (20 anos), tanto na área urbana quanto na área rural.



5.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1.4.1. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e de universalização do sistema de esgotamento sanitário, o Quadro 8 apresenta as principais carências identificadas no município de Maravilha.

Quadro 8 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Maravilha.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Distrito Sede não conta com nenhum sistema de coleta e tratamento de esgoto. - O sistema existente conta apenas com fossas rudimentares. - Identificados vários pontos de lançamento de esgoto em vias públicas. - Lagoa de contenção de drenagem é utilizada para acúmulo de esgoto devido à falta de rede coletora. - Inexistência de levantamento quantitativo e qualitativo das fossas, não sendo conhecidas as condições e eficiência destes sistemas.
Comunidade Capiá Novo	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Comunidade Cedro	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Comunidade São Cristóvão	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

Depois de identificadas as carências, foram projetadas e apresentadas as principais necessidades do esgotamento sanitário no município de Maravilha, com base no cenário normativo, o mais adequado à atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.

As projeções das necessidades de serviços públicos de esgotamento sanitário foram estimadas para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando os seguintes prazos: imediato (2019-2020), curto (2021-2022), médio (2023-2026) e longo prazo (2027-2038).

5.1.4.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de coleta de esgoto de 0% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de tratamento de 0% para 100% até 2026, e a limitação da geração *per capita* de esgoto em

80,00 l/hab./dia até 2026 (conforme limitação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 31 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede.

Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Maravilha.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede														
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	6.061	79,85	5,60	6,72	10,08	0,00	0,00	55,54	0,10	5,55	5,55	0,00	0,00
Imediato	2019	6.141	79,86	5,68	6,82	10,23	12,50	1,28	56,27	0,10	5,49	6,77	0,00	-1,56
	2020	6.220	79,89	5,75	6,90	10,35	25,00	2,59	57,00	0,10	5,41	8,00	0,00	-3,14
Curto	2021	6.299	79,90	5,83	7,00	10,50	37,50	3,94	57,72	0,09	5,34	9,28	0,00	-4,74
	2022	6.378	79,93	5,90	7,08	10,62	50,00	5,31	58,44	0,09	5,26	10,57	0,00	-6,34
Médio	2023	6.457	79,94	5,97	7,16	10,74	62,50	6,71	59,17	0,09	5,18	11,89	0,00	-7,97
	2024	6.536	79,96	6,05	7,26	10,89	75,00	8,17	59,89	0,09	5,09	13,26	0,00	-9,63
	2025	6.615	79,98	6,12	7,34	11,01	87,50	9,63	60,62	0,08	5,00	14,63	0,00	-11,29
	2026	6.694	80,00	6,20	7,44	11,16	100,00	11,16	61,34	0,08	4,91	16,07	100,00	0,00
Longo	2027	6.773	80,00	6,27	7,52	11,28	100,00	11,28	62,06	0,08	4,81	16,09	100,00	0,00
	2028	6.852	80,00	6,34	7,61	11,42	100,00	11,42	62,79	0,08	4,71	16,13	100,00	0,00
	2029	6.931	80,00	6,42	7,70	11,55	100,00	11,55	63,51	0,07	4,60	16,15	100,00	0,00
	2030	7.010	80,00	6,49	7,79	11,69	100,00	11,69	64,24	0,07	4,50	16,19	100,00	0,00
	2031	7.090	80,00	6,56	7,87	11,81	100,00	11,81	64,97	0,07	4,39	16,20	100,00	0,00
	2032	7.169	80,00	6,64	7,97	11,96	100,00	11,96	65,69	0,07	4,27	16,23	100,00	0,00
	2033	7.248	80,00	6,71	8,05	12,08	100,00	12,08	66,42	0,06	4,15	16,23	100,00	0,00
	2034	7.327	80,00	6,78	8,14	12,21	100,00	12,21	67,14	0,06	4,03	16,24	100,00	0,00
	2035	7.406	80,00	6,86	8,23	12,35	100,00	12,35	67,86	0,06	3,90	16,25	100,00	0,00
	2036	7.485	80,00	6,93	8,32	12,48	100,00	12,48	68,59	0,06	3,77	16,25	100,00	0,00
	2037	7.564	80,00	7,00	8,40	12,60	100,00	12,60	69,31	0,05	3,64	16,24	100,00	0,00
	2038	7.643	80,00	7,08	8,50	12,75	100,00	12,75	70,04	0,05	3,50	16,25	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2.2. Comunidades rurais

5.1.4.2.2.1. Capiá Novo

O cenário normativo da comunidade Capiá Novo considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, com a implantação de sistemas individuais nas residências, e a ampliação da geração *per capita* de esgoto até 64,00 l/hab./dia em 2022

(conforme ampliação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 32 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Capiá Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Capiá Novo											
Prazo	Ano	População Capiá Novo (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Imediato	2018	88	16,00	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
	2019	87	16,00	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
	2020	87	16,00	0,02	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03
Curto	2021	86	16,00	0,02	0,02	0,03	16,67	0,01	16,67	0,01	-0,03
	2022	86	64,00	0,06	0,07	0,11	33,33	0,04	33,33	0,04	-0,07
Médio	2023	85	64,00	0,06	0,07	0,11	50,00	0,06	50,00	0,06	-0,06
	2024	85	64,00	0,06	0,07	0,11	66,67	0,07	66,67	0,07	-0,04
	2025	85	64,00	0,06	0,07	0,11	83,33	0,09	83,33	0,09	-0,02
	2026	84	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
Longo	2027	84	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2028	83	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2029	83	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2030	83	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2031	82	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2032	82	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2033	81	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2034	81	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2035	81	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Capiá Novo											
Prazo	Ano	População Capiá Novo (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Longo	2036	80	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2037	80	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00
	2038	79	64,00	0,06	0,07	0,11	100,00	0,11	100,00	0,11	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.2.2.2. Cedro

O cenário normativo da comunidade Cedro considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, com a implantação de sistemas individuais nas residências, e a limitação da geração *per capita* de esgoto

até 80,00 l/hab./dia em 2026 (conforme limitação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 33 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 33 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Cedro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Cedro											
Prazo	Ano	População Cedro (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	480	79,85	0,44	0,53	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80
Imediato	2019	477	79,86	0,44	0,53	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80
	2020	475	79,89	0,44	0,53	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,80
Curto	2021	473	79,90	0,44	0,53	0,80	16,67	0,13	16,67	0,13	-0,67
	2022	470	79,93	0,43	0,52	0,78	33,33	0,26	33,33	0,26	-0,52



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Cedro											
Prazo	Ano	População Cedro (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Médio	2023	468	79,94	0,43	0,52	0,78	50,00	0,39	50,00	0,39	-0,39
	2024	466	79,96	0,43	0,52	0,78	66,67	0,52	66,67	0,52	-0,26
	2025	464	79,98	0,43	0,52	0,78	83,33	0,65	83,33	0,65	-0,13
	2026	461	80,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
Longo	2027	459	80,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2028	457	80,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2029	455	80,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2030	453	80,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2031	450	80,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2032	448	80,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2033	446	80,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2034	444	80,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2035	442	80,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2036	440	80,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
	2037	437	80,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00
2038	435	80,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.2.2.3. São Cristóvão

O cenário normativo da comunidade São Cristóvão considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, com a implantação de sistemas individuais nas residências, e a ampliação da geração *per capita* de esgoto até 64,00 l/hab./dia em 2026

(conforme ampliação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 34 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário



Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a comunidade São Cristóvão.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São Cristóvão											
Prazo	Ano	População São Cristóvão (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	700	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
Imediato	2019	697	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
	2020	693	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
Curto	2021	690	16,00	0,13	0,16	0,24	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,20
	2022	687	64,00	0,51	0,61	0,92	33,33	0,31	33,33	0,31	-0,61
Médio	2023	683	64,00	0,51	0,61	0,92	50,00	0,46	50,00	0,46	-0,46
	2024	680	64,00	0,50	0,60	0,90	66,67	0,60	66,67	0,60	-0,30
	2025	677	64,00	0,50	0,60	0,90	83,33	0,75	83,33	0,75	-0,15
	2026	673	64,00	0,50	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00
Longo	2027	670	64,00	0,50	0,60	0,90	100,00	0,90	100,00	0,90	0,00
	2028	667	64,00	0,49	0,59	0,89	100,00	0,89	100,00	0,89	0,00
	2029	664	64,00	0,49	0,59	0,89	100,00	0,89	100,00	0,89	0,00
	2030	661	64,00	0,49	0,59	0,89	100,00	0,89	100,00	0,89	0,00
	2031	657	64,00	0,49	0,59	0,89	100,00	0,89	100,00	0,89	0,00
	2032	654	64,00	0,48	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2033	651	64,00	0,48	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2034	648	64,00	0,48	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2035	645	64,00	0,48	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2036	642	64,00	0,48	0,58	0,87	100,00	0,87	100,00	0,87	0,00
	2037	639	64,00	0,47	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
	2038	636	64,00	0,47	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no município de Maravilha, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de

modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.

A Tabela 35 e a Tabela 36 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 35 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
1 E.I	Contratação da elaboração do projeto do SES de Maravilha.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	CASAL	R\$ 97.524,95
2 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	M	CASAL e Secretaria de Saúde	Distrito Sede	Não se aplica	-
3 E.I	Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contensão de água da chuva utilizada para acúmulo de esgoto.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 59.255,38
4 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades, FUNASA e Governo Estadual	R\$ 1.215.295,22
Total do prazo imediato						R\$ 1.372.075,55

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 36 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
4 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 1.162.129,15	R\$ 2.324.258,30	R\$ 653.609,12
5 E.CML	Cadastro de rede coletora de esgoto existente.	M	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 5.599,43	R\$ 5.599,43	R\$ 1.574,63
6 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	M	CASAL	Distrito Sede	Não se aplica	-	-	-
7 E.M	Implantação de nova ETE com vazão de 15,00 l/s.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual		R\$ 2.500.000,00	
8 E.CM	Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades rurais.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Capiá Novo	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 293.512,18	R\$ 587.024,36	
				Cedro				
				São Cristóvão				
9 E.C	Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural dispersa	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 1.442.581,14	R\$ 2.885.162,28	-
10 E.CML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	MO	CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	Ministério das Cidades e Governo Estadual	-	-	-
Total por prazo						R\$ 2.903.821,89	R\$ 8.302.044,36	R\$ 655.183,74
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 11.861.050,00		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						R\$ 13.233.125,55		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.4. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Maravilha, conclui-se que o sistema presente no distrito Sede não atende as demandas de forma satisfatória.

O município não conta com nenhum dispositivo referente ao sistema de esgotamento sanitário, tendo como prática o lançamento do efluentes diretamente em vias públicas. Desta maneira, é importante que sejam estruturados os equipamentos necessários para a efetivação do SES.

Para as comunidades localizadas na área rural do município, deverão ser priorizados os investimentos com a viabilização

gradativa de implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento, ou ainda, viabilização de sistemas coletivos de tratamento.

Diante da premissa de atingir e manter a universalização dos serviços de esgotamento sanitário, constata-se a necessidade de prever a expansão do sistema para atender as demandas atuais e as futuras, visando a melhoria da qualidade ambiental do município, com a eliminação dos lançamentos de esgoto sem tratamento em corpos hídricos e no solo; promovendo, consequentemente, a melhoria da qualidade de vida da população maravilhense.



5.1.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1.5.1. Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e de universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, o Quadro 9 apresenta as principais carências identificadas no município de Maravilha.

Quadro 9 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Maravilha.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Descarte irregular de resíduos pela população no entorno do antigo lixão municipal e em diversos pontos do distrito Sede. - Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares. - Ausência de coleta seletiva no distrito Sede. - Os caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos sólidos não possuem inscrições externas alusivas aos serviços prestados. - O caminhão utilizado na coleta domiciliar é do tipo caçamba. - A área do antigo lixão é caracterizada de passivo ambiental.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - A coleta domiciliar não atende toda a área rural, somente 18,79% da população rural é atendida pelo serviço. - A disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa por parte da população não atendida pela coleta, onde os próprios moradores se encarregam da destinação final de seus resíduos. Na maioria das vezes, os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente, até mesmo em áreas próximas ou no próprio leito de cursos d'água. - Existência de áreas de passivo ambiental (pontos de descarte irregular de resíduos sólidos) em diversas localidades da área rural, inclusive o antigo lixão da Comunidade São Cristóvão.
Maravilha*	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de sistema de logística reversa, sendo os resíduos (agrotóxicos (produto e embalagem), pneus, óleos lubrificantes (produto e embalagem), lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos) coletados e descartados inadequadamente juntamente com os resíduos domiciliares, os resíduos são todos encaminhados para o aterro sanitário. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa. - Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, não havendo nenhuma associação ou cooperativa atuante no município. - Nenhum resíduo que é encaminhado à disposição final passa por tratamento prévio antes da destinação final. - Existência de áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.5.2. Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Depois de identificadas as carências, foram projetadas e apresentadas as principais necessidades do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maravilha, com base no cenário normativo, o mais adequado à atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.

As projeções das necessidades de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram estimadas para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando os seguintes prazos: imediato (2019-2020), curto (2021-2022), médio (2023-2026) e longo prazo (2027-2038).

5.1.5.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% ao longo de todo período de planejamento, bem como a ampliação da coleta seletiva de 0% para 100% até 2026, e a redução

gradativa na geração *per capita* de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,530 kg/hab./dia.

Desta forma, na Tabela 37 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede.

Tabela 37 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	6.061	-2,10	0,760	100,00	0,00	1.681,32	0,00	1.681,32
Imediato	2019	6.141	-2,10	0,740	100,00	12,50	1.658,68	62,20	1.596,48
	2020	6.220	-2,10	0,720	100,00	25,00	1.634,62	122,60	1.512,02



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Curto	2021	6.299	-2,10	0,700	100,00	37,50	1.609,39	181,06	1.428,33
	2022	6.378	-2,10	0,690	100,00	50,00	1.606,30	240,95	1.365,35
Médio	2023	6.457	-2,10	0,680	100,00	62,50	1.602,63	300,49	1.302,14
	2024	6.536	-2,10	0,670	100,00	75,00	1.598,38	359,64	1.238,74
	2025	6.615	-2,10	0,660	100,00	87,50	1.593,55	418,31	1.175,24
	2026	6.694	-2,10	0,650	100,00	100,00	1.588,15	476,45	1.111,70
Longo	2027	6.773	-2,10	0,640	100,00	100,00	1.582,17	474,65	1.107,52
	2028	6.852	-2,10	0,630	100,00	100,00	1.575,62	472,69	1.102,93
	2029	6.931	-2,10	0,620	100,00	100,00	1.568,49	470,55	1.097,94
	2030	7.010	-2,10	0,610	100,00	100,00	1.560,78	468,23	1.092,55
	2031	7.090	-2,10	0,600	100,00	100,00	1.552,71	465,81	1.086,90
	2032	7.169	-2,10	0,590	100,00	100,00	1.543,84	463,15	1.080,69
	2033	7.248	-2,10	0,580	100,00	100,00	1.534,40	460,32	1.074,08
	2034	7.327	-2,10	0,570	100,00	100,00	1.524,38	457,31	1.067,07
	2035	7.406	-2,10	0,560	100,00	100,00	1.513,79	454,14	1.059,65
	2036	7.485	-2,10	0,550	100,00	100,00	1.502,61	450,78	1.051,83
	2037	7.564	-2,10	0,540	100,00	100,00	1.490,86	447,26	1.043,60
	2038	7.643	-2,10	0,530	100,00	100,00	1.478,54	443,56	1.034,98

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.5.2.2. Área rural

O cenário normativo da área rural considerou a ampliação do índice de coleta convencional de 18,79% para 100% até 2026, e do índice de coleta seletiva de 0% para

100% até 2026, bem como a redução gradativa na geração *per capita* de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,370 kg/hab./dia.

Desta forma, na Tabela 38 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural.



Tabela 38 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade aterrada de resíduos sólidos ⁵ (ton./ano)
-	2018	6.308	-2,10	0,570	18,79	0,00	1.312,38	246,60	0,00	246,60
Imediato	2019	6.278	-2,10	0,560	28,94	12,50	1.283,22	371,38	13,93	357,45
	2020	6.248	-2,10	0,550	39,09	25,00	1.254,29	490,33	36,77	453,56
Curto	2021	6.218	-2,10	0,540	49,24	37,50	1.225,57	603,52	67,90	535,62
	2022	6.188	-2,10	0,530	59,40	50,00	1.197,07	711,00	106,65	604,35
Médio	2023	6.158	-2,10	0,520	69,55	62,50	1.168,79	812,85	152,41	660,44
	2024	6.128	-2,10	0,510	79,70	75,00	1.140,73	909,13	204,55	704,58
	2025	6.099	-2,10	0,500	89,85	87,50	1.113,07	1.000,08	262,52	737,56
	2026	6.069	-2,10	0,490	100,00	100,00	1.085,44	1.085,44	325,63	759,81
Longo	2027	6.040	-2,10	0,480	100,00	100,00	1.058,21	1.058,21	317,46	740,75
	2028	6.011	-2,10	0,470	100,00	100,00	1.031,19	1.031,19	309,36	721,83
	2029	5.982	-2,10	0,460	100,00	100,00	1.004,38	1.004,38	301,31	703,07
	2030	5.953	-2,10	0,450	100,00	100,00	977,78	977,78	293,33	684,45
	2031	5.925	-2,10	0,440	100,00	100,00	951,56	951,56	285,47	666,09
	2032	5.896	-2,10	0,430	100,00	100,00	925,38	925,38	277,61	647,77
	2033	5.868	-2,10	0,420	100,00	100,00	899,56	899,56	269,87	629,69
	2034	5.840	-2,10	0,410	100,00	100,00	873,96	873,96	262,19	611,77
	2035	5.811	-2,10	0,400	100,00	100,00	848,41	848,41	254,52	593,89
	2036	5.783	-2,10	0,390	100,00	100,00	823,21	823,21	246,96	576,25
	2037	5.756	-2,10	0,380	100,00	100,00	798,36	798,36	239,51	558,85
	2038	5.728	-2,10	0,370	100,00	100,00	773,57	773,57	232,07	541,50

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



5.1.5.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Maravilha, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de

modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço abrangente e de qualidade.

A Tabela 39 e a Tabela 40 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 39 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 R.I	Contratação empresa especializada para elaboração dos Projetos Executivos da Unidade de Triagem.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 54.316,80
2 R.I	Institucionalização da coleta seletiva.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-
3 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 12.361,00
4 R.I	Formalizar a estruturar a associação de catadores.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-
5 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-
6 R.I	Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-
7 R.I	Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-
8 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 9.052,80
9 R.ICML	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário consorciado.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 321.399,82



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
10 R.I	Institucionalizar o sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	-
Total do prazo imediato						R\$ 397.130,42

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 40 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
9 R.ICML	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário consorciado.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 322.559,30	R\$ 630.597,22	R\$ 1.687.203,30
11 R.CML	Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 93.600,00	R\$ 187.200,00	R\$ 561.600,00
12 R.CML	Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para área rural.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Área rural	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 654.212,43		
13 R.M	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha		R\$ 31.552,00	
14 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 9.476,40		
15 R.C	Instalação lixeiras seletivas.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 3.230,00		
16 R.CML	Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 12.677,00	R\$ 26.302,00	R\$ 86.498,00



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
17 R.C	Instalação de PEVs para recebimento de alguns dos resíduos passíveis de logística reversa.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 3.000,00		
18 R.M	Coleta de resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha		R\$ 271.281,60	
19 R.C	Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano, Ministério da Saúde e Ministério das Cidades	R\$ 451.471,75		
20 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 9.052,80	R\$ 18.105,60	R\$ 54.136,80
21 R.CML	Assegurar o correto gerenciamento dos RSS dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução do CONAMA n.º 358/2005.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
22 R.CML	Promoção da compostagem no município.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo						R\$ 1.559.279,68	R\$ 1.165.038,42	R\$ 2.389.618,10
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 5.113.936,20		
TOTAL GERAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						R\$ 5.511.066,62		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.5.4. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a apresentação das ações propostas para tal, foi possível concluir que o mesmo necessita de reestruturação, seja através da criação de legislações municipais (medidas estruturantes), seja por meio da execução de obras (medidas estruturais).

Como mencionado, a Prefeitura Municipal responde pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, terceirizando parte das atividades. Porém, ainda falta mão de obra para algumas localidades, acarretando em atendimento precário e prejuízo na qualidade dos serviços.

Além disso, o atual atendimento não é satisfatório, tendo em vista que contempla apenas o distrito Sede e duas comunidades rurais (Cedro e São Cristóvão). Sendo assim, o restante da área rural não

possui nenhum dos serviços relacionados aos resíduos sólidos.

O sistema em pauta carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento. Por essa razão, a promulgação de todas as leis é imprescindível, estando prevista como ação de prazo imediato.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, as ações que carecem de maiores investimentos estão colocadas nos prazos iniciais, devendo ser respeitado o tempo hábil para a elaboração de projetos básicos e executivos, assim como para o levantamento do valor a ser despendido por parte do poder público municipal.

Os objetivos traçados e as ações propostas são o caminho para que as questões relacionadas aos resíduos sólidos sejam resolvidas em todo município. Ao desenvolver as ações, o sistema em questão deverá passar a oferecer serviços de qualidade, buscando sempre a universalização.



5.1.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

5.1.6.1. Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, o Quadro 10 apresenta as principais carências identificadas no município de Maravilha.

Quadro 10 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Maravilha.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - O distrito Sede não é atendido com sistema de drenagem pluvial, sendo zero índice de cobertura de microdrenagem. - Devido à ausência de rede drenagem, o distrito conta áreas críticas em relação a alagamentos. - Todo escoamento das águas pluviais ocorre superficialmente.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades rurais não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais.
Maravilha*	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas susceptíveis a erosão e desertificação. - Áreas de desmatamento, principalmente, das áreas com vegetação nativa, uso intensivo do solo, geralmente para a prática da agropecuária, e práticas inadequadas da agricultura (alguns tipos de irrigação e o uso de agrotóxicos nas plantações). - O município não conta com lei para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.6.2. Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Depois de identificadas as carências, foram projetadas e apresentadas as principais necessidades do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Maravilha, com base no cenário normativo, o mais adequado à atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.

As projeções das necessidades de serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais foram estimadas para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando os seguintes prazos: imediato (2019-2020), curto (2021-2022), médio (2023-2026) e longo prazo (2027-2038).



5.1.6.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de pavimentação de 53,67% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de cobertura de microdrenagem de 0% para

100% até 2038, e a redução do índice de áreas críticas de 4,62% para 0% até 2022.

Desta forma, na Tabela 41 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede.

Tabela 41 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de redução das áreas críticas (%)
-	2018	6.061	53,67	0,00	4,62
Imediato	2019	6.141	59,46	0,00	4,62
	2020	6.220	65,25	0,00	4,62
Curto	2021	6.299	71,04	5,56	2,31
	2022	6.378	76,83	11,11	0,00
Médio	2023	6.457	82,63	16,67	0,00
	2024	6.536	88,42	22,22	0,00
	2025	6.615	94,21	27,78	0,00
	2026	6.694	100,00	33,33	0,00
Longo	2027	6.773	100,00	38,89	0,00
	2028	6.852	100,00	44,44	0,00
	2029	6.931	100,00	50,00	0,00
	2030	7.010	100,00	55,56	0,00
	2031	7.090	100,00	61,11	0,00
	2032	7.169	100,00	66,67	0,00
	2033	7.248	100,00	72,22	0,00
	2034	7.327	100,00	77,78	0,00
	2035	7.406	100,00	83,33	0,00
	2036	7.485	100,00	88,89	0,00
	2037	7.564	100,00	94,44	0,00
	2038	7.643	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.6.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Maravilha, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de

modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço abrangente e de qualidade.

A Tabela 42 e a Tabela 43 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 42 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 114.660,00
2 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha e Governo Estadual	R\$ 327.600,00
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	MO	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 100.000,00
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para área crítica em relação a alagamento.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha e Governo Estadual	R\$ 33.193,60
Total do prazo imediato						R\$ 575.453,60

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 43 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
5 D.C	Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha e Governo Estadual e Ministério das Cidades	R\$ 290.288,50		
6 D.CML	Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
7 D.CML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
8 D.CML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
9 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
10 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
11 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
12 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	A	Prefeitura Municipal de Maravilha	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Maravilha, Governo Estadual e Ministério das Cidades		R\$ 290.288,50	R\$ 580.289,80
13 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo						R\$ 390.288,50	R\$ 390.288,50	R\$ 680.289,80
Total geral do curto, médio e longo prazo						R\$ 1.460.866,80		
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS						R\$ 2.036.320,40		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

** O grau de prioridade das ações foi definido como Alta – A, Média – M e Moderada – MO, com base nas carências e necessidades dos serviços de saneamento básico.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.6.4. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, foi possível concluir que o mesmo necessita de reestruturação, seja estruturante ou estrutural, na busca por serviços de qualidade e pela universalização do atendimento.

Não há atendimento de drenagem, tendo em vista que é zero o índice de cobertura de microdrenagem na sede urbana do município, que conta com áreas críticas em relação a alagamentos, ocasionados por falta de rede.

A prefeitura municipal responde por todos os serviços do eixo, mas não conta com equipe específica para operação, manutenção e fiscalização do sistema a ser implantado.

O atendimento do sistema é intrínseco a postura do município perante ao ordenamento territorial e o uso e ocupação do solo, pois são ações antrópicas de impermeabilização que impactam diretamente a drenagem, ainda mais no meio urbano. Por essa

razão, a administração municipal precisa elaborar e fiscalizar todas as leis, normativas e regulamentos em relação a temática do uso e ocupação do solo.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar rede de drenagem na sede urbana, que apresenta histórico de alagamento (ação colocada a partir do prazo imediato para as áreas críticas e a partir do curto prazo para as demais). Os prazos foram estipulados respeitando o tempo hábil para formulação dos projetos básico e executivo e para o levantamento do valor a ser despendido por parte do poder público municipal.

Sintetizando, os objetivos traçados e as ações inseridas no prognóstico são o caminho para que as questões inerentes ao manejo das águas pluviais sejam resolvidas em todo município, sempre baseado na execução qualificada de todos os serviços e atividades, visando cobrir 100% do município com um sistema adequado.



5.1.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o saneamento básico no município de Maravilha. As ações gerais são aplicáveis nos eixos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos e de drenagem e manejo das águas pluviais.

A Tabela 44 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 44 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: ações gerais do PMSB.

Ações	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução				
				Imediato	Curto	Médio	Longo	
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Regulamentar os serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-			
3 G.I	Instituir legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Não se aplica	-			
4 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha	R\$ 25.942,88			
5 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento.	Prefeitura Municipal de Maravilha	Maravilha*	Prefeitura Municipal de Maravilha			R\$ 304.545,20	
Total por prazo					R\$ 25.942,88	-	R\$ 304.545,20	-
TOTAL AÇÕES GERAIS					R\$ 330.488,08			

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB

A elaboração do PMSB para o município de Maravilha tem o objetivo de proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, planejar o desenvolvimento progressivo do município e, com isso, promover a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.

Desta maneira, o município deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para

a aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal, com o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento básico local.

O total dos investimentos por eixo do saneamento básico, distribuídos nos períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o custo total para a implantação do PMSB de Maravilha e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 45.

Tabela 45 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 3.089.669,63	R\$ 3.369.368,64	R\$ 5.416.547,69	R\$ 725.695,04	R\$ 12.601.281,00
Esgotamento sanitário	R\$ 1.372.075,55	R\$ 2.903.821,89	R\$ 8.302.044,36	R\$ 655.183,74	R\$ 13.233.125,54
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 397.130,42	R\$ 1.559.279,68	R\$ 1.165.038,42	R\$ 2.389.618,10	R\$ 5.511.066,62
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 575.453,60	R\$ 390.288,50	R\$ 390.288,50	R\$ 680.289,80	R\$ 2.036.320,40
Ações gerais do PMSB	R\$ 25.942,88	R\$ 0,00	R\$ 304.545,20	R\$ 0,00	R\$ 330.488,08
Total por prazo	R\$ 5.460.272,08	R\$ 8.222.758,71	R\$ 15.578.464,17	R\$ 4.450.786,68	-
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 33.712.281,64

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No Gráfico 1 é possível verificar que os maiores custos se concentram no médio prazo (46%), pelo volume de ações que demandam altos investimentos neste período. Porém, as ações imediatas e de curto prazo

são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços e, consequentemente, desenvolvimento de todas as ações.



Quando somados os dois primeiros prazos, imediato e curto, tem-se 41% do total dos investimentos a serem implementados pelo município. É importante alertar para esta condicionante, pois estas ações têm como objetivo proporcionar a universa-

lização dos serviços, ou seja, o acesso a todos ao saneamento básico com qualidade. Deste modo, a Prefeitura Municipal e a CASAL devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.



Gráfico 1 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar no Gráfico 2 que o maior volume de recursos que o município de Maravilha deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 39% dos valores, totalizando R\$ 13.233.125,54. Seguido do eixo de abastecimento de água, com 38%

(R\$ 12.601.281,00); de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com 16% (R\$ 5.511.066,62); de drenagem e manejo das águas pluviais, com 6% (R\$ 2.036.320,40); e, por último, das ações gerais do PMSB, com 0,010% (R\$ 330.488,08) dos investimentos totais a serem realizados.

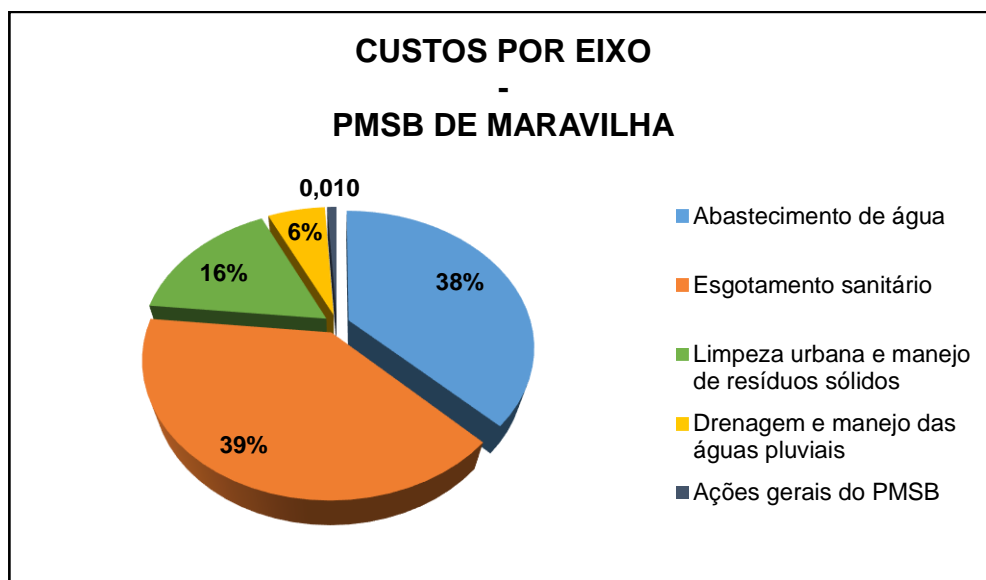


Gráfico 2 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 33.712.281,64, ao longo dos 20 anos, para a universalização dos serviços e melhoria do saneamento básico como um todo no município, melhorando, consequentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Maravilha.

É indispensável ressaltar a importância de alcançar as ações propostas para cumprir os objetivos e as metas deste plano,

mais do que os investimentos propriamente ditos. É fato que estes valores são estimados, e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos, onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada. Porém, servem como base para que o município de Maravilha levante recursos para financiar as ações de melhorias do saneamento local.

5.1.9. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1.9.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Levando em consideração o atual ordenamento jurídico brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos ar-

ranjos institucionais para a prestação de serviços públicos. Entre eles: os consórcios, as autarquias, as empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os



contratos de gestão. Nesta temática, ficou evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento.

De maneira geral, os serviços públicos podem ser prestados de forma centralizada ou descentralizada, como segue:

- Serviço centralizado: é aquele prestado diretamente pelas entidades políticas da administração direta (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) por meio de seus órgãos e agentes;
- Serviço descentralizado: é aquele prestado por outra entidade que não seja integrante da administração direta.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme consta nos artigos 8º e 9º da Lei Federal n.º 11.445/2007: forma direta pela prefeitura ou por órgãos

de sua administração indireta, por empresa contratada para a prestação dos serviços, e por gestão associada com órgão da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público.

Também é importante destacar que é de competência do município (titular) a regulação e a fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico, podendo ser exercidas pelo próprio município ou ainda ser autorizada a sua delegação a uma entidade reguladora, constituída dentro dos limites do Estado, conforme disposto na Lei Federal n.º 11.445/2007.

As principais alternativas institucionais das quais o município de Maravilha pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, são: parceria público-privada, autarquia, consórcio público, sociedade de economia mista e execução direta centralizada.

5.1.9.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico

Inicialmente, é importante destacar que, segundo o Art. 45 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a

Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), os serviços públicos de saneamento básico "terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre



que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência”.

No entanto, Maravilha, assim como a grande maioria dos municípios brasileiros, encontra dificuldades institucionais, técnicas e financeiras para cumprir, com seus próprios recursos, as determinações estabelecidas pela Política Nacional de Saneamento Básico. Dessa forma, o município necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado). Desta maneira, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, os Planos Municipais de Saneamento Básico são referenciais para a obtenção de recursos federais.

Os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre elas estão: cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa); subsídios tarifários; financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos); concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP); recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e de orçamentos estaduais; e proprietário do imóvel urbano.

Além disso, no âmbito federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que podem ser subdivididos em: ações diretas (Quadro 11) e ações relacionadas com o setor (Quadro 12).

Quadro 11 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Programas orçamentários			
Abastecimento de água	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
	Água para Todos	O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.	Ministério da Integração Nacional
Esgotamento sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério das Cidades
Drenagem e manejo das águas pluviais	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério das Cidades
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas não orçamentários			
Saneamento Básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 12 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
	Operação Carro Pipa	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.	Ministério da Defesa



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades
	Avançar Cidades - Saneamento	Apoiar implantação, ampliação e melhorias nos sistemas que compõem do Saneamento Básico.	Ministério das Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, planejando o desenvolvimento progressivo e possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O PMSB deverá ser executado em um período de 20 anos (2018 a 2038), e será implantado por meio de ações articuladas com instituições públicas, estaduais, federais

e privadas. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Maravilha não possui recursos necessários para a efetivação desses investimentos, havendo, dessa forma, a necessidade de buscar outras fontes de recursos em órgãos financiadores para a execução e viabilidade das ações propostas neste PMSB.

Este planejamento estima que ao longo dos 20 anos deverão ser investidos em



torno de R\$ 33.712.281,64 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo. É indispensável ressaltar a importância de se traçar um plano de ação com os instrumentos de planejamento e avaliar a prestação dos serviços existentes para a obtenção de recursos, não onerosos e/ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de

pagamento dos diferentes usuários dos serviços.

O município deve buscar as diversas alternativas apresentadas no presente estudo para a aquisição de recursos financeiros nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento e garantir a universalização do acesso a estes serviços para a população de Maravilha.



6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Esta etapa teve como finalidade monitorar e avaliar os resultados do PMSB, assim como prestar assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, pelos órgãos regionais (se existirem) e entidades estaduais e federais.

Foram definidos mecanismos e procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB e dos resultados das suas ações no acesso, na qualidade, na regularidade e na frequência dos serviços. Também foram instituídos os

mecanismos de representação da sociedade para o monitoramento e acompanhamento do Plano, além dos mecanismos de divulgação e instrumentos de controle social.

Além disso, foram estabelecidas ações para emergências e contingências para casos de racionamento de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais, situações imprevistas que proporcionem riscos de contaminação, incômodos à população, interrupções dos serviços, entre outros.

6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB

A definição de mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB permite ao poder público acompanhar e monitorar o plano e realizar revisões periódicas das próprias ações e indicadores, garantindo a universalização dos serviços de saneamento e, conseqüentemente, uma melhoria na qualidade de vida da população.

Nos tópicos seguintes são apresentados os instrumentos definidos para maximizar a eficiência da gestão e demonstrar os mecanismos necessários para ampliar o controle e a transparência das ações. A avaliação dos indicadores de desempenho facilita a análise dos resultados e procedimentos na implantação do Plano, assim como os impactos e benefícios causados à população.



6.1.1. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES

A gestão de determinada empresa, instituição ou sociedade caracteriza-se por sua forma de gerir e/ou administrar suas funções, contudo, é fundamental que o modelo de gestão esteja em conformidade com os objetivos e metas que se deseja alcançar. A gestão para avaliação dos resultados das ações, por sua vez, está baseada em distintos arranjos, com a participação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas) no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Dentro desse contexto, o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009) afirma que “uma boa gestão é aquela que alcança resultados, independentemente de meritórios, esforços e intenções. Alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, os interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”.

Portanto, levando em consideração as demandas do município de Maravilha e a objetividade de uma boa gestão, deve-se considerar alguns instrumentos que potencializam a avaliação dos resultados e das ações pertinentes do PMSB.

No caso dos instrumentos de políticas ambientais, estes podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são elaborados para resolver questões ambientais, cujo comando e controle são exclusivamente de natureza ambiental, e os indiretos não são desenvolvidos para resolver problemas ambientais, mas, pela sua natureza, acabam colaborando para as soluções do meio ambiente.

Os instrumentos diretos de políticas ambientais, geralmente, referem-se às legislações, normas de controle e mecanismos de regulação. Já os instrumentos indiretos são mecanismos de mercado e incentivos ou penalidades de comportamento, e são caracterizados pela imagem da empresa / instituição junto ao mercado, certificados de conduta, incentivos fiscais, imposição de taxas e tarifas.

Observar o cumprimento das normas vigentes e desenvolver iniciativas capazes de priorizar a preservação dos recursos naturais são condições essenciais a uma gestão ambiental pública ou empresarial eficiente. Vale ressaltar que cumprir a lei não significa somente se adequar a uma norma, significa mudança de cultura pública, empresarial e da população, em que o crescimento



econômico é aliado ao desenvolvimento social e ambientalmente sustentável.

Na medida em que a fiscalização se torna mais eficiente e que a sociedade busca

um maior comprometimento frente às questões ambientais, o poder público começa a ter respaldo da população, em geral, e das empresas, em particular.

6.1.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

A participação e o controle social inserem-se no âmbito da gestão dos serviços de saneamento básico e relacionam-se ao desenvolvimento da democracia, na medida em que estão atrelados aos princípios da cidadania e da governança dos bens comuns. Representam a democratização da gestão dos serviços, processo que enfrenta como um dos maiores desafios a proposição de articulações interdisciplinares em um campo cada vez mais complexo, tendo em vista a influência de fatores não apenas técnicos, mas também de caráter político, econômico e cultural. Porém, a gestão dos serviços de saneamento, tradicionalmente, é relegada à dimensão técnico-administrativa, separando-se dos processos socioeconômicos e políticos, os quais estruturam, dão marco e até determinam a forma como esses serviços devem ser organizados e geridos (PLANSAB, 2011).

O controle social e a transparência têm o objetivo de divulgar as ações e medidas implantadas no saneamento básico, de

forma que a população possa participar das tomadas de decisões e exercer o controle das atividades. Para isso, são desejáveis, para garantia da participação, os seguintes fatores:

- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva, na preservação e conservação ambiental, por meio de uma reflexão crítica para o desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias à adoção de uma política de saneamento ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;



- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMSB;
- Garantir a publicação de relatórios periódicos que demonstrem os indicadores do desempenho das ações, assim como a qualidade dos serviços, de acordo com o cenário atual de cada eixo do saneamento.
- Formação dos conselhos municipais;
- Reuniões e encontros setoriais;
- Participação nos órgãos de regulação;
- Disponibilização na rede mundial de computadores, dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços;
- Ampla divulgação das ações de saneamento na imprensa escrita de Maravilha.

A participação da sociedade poderá se dar por várias formas, sendo a transparência e a divulgação das ações fatores indispensáveis para efetuação deste processo. Destacam-se as seguintes formas de controle social e de transparência:

6.1.3. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB

Os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMSB, pois permitem o acompanhamento, a identificação das necessidades de mudança, a correção dos problemas e mostram os avanços na qualidade de vida da população.

Pode-se dizer que os indicadores têm duas funções básicas: descrever, por meio da geração de informações, o estado real da situação do saneamento no municí-

pio de Maravilha; e apontar o caráter valorativo, que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores (antes da implantação do PMSB), de forma a realizar proposições valorativas.

De acordo com o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009), os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho, embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão, contribuindo para a melhoria contínua dos processos organizacionais, facilitando o planejamento e o



controle do desempenho e viabilizando a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos.

Com relação aos indicadores técnicos e operacionais a serem seguidos pelos

prestadores de serviços de saneamento, recomenda-se principalmente a utilização dos indicadores propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme apresentado do Quadro 13 ao Quadro 16.

Quadro 13 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de abastecimento de água.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLAM / QLA) \times 100$	QLAM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (88,36%) até 2038. Ruim: índice de hidrometração entre 88,36% e 90% até 2026. Razoável: índice de hidrometração entre 90% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de hidrometração atual (88,36%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de micromedicação relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] \times 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedicação atual (20,74%) até 2038. Ruim: índice de micromedicação entre 20,74% e 60% até 2026. Razoável: índice de micromedicação entre 60% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de micromedicação atual (20,74%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (65,94%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 65,94% e 30% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 30% e 10% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas atual (65,94%) para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) \times (1000 / 365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Péssimo: diminuir o consumo <i>per capita</i> atual (99,81 l/hab./dia) até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 99,81 l/hab./dia e 100 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 100 l/hab./dia e 105 l/hab./dia até 2026. Ideal: consumo <i>per capita</i> entre 105 l/hab./dia e 110 l/hab./dia até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] \times 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 50% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 50% e 60% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 60% e 80% até 2038. Ideal: índice de faturamento entre 80% e 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) \times 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano inferior ao atual (90,73%) até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 90,73% e 95% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 95% e 99% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 99% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) \times 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total inferior ao atual (59,45%) até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 59,45% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 80% e 95% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 95% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de micromedicação relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] \times 100$	VAM: Volume de água micromedido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedicação atual (61,94%) até 2038. Ruim: índice de micromedicação entre 61,94% e 80% até 2026. Razoável: índice de micromedicação entre 80% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de micromedicação atual (61,94%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (66,51%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 66,51% e 35% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 35% e 10% até 2026. Ideal: diminuir o índice de perdas atual (66,51%) para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] \times 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] \times 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 14 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] \times 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de coleta de esgoto entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de coleta de esgoto entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[\text{VET} / \text{VEC}] \times 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento de esgoto entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento de esgoto entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de tratamento de esgoto entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de tratamento de esgoto entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[\text{PUA} / \text{PUM}] \times 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 30% e 60% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 60% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[\text{PAE} / \text{PTM}] \times 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] \times 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{CFC}) / \text{CIC}] \times 100$	CFC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] \times 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA n° 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 15 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] \times 100$	EVU: Extensão das vias urbanas com serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 50% e 70% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 70% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] \times 100$	QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento entre 30% e 60% até 2038. Razoável: índice de tratamento entre 60% e 80% até 2026. Ideal: índice de tratamento entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] \times 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% e 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 15% e 20% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 20% e 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 45% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] \times 100$	PAD: População atendida declarada PU: População urbana	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 30% e 70% até 2038. Razoável: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 70% e 95% até 2026. Ideal: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 95% e 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC \times 1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] \times 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Péssimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 30% e 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 90% e 95% até 2026. Ideal: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 95% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV \times 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] \times 100$	NDL: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: Número total de domicílios no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] \times 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 50% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 80% e 95% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 95% e 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] \times 100$	NDR: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área rural NTR: Número total de domicílios da área rural no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento rural entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento rural entre 30% e 60% até 2038. Razoável: índice de atendimento rural entre 60% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento rural entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[ECV / ETV] \times 100$	ECV: Extensão das vias urbanas com serviços de varrição ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento por varrição entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento por varrição entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento por varrição entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento por varrição entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] \times 100$	NDA: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: Número total de domicílios na área urbana	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta seletiva entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de coleta seletiva entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de coleta seletiva entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de coleta seletiva entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] \times 100$	PAD: População urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] \times 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	pontos de alagamento/ km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados como críticos até 2038. Ruim: reduzir até 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: reduzir entre 30% e 80% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: reduzir entre 80% e 100% dos pontos registrados como críticos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] \times 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem entre 0% e 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



6.1.4. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas devem ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades do cidadão e a entrega do valor real e agregado à sociedade.

O objetivo desta fase foi de dar, ao agente público, instrumentos teóricos e práticos indispensáveis ao desenvolvimento de um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados, dentro dos objetivos, programas, metas e ações aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e o acom-

panhamento pelos gestores são de necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais. Uma vez que o poder público passa a delegar às agências autônomas e às empresas privadas a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento e essencial à tomada de decisões. Durante o processo de avaliação, será apreciado o desempenho das agências de regulamento e dos serviços contratados, ou concedidos, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria administração municipal.

6.1.4.1. Ações e Indicadores

A seleção das ações e dos indicadores é elemento fundamental na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. O modelo mais tradicional de aferição tem o propósito de medir o grau de êxito alcançado por um programa, no cumprimento de metas previamente estabelecidas.

A avaliação de impacto procura identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, no cumprimento dos programas e metas estabelecidas. Busca-se verificar não apenas se as atividades previstas foram executadas, como, também, se os resultados esperados foram igualmente alcançados.



O foco pretendido foi, em última análise, detectar mudanças nas condições de vida da população-alvo ou de uma comunidade, avaliando em que medida as mudanças ocorreram na direção desejada. São apresentados, a seguir (Quadro 17, Quadro

18, Quadro 19, Quadro 20 e Quadro 21), os indicadores para o monitoramento e avaliação dos objetivos e metas propostas na etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Maravilha.



Quadro 17 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 A.I	Atendimento das comunidades Capiá Novo e São Cristóvão com distribuição de água, a partir da atual adutora do sistema coletivo.	(PTA / PTM) x 100 PTA: população das comunidades atendida com abastecimento de água PTM: população total das comunidades	Satisfatório: ampliar o índice de atendimento das comunidades até 2020. Regular: ampliar o índice de atendimento das comunidades até 2022. Insatisfatório: não ampliar o índice de atendimento das comunidades.	Anual
2 A.IC	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	(QCM / QCA) x 100 QCM: quantidade de captações macromedidas QCA: quantidade de captações ativas	Satisfatório: instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água até 2022. Regular: instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água até 2026. Insatisfatório: não instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	Anual
3 A.I	Desativação do reservatório de 100 m ³ existente no distrito Sede, devido à precariedade do mesmo.	Não se aplica*	Satisfatório: desativar o reservatório de água do distrito Sede até 2020. Regular: desativar o reservatório de água do distrito Sede até 2022. Insatisfatório: não desativar o reservatório de água do distrito Sede.	Não se aplica
4 A.CML	Ampliação da reservação no distrito Sede, com volume total de 229 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: ampliar reservação de água no distrito Sede até 2022. Regular: ampliar reservação de água no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não ampliar reservação de água no distrito Sede.	Não se aplica



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
5 A.CML	Construção de reservatório na comunidade de Capiá Novo, com volume total de 5 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: construir reservatório de água na comunidade Capiá Novo até 2022. Regular: construir reservatório de água na comunidade Capiá Novo até 2038. Insatisfatório: não construir reservatório de água na comunidade Capiá Novo.	Não se aplica
6 A.CML	Ampliação da reservação na comunidade Cedro, com volume total de 10 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: ampliar reservação de água na comunidade Cedro até 2022. Regular: ampliar reservação de água na comunidade Cedro até 2038. Insatisfatório: não ampliar reservação de água na comunidade Cedro.	Não se aplica
7 A.CML	Construção de reservatório na comunidade de São Cristóvão, com volume total de 25 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: construir reservatório de água na comunidade São Cristóvão até 2022. Regular: construir reservatório de água na comunidade São Cristóvão até 2038. Insatisfatório: não construir reservatório de água na comunidade São Cristóvão.	Não se aplica
8 A.I	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 2.133 metros de rede de distribuição.	(PUA / PUTM) x 100 PUA: população urbana atendida com abastecimento de água PUTM: população urbana total do município	Satisfatório: ampliar o índice de atendimento urbano até 2020. Regular: ampliar o índice de atendimento urbano até 2022. Insatisfatório: não ampliar o índice de atendimento urbano.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 A.C	Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm.	(RIS / RTI) x 100 RIS: extensão de rede inadequada substituída RTI: extensão total de rede inadequada	Satisfatório: substituir integralmente as redes inadequadas até 2022. Regular: substituir parcialmente as redes inadequadas até 2026. Insatisfatório: não substituir as redes inadequadas.	Anual
10 A.CML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, por meio da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	(PUA / PUTM) x 100 PUA: população urbana atendida com abastecimento de água PUTM: população urbana total do município	Satisfatório: ampliar integralmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Regular: ampliar parcialmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Insatisfatório: não ampliar o sistema de abastecimento de água conforme expansão urbana.	Anual
11 A.ML	Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Maravilha, para melhor gestão do abastecimento.	Não se aplica*	Satisfatório: setorizar o sistema de distribuição de água no distrito Sede até 2026. Regular: setorizar o sistema de distribuição de água no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não setorizar o sistema de distribuição de água no distrito Sede.	Não se aplica
12 A.C	Construção de rede de distribuição de água na comunidade Capiá Novo.	(REX / RT) x 100 REX: extensão de rede existente RT: extensão total de rede a ser construída	Satisfatório: construir rede de distribuição de água na comunidade Capiá Novo até 2022. Regular: construir rede de distribuição de água na comunidade Capiá Novo até 2026. Insatisfatório: não construir rede de distribuição de água na comunidade Capiá Novo.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
13 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	$\frac{(VAP + VTI - VS - VAC)}{(VAP + VTI - VS)} \times 100$ <p>VAP: volume de água produzido VTI: volume tratado importado VS: volume de serviço VAC: volume de água consumido</p>	<p>Satisfatório: diminuir o índice de perdas para 25% até 2026.</p> <p>Regular: diminuir o índice de perdas para 25% até 2038.</p> <p>Insatisfatório: não diminuir o índice de perdas.</p>	Mensal
14 A.ICML	Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com uso de GeoRadar (GPR).	$(RCAD / RT) \times 100$ <p>RCAD: extensão cadastrada das redes de água RT: extensão total das redes de água</p>	<p>Satisfatório: realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque até 2022.</p> <p>Regular: realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque até 2038.</p> <p>Insatisfatório: não realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque.</p>	Anual
15 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	$(QLM / QLA) \times 100$ <p>QLM: quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: quantidade de ligações ativas de água</p>	<p>Satisfatório: ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2020, e hidrometrar integralmente as novas ligações até 2038.</p> <p>Regular: ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2026, e hidrometrar parcialmente as novas ligações até 2038.</p> <p>Insatisfatório: não ampliar o índice de hidrometração e não hidrometrar as novas ligações.</p>	Anual
16 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	$(POPRCAD / POPRT) \times 100$ <p>POPRCAD: população rural com sistema de abastecimento de água cadastrado POPRT: população rural total</p>	<p>Satisfatório: levantar e cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural até 2020.</p> <p>Regular: levantar e cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural até 2022.</p> <p>Insatisfatório: não levantar e não cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.</p>	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
17 A.I	Realização de estudo para definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural, dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa até 2020. Regular: realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa até 2022. Insatisfatório: não realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa.	Não se aplica
18 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	$(CACP / CTCP) \times 100$ CACP: nº de comunidades efetivamente abastecidas por carro-pipa CTCP: nº total de comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa	Satisfatório: atender todas as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2026 e manter até 2038 (caso necessário). Regular: atender parcialmente as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2026 e manter até 2038 (caso necessário). Insatisfatório: não atender as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa.	Não se aplica
19 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	$(POPCEA / POPT) \times 100$ POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: realizar periodicamente ações e programas de educação ambiental até 2038. Regular: realizar esporadicamente ações e programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não realizar ações e programas de educação ambiental.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
20 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, por meio da conta de água ou por outros meios.	(POPCAA / POPT) x 100 POPCAA: população contemplada com os resultados das análises de água POPT: população total	Satisfatório: disponibilizar periodicamente os resultados das análises de água para a população até 2038. Regular: disponibilizar esporadicamente os resultados das análises de água para a população até 2038. Insatisfatório: não disponibilizar os resultados das análises de água para a população.	Mensal
21 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Não se aplica*	Satisfatório: manter o Programa VIGIAGUA até 2038. Regular: manter o Programa VIGIAGUA somente até 2026. Insatisfatório: não manter o Programa VIGIAGUA.	Não se aplica
22. AC	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar estudo e implantar Plano Diretor de Água até 2022. Regular: elaborar estudo e implantar Plano Diretor de Água até 2026. Insatisfatório: não elaborar estudo e não implantar Plano Diretor de Água.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 18 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 E.I	Contratação da elaboração do projeto do SES de Maravilha.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário até 2020. Regular: contratar projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário até 2022. Insatisfatório: não contratar projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário.	Não se aplica
2 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	$(FCAD / FT) \times 100$ FCAD: nº de famílias cadastradas FT: nº total de famílias	Satisfatório: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas até 2020. Regular: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas até 2022. Insatisfatório: não criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas.	Anual
3 E.I	Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contensão de água da chuva utilizada para acumulo de esgoto.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa até 2020. Regular: contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa até 2022. Insatisfatório: não contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa.	Não se aplica
4 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	$(PUAE / PUT) \times 100$ PUAE: população urbana atendida com coleta de esgoto PUT: população urbana total	Satisfatório: universalizar o sistema de coleta de esgoto no distrito Sede até 2026. Regular: universalizar o sistema de coleta de esgoto no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não universalizar o sistema de coleta de esgoto no distrito Sede.	Anual



ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade	
5 E.CML	Cadastro de rede existente.	$(RCAD / RT) \times 100$ RCAD: extensão cadastrada das redes de esgoto RT: extensão total das redes de esgoto	Satisfatório: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto até 2026. Regular: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto até 2038. Insatisfatório: não realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto.	Anual
6 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	$(LER / LET) \times 100$ LER: nº de ligações de esgoto ligadas corretamente na rede coletora LET: nº total de ligações de esgoto	Satisfatório: implantar programa de conscientização até 2022, e dar continuidade até 2038. Regular: implantar programa de conscientização até 2026, e dar continuidade até 2038. Insatisfatório: não implantar programa de conscientização.	Mensal
7 E.M	Implantação de nova ETE com vazão de 15,00 l/s.	$(VET / VEC) \times 100$ VET: volume de esgoto tratado VEC: volume de esgoto coletado	Satisfatório: implantar ETE até 2026, de modo que 100% do esgoto coletado no distrito Sede seja tratado até 2038. Regular: implantar ETE até 2038, de modo que 100% do esgoto coletado no distrito Sede seja tratado. Insatisfatório: não implantar ETE e não tratar o esgoto coletado no distrito Sede.	Não se aplica
8 E.CM	Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades (Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão).	$(FI / FTO) \times 100$ FI: nº de fossas implantadas FTO: nº total de famílias	Satisfatório: implantar unidades de tratamento nas comunidades Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão até 2026. Regular: implantar unidades de tratamento nas comunidades Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão até 2038. Insatisfatório: não implantar unidades de tratamento nas comunidades Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão.	Anual



ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 E.CM	Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	$(FI / FTO) \times 100$ FI: nº de fossas implantadas FTO: nº total de famílias	Satisfatório: implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas até 2026. Regular: implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas até 2038. Insatisfatório: não implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas.	Não se aplica
10 E.CML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	Não se aplica*	Satisfatório: criar programa até 2022 e acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais até 2038. Regular: criar programa após 2022 e acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais até 2038. Insatisfatório: não criar programa para acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais.	Anual

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 19 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 R.I	Contratação de empresa especializada para elaboração do Projeto Executivo da Estação de Transbordo.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo.	Não se aplica
2 R.I	Institucionalização da coleta seletiva.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar a coleta seletiva até 2020 e manter até 2038. Regular: institucionalizar a coleta seletiva até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não institucionalizar a coleta seletiva.	Não se aplica
3 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para coleta domiciliar.	(POPCEA / POPT) x 100 POPCEA: população contemplada com programa de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: realizar periodicamente programas de educação ambiental até 2038. Regular: realizar esporadicamente programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não realizar programas de educação ambiental.	Anual
4 R.I	Formalizar e estruturar a associação de catadores.	Não se aplica*	Satisfatório: formalizar e estruturar a associação de catadores até 2020. Regular: formalizar e estruturar a associação de catadores até 2022. Insatisfatório: não formalizar e não estruturar a associação de catadores.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
5 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Não se aplica*	Satisfatório: criar políticas públicas em relação à logística reversa até 2020. Regular: criar políticas públicas em relação à logística reversa até 2022. Insatisfatório: não criar políticas públicas em relação à logística reversa.	Não se aplica
6 R.I	Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresa geradoras de grandes volumes.	$(ECGG / TEGG) \times 100$ ECGG: nº de estabelecimentos cadastrados como grandes geradores TEGG: nº total de estabelecimentos grandes geradores	Satisfatório: cadastrar todos os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2020 e atualizar periodicamente o cadastro até 2038. Regular: cadastrar parcialmente os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2022 e atualizar esporadicamente o cadastro até 2038. Insatisfatório: não cadastrar estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos.	Anual
7 R.I	Implantação da cobrança pelos serviços prestados, visando garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	$(RTLP / DTLP) \times 100$ RTLP: total de receitas com o serviço de limpeza pública DTLP: total de despesas com o serviço de limpeza pública	Satisfatório: implantar cobrança pelos serviços prestados até 2020 e manter até 2038. Regular: implantar cobrança pelos serviços prestados até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não implantar cobrança pelos serviços prestados.	Anual
8 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos cemiteriais.	Não se aplica*	Satisfatório: iniciar gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2020 e manter até 2038. Regular: iniciar gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não gerenciar os resíduos cemiteriais.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 R.ICML	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário consorciado.	Não se aplica*	Satisfatório: destinar adequadamente os resíduos sólidos para aterro sanitário até 2038. Regular: destinar adequadamente os resíduos sólidos para aterro sanitário somente até 2026. Insatisfatório: não destinar adequadamente os resíduos sólidos para aterro sanitário.	Não se aplica
10 R.I	Institucionalizar o sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil até 2020. Regular: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil até 2022. Insatisfatório: não institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil.	Não se aplica
11 R.CML	Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública.	Não se aplica*	Satisfatório: manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de saúde públicos até 2038. Regular: manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de saúde públicos somente até 2026. Insatisfatório: não manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de saúde públicos.	Não se aplica
12 R.CML	Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para área rural.	(NDRC / NTDR) x 100 NDRC: n° de domicílios rurais atendidos com coleta de resíduos sólidos NTDR: n° total de domicílios rurais	Satisfatório: ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural até 2026 e manter até 2038. Regular: ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural até 2038. Insatisfatório: não ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural.	Anual



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
13 R.M	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar o PRAD até 2026. Regular: contratar empresa para elaborar o PRAD até 2038. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar o PRAD.	Não se aplica
14 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	$(PIP / TPDI) \times 100$ PIP: nº de pontos identificados com placas TPDI: nº total de pontos com disposição irregular de resíduos	Satisfatório: instalar placas educativas até 2022. Regular: instalar placas educativas até 2026. Insatisfatório: não instalar placas educativas.	Anual
15 R.C	Instalação de lixeiras seletivas.	Não se aplica*	Satisfatório: instalar lixeiras seletivas até 2022. Regular: instalar lixeiras seletivas até 2026. Insatisfatório: não instalar lixeiras seletivas.	Não se aplica
16 R.CML	Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	$(POPCEA / POPT) \times 100$ POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: desenvolver periodicamente programas de educação ambiental até 2038. Regular: desenvolver esporadicamente programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não desenvolver programas de educação ambiental.	Não se aplica
17 R.C	Instalação de PEVs para recebimento de alguns dos resíduos passíveis de logística reversa.	$(PI / TP) \times 100$ PI: nº de PEVs instalados TP: nº total de PEVs a serem instalados	Satisfatório: instalar PEVs até 2022. Regular: instalar PEVs até 2026. Insatisfatório: não instalar PEVs.	Anual



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
18 R.M	Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.	Não se aplica*	Satisfatório: dar início à coleta rotineira de resíduos agrossilvopastoris e pneus até 2026. Regular: dar início à coleta rotineira de resíduos agrossilvopastoris e pneus até 2038. Insatisfatório: não coletar resíduos agrossilvopastoris e pneus.	Não se aplica
19 R.C	Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.	Não se aplica*	Satisfatório: fomentar as estruturas e atividades da associação de catadores até 2022 e manter até 2038. Regular: fomentar as estruturas e atividades da associação de catadores até 2026 e manter até 2038. Insatisfatório: não fomentar as estruturas e atividades da associação de catadores.	Não se aplica
20 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como agentes ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	Não se aplica*	Satisfatório: habilitar periodicamente os funcionários para atuarem como agentes ambientais até 2038. Regular: habilitar esporadicamente os funcionários para atuarem como agentes ambientais até 2038. Insatisfatório: não habilitar os funcionários para atuarem como agentes ambientais.	Não se aplica
21 R.CML	Assegurar o correto gerenciamento dos RSS dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução do CONAMA n.º 358/2005.	Não se aplica*	Satisfatório: assegurar a continuidade do correto gerenciamento dos resíduos de saúde gerados em estabelecimentos privados até 2038. Regular: assegurar a continuidade do correto gerenciamento dos resíduos de saúde gerados em estabelecimentos privados somente até 2026. Insatisfatório: não assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de saúde gerados em estabelecimentos privados.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
22 R.CML	Promoção da compostagem no município.	Não se aplica*	<p>Satisfatório: iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes até 2022 e manter até 2038.</p> <p>Regular: iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes até 2026 e manter até 2038.</p> <p>Insatisfatório: não iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes.</p>	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos.	Não se aplica
2 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem.	Não se aplica
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar o PDDrU até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar o PDDrU até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar o PDDrU.	Não se aplica
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para áreas críticas de alagamento.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade	
5 D.C	Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	(NTA / AUM) NTA: n° total de ocorrências de alagamentos no ano AUM: área urbana do município	Satisfatório: implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas de alagamento até 2022. Regular: implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas de alagamento até 2026. Insatisfatório: não implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas de alagamento.	Anual
6 D.CML	Criação de um departamento de fiscalização das leis normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	Não se aplica*	Satisfatório: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2022 e manter até 2038. Regular: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2038. Insatisfatório: não criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo.	Não se aplica
7 D.CML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Não se aplica*	Satisfatório: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem até 2020 e manter até 2038. Regular: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem.	Não se aplica
8 D.CML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem até 2022. Regular: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem até 2038. Insatisfatório: não elaborar e não implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	Não se aplica*	Satisfatório: promulgar a taxa de tributação para impermeabilização até 2022. Regular: promulgar a taxa de tributação para impermeabilização até 2038. Insatisfatório: não promulgar a taxa de tributação para impermeabilização.	Não se aplica
10 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	(LER / LET) x 100 LER: nº de ligações de esgoto ligadas corretamente na rede coletora LET: nº total de ligações de esgoto. * Indicador relacionado com o eixo de esgotamento sanitário.	Satisfatório: fiscalizar continuamente as ligações clandestinas até 2038. Regular: fiscalizar esporadicamente as ligações clandestinas até 2038. Insatisfatório: não fiscalizar as ligações clandestinas.	Mensal
11 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	Não se aplica*	Satisfatório: implantar e consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP até 2022 e manter até 2038. Regular: implantar e consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP até 2038. Insatisfatório: não implantar e não consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP.	Não se aplica
12 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	(PAD / PUM) x 100 PAD: população urbana atendida com sistema de drenagem pluvial PUM: população urbana do município	Satisfatório: implantar integralmente a rede de drenagem pluvial até 2038. Regular: implantar parcialmente a rede de drenagem pluvial até 2038. Insatisfatório: não implantar a rede de drenagem pluvial.	Anual



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
13 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	(EGP / ETSV) x 100 EGP: extensão das galerias pluviais ETSV: extensão total do sistema viário urbano	Satisfatório: monitorar periodicamente a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem até 2038. Regular: monitorar esporadicamente a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem até 2038. Insatisfatório: não monitorar a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem.	Anual

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações gerais do PMSB.

AÇÕES GERAIS DO PMSB				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Não se aplica*	Satisfatório: criar ente regulador até 2022. Regular: criar ente regulador até 2038. Insatisfatório: não criar ente regulador.	Não se aplica
2 G.I	Regulamentar os serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2020. Regular: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2022. Insatisfatório: não elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal.	Não se aplica
3 G.I	Instituir legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Não se aplica*	Satisfatório: instituir legislação municipal até 2020. Regular: instituir legislação municipal até 2022. Insatisfatório: não instituir legislação municipal.	Não se aplica
4 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social até 2020. Regular: elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social até 2022. Insatisfatório: não elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social.	Não se aplica
5 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico até 2026 e manter até 2038. Regular: contratar o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico até 2038. Insatisfatório: não contratar o Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Este item trata dos mecanismos de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico no município de Maravilha pelos representantes de entidades da sociedade civil e cidadãos, com ênfase na prestação dos serviços.

A participação da população no processo de implementação do Plano é fundamental, uma vez que, sendo ela a beneficiária final dos serviços, é quem melhor analisa a efetividade dos resultados e contribui para o aprimoramento da prestação.

Além disso, considerando a proposta de se prestar os serviços mediante a cobrança de taxas, tarifas e preços públicos, o que garante sua sustentabilidade econômico-financeira e estrutura sua qualidade, é essencial primar pela transparência nas ações relacionadas à prestação, bem como pelo atendimento à população, valorizando o retorno aos usuários do que é pago pelos serviços prestados.

Essa divulgação e participação pode se dar por meio de consultas, audiências ou reuniões públicas, bem como por debates e oficinas para que a população tenha o devido acesso à informação, participando dos processos de decisão acerca das ações voltadas à melhoria dos serviços.

Com o intuito de estabelecer e firmar o controle social relacionado aos eixos do saneamento básico em Maravilha e realizar a divulgação de todas as ações inseridas nos programas, projetos e ações, é importante que o município realize as seguintes ações de controle e formas de divulgação:

1. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo abastecimento de água da CASAL;
2. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo esgotamento sanitário da Prefeitura Municipal de Maravilha e da CASAL;
3. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da Prefeitura Municipal de Maravilha;
4. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo drenagem urbana e manejo das águas pluviais pela Prefeitura Municipal de Maravilha;



5. Melhorias e ampliações dos serviços de atendimento ao público como disque fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros;
6. Divulgação de todas as ações de manutenção sobre os serviços prestados dos quatro eixos do saneamento no município;
7. Divulgação em jornais locais e de circulação regional dos programas e obras realizadas para os eixos do saneamento básico de Maravilha;
8. Uso de rede mundial de computadores para divulgação por meio de redes sociais para consolidar as informações e ações no município;
9. Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos recicláveis na fonte e divulgação dos resultados da coleta seletiva;
10. Realização de campanhas educativas quanto a importância da disposição correta dos resíduos da construção civil;
11. Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias;
12. Divulgação das informações de interesse público (áreas sujeitas a alagamentos/movimento de massa, etc.);
13. Uso de carro de som para divulgação de ações pontuais;
14. Uso de cartilhas, *folders*, cartazes, *banners*, *outdoor*, entre outros meios impressos para a divulgação e consolidação das informações do PMSB;
15. Realce das informações de qualidade da água na fatura impressa;
16. Criação de ente consultivo de controle social;
17. Publicação dos convênios firmados com governos e instituições;
18. Divulgação das ações administrativas realizadas pelo poder público;
19. Ampliação e divulgação dos canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico;
20. Utilização dos canais de comunicação (rádios, carro de som, propaganda na TV local, redes sociais) e as atividades para divulgação dos próprios mecanismos de controle social, ensinando a população a realizar o controle;
21. Entre outros.



As ações necessárias para a divulgação do PMSB citadas devem passar por avaliação e decisão conjunta dos gestores

municipais, para que a divulgação seja compartilhada e, assim, o conhecimento sobre saneamento básico seja efetivado e consolidado para os quatro eixos.

6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Neste item foram apresentadas as ações para emergências e contingências para o município de Maravilha, com relação ao abastecimento de água (Quadro 22), ao esgotamento sanitário (Quadro 23), à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Quadro 24), e à drenagem e manejo das águas pluviais (Quadro 25).

Para o abastecimento de água, foram apresentadas ações e alternativas para os seguintes objetivos: abastecimento emergencial/temporário, abastecimento alternativo e abastecimento em casos de contaminação de manancial.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, são apresentadas as seguintes ações e alternativas para os objetivos de: evitar paralisação do tratamento, controlar o extravasamento, controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta e alternativas para tratamento.

Com relação às ações de emergências e contingências para a limpeza urbana e

manejo de resíduos sólidos, podem ser citadas as seguintes alternativas, referentes à paralisação dos sistemas de: limpeza pública (varrição), coleta de resíduos domiciliares, coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis, coleta e destinação correta dos resíduos de saúde, da construção civil e volumosos, além da paralisação do aterro sanitário.

Por fim, são apresentadas ações e alternativas para os seguintes objetivos da drenagem e manejo das águas pluviais: evitar alagamentos localizados e resolver problemas com processos erosivos (ambos provenientes da ineficiência do sistema de drenagem urbana), resolver problemas com mau cheiro, manutenção e organização dos abrigos, provisão de alimentos e cadastro das famílias afetadas.



Quadro 22 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência	
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água	Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas	Comunicar à população, instituições, autoridades, polícia local, defesa civil, corpo de bombeiros e órgãos de controle ambiental.	
			Executar reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos.	
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.	
			Implementar rodízio de abastecimento.	
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.	
			Acionar socorro e ativar captação em fonte alternativa de água.	
		Movimentação do solo e/ou solapamento de apoios de estruturas com ruptura de adutoras de água bruta	Comunicar à CASAL, Secretaria Municipal de Infraestrutura, Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente e aos órgãos de controle ambiental.	
			Comunicar à Eletrobrás Alagoas e registrar protocolo.	
		Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Acionar gerador de energia movido a combustível.	
			Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa.	
			Executar reparos nas instalações danificadas.	
		Vazamento de produtos químicos nas instalações de água	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.	
			Implementar rodízio de abastecimento.	
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.	
		Qualidade inadequada da água dos mananciais	Implementar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais.	
		Inexistência de monitoramento		
		Ações de vandalismo	Executar reparos nas instalações danificadas.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
				Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
Acionar a polícia militar para investigação do ocorrido.				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água	Falta de água parcial ou localizada	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
		Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à Eletrobrás Alagoas e registrar protocolo.
		Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
		Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada	Executar reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Executar reparos nas estruturas danificadas.		
	Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.		
	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.		
Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.		
	Executar reparos das instalações danificadas.		
	Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.		
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água	Falta de água parcial ou localizada	Ações de vandalismo	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
			Executar reparos nas instalações danificadas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
			Acionar a polícia militar para investigar o ocorrido.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água	Falta de água parcial ou localizada	População flutuante nos períodos de maior fluxo	Ampliar capacidade de reservação individual por meio de campanhas educativas.
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
			Campanha de conscientização para redução do consumo.
		Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo.
Abastecimento alternativo de água	Falta de água generalizada	Por motivos diversos e emergenciais (quebra de equipamentos, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água)	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano, como meio alternativo de abastecimento, no caso de pane no sistema convencional, em situações emergenciais.
	Diminuição da pressão	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho	Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água.
		Ampliação do consumo em horários de pico	Comunicar à população, instituições, autoridades e polícia local, defesa civil, corpo de bombeiros e órgãos de controle ambiental.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
Alternativas para abastecimento de água, em casos de contaminação de manancial	Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Acidente com carga perigosa / contaminante	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.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação.
			Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos ambientais.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento de água, em casos de contaminação de manancial	Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais)	Contaminação por fossas negras	Detectar o local e extensão da contaminação.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.
		Vazamento de efluentes industriais	Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial, até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
			Interditar/interromper as atividades da indústria, até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
			Comunicar à população, instituições, autoridades e polícia local, defesa civil, corpo de bombeiros e órgãos de controle ambiental.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 23 – Ações para emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para evitar paralisação do tratamento de esgoto	Extravasamento de esgoto em unidades de tratamento – Paralisação da ETE	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar à Eletrobrás Alagoas a interrupção de energia e registrar protocolo.
			Acionar gerador alternativo de energia.
		Danificação de equipamentos ou estruturas	Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
			Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
		Ações de vandalismo	Instalar equipamentos reserva.
			Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
	Ineficiência da ETE	Alterações das características e vazão afluente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento do sistema e tempo de detenção hidráulica	Executar reparo das instalações danificadas com urgência.
			Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento, para atender os principais padrões de lançamento.
		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, retorná-lo ao 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.
			Instaurar processo administrativo para apurar responsabilidades.
Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto	Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo, monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
			Comunicar à Eletrobrás Alagoas a interrupção de energia e registrar protocolo.
			Acionar gerador alternativo de energia.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto	Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Danificação de equipamentos eletromecânicos 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.
			Instalar equipamentos reservas.
		Ações de vandalismo	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
			Executar reparo nas instalações danificadas com urgência.
Alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto	Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência.
			Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
		Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
			Comunicar às autoridades de trânsito o rompimento da travessia.
			Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
			Executar reparo da área danificada com urgência.
Alternativas para tratamento de esgoto	Sistemas individuais de tratamento inadequado ou inexistente	Falta de sistema individual de tratamento de esgoto	Comunicar ao órgão responsável (prefeitura e a concessionária).
			Criar e implantar sistemas individuais de esgoto.
			Realizar manutenção dos sistemas individuais de esgoto.
		Danificação de equipamentos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação do sistema individual de tratamento.
			Instalar equipamentos reserva.
		Ações de vandalismo	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
			Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 24 – Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas à paralisação do sistema de limpeza pública - Varrição	Paralisação dos serviços de varrição	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.)	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Infraestrutura para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Infraestrutura, para execução dos serviços de coleta de resíduos provenientes da varrição.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública.
			Contratar empresa especializada, em caráter de emergência, para varrição e coleta destes resíduos.
Alternativas à paralisação do sistema de coleta de resíduos domiciliares	Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares ou da prefeitura municipal, ou outro fato administrativo	Acionar funcionários e veículos da Secretaria Municipal de Infraestrutura para efetuar a coleta de resíduos em locais críticos, bem como no entorno de escolas, hospitais, terminais de ônibus, lixeiras públicas, etc.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos.
			Contratar empresas especializadas, em caráter de emergência, para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar).
Alternativas à paralisação do sistema de coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis	Paralisação dos serviços de coleta seletiva	Greve ou problemas operacionais das associações/ONGs/cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente para efetuar estes serviços temporariamente.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Infraestrutura para execução dos serviços de coleta seletiva.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva.
			Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado.
			Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas à paralisação do sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Secretaria Municipal de Saúde para efetuar, temporariamente, estes serviços.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Secretaria Municipal de Saúde para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.
Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos	Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios, etc.)	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos, e divulgação por meio de panfletos, cartilhas e imprensa local.
		Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas	Mobilizar a equipe de plantão da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente, para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
		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 e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município.
			Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.
Risco ambiental à saúde pública, com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos, etc.)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.		



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos	Insuficiência do sistema de informação e educação ambiental	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderão sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos.
		Inexistência de sistema de denúncias	Criar sistema de denúncias, por meio de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização.
Alternativas à paralisação do aterro sanitário	Paralisação total dos serviços realizados no aterro	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha). Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Infraestrutura para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
		Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário, cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Secretaria Municipal de Infraestrutura), bem como os bombeiros.
	Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro	Ruptura de taludes/células	Reparar rapidamente as células, por meio de maquinário que poderá ser mobilizado junto à Secretaria Municipal de Infraestrutura.
	Vazamento de chorume	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, por meio de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 25 – Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para evitar alagamentos localizados por ineficiência do sistema de drenagem urbana	Alagamentos localizados	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente	Comunicar à defesa civil e ao corpo de bombeiros o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
			Comunicar o alagamento das áreas afetadas ao responsável pela prestação do serviço, para desobstrução das redes e ramais.
			Sensibilizar e mobilizar a comunidade, por meio 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.
Alternativas para resolução dos problemas com processos erosivos provenientes da ineficiência do sistema de drenagem urbana	Processos erosivos	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.
			Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
		Inexistência de APPs / áreas desprotegidas	Recompôr 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.	
Alternativas para resolução dos problemas com mau cheiro provenientes dos sistemas de drenagem urbana	Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem	Interligação irregular de esgoto nas galerias pluviais	Comunicar ao órgão gestor do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem urbana, 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 por meio de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivos	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para resolução dos problemas com mau cheiro provenientes dos sistemas de drenagem urbana	Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema 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.
Manutenção e organização dos abrigos, provisão de alimentos e cadastro das famílias afetadas	Falta de abrigo para a população afetada por inundações e/ou morando em áreas com risco de deslizamentos	Eventos climáticos extremos	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção, organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO

Existem diversos órgãos e instituições que, em suas esferas (regional, estadual e federal), prestam auxílio técnico e gerencial para municípios na temática de saneamento básico, os quais são apresentados no Quadro 26.

Quadro 26 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Maravilha em saneamento básico.

Esfera	Instituição / Órgão	Responsabilidades / Objetivos
Federal	FUNASA – Fundação Nacional de Saúde	Auxiliar os municípios de pequeno porte (população inferior a 50 mil habitantes) em ações e planejamento em saneamento básico, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e destinação de resíduos sólidos. De uma maneira geral, a FUNASA objetiva apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros.
	CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba	Contribuir para a melhoria de vida e desenvolvimento socioeconômico na sua área de atuação, por meio da execução direta ou de parcerias, de expressivo número de ações relacionadas, principalmente, ao desenvolvimento da agricultura irrigada, revitalização de bacias hidrográficas, estruturação de atividades produtivas e oferta de água para garantia da segurança hídrica.
	CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais.
	Agência Peixe Vivo	Prestar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.
	DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	Realizar o beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações; subsidiariamente, outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.
	Exército Brasileiro	Complementar a distribuição de água que está sendo realizada pelos governos estaduais e municipais nas regiões em situação de emergência, a partir da distribuição dos recursos alocados pelo Ministério da Integração Nacional; Planejar, Coordenar e Fiscalizar, a busca, o transporte, a desinfecção e a distribuição de água potável, contando para isso com a utilização de carros-pipa contratados.



Esfera	Instituição / Órgão	Responsabilidades / Objetivos
Estadual	Governo Estadual de Alagoas	Apoiar o planejamento da universalização dos serviços públicos de saneamento básico no âmbito municipal. Executar obras e ações, inclusive de assistência técnica, que viabilizem o acesso à água potável e a outros serviços de saneamento básico, em áreas urbanas e rurais, inclusive vilas, povoados e populações difusas, por meio de projetos que se mostrem viáveis técnica e financeiramente e obedeçam às normas técnicas vigentes (Lei estadual nº 7.081, de 30 de julho de 2009).
	CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas	Realizar a construção, exploração e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos centros populacionais do estado de Alagoas.
	SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Formular, definir, propor, coordenar e executar a política de recursos hídricos do estado de Alagoas. Propor as ações de Educação Ambiental para todo o Estado.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um processo avaliativo tem importância estratégica para a gestão de uma política pública, pois permite um acompanhamento orientado para os objetivos e metas previstas, possibilitando, dessa forma, a identificação de eventuais falhas, a revisão de decisões, a racionalização de recursos públicos e, conseqüentemente, um redirecionamento das ações.

Os indicadores são fórmulas para que haja a avaliação e a mensuração dos resultados. Desta maneira, a seleção das ações e dos indicadores são de fundamental importância na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. Já a avaliação busca identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, na implementação

dos programas e metas estabelecidas, além de verificar se os resultados finais esperados foram igualmente alcançados.

As ações de emergência e contingências são apresentadas para os quatro eixos do saneamento básico, a fim de regularizar o atendimento dos serviços de forma mais rápida ou impedir a interrupção dos mesmos. Desta forma, as ações devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado para a possível solução do problema.

O monitoramento do Plano de Saneamento Básico de Maravilha se faz importante por ser um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das diversas ações propostas,



com o objetivo de identificar e avaliar, qualitativa e quantitativamente, as condições do saneamento em um determinado momento,

assim como as tendências ao longo do tempo.



7. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Nesta etapa, foi apresentada uma proposta de Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, que poderá ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de contratação de empresa especializada. Esse sistema, uma vez

construído, testado e aprovado, deverá ser alimentado periodicamente para que o Plano possa ser avaliado, possibilitando a verificação da sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município.

7.1. ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO (SIM-SB)

Uma das principais ferramentas para a implantação do SIM-SB de Maravilha é a aquisição da imagem de satélite multiespectral de alta resolução, que será adquirida pela contratada antes de iniciar o processo de cadastramento dos equipamentos de saneamento do município.

Durante a elaboração do SIM-SB deverá ser criado um cronograma, relacionando as atividades de coleta de dados em períodos específicos de tempo, e a preparação para a ocorrência de eventos inespera-

dos (como mudanças climáticas). O cronograma deverá ser apresentado a todos os colaboradores envolvidos no trabalho, no esforço de conhecer os responsáveis pelas tarefas elencadas. É possível, nesse caso, e se necessário, a construção de um plano de trabalho para execução da coleta de dados.

Para a elaboração deste sistema, está previsto a realização de estudos em plano piloto que, evidentemente, oferecerão melhores condições, quando da realização dos trabalhos de elaboração do sistema de informações.



7.1.1. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB

O SIM-SB de Maravilha deverá prever a atualização de dados diretamente em um repositório central (Banco de Dados Relacional), possibilitando o acesso rápido e preciso das informações gerenciais e administrativas. Este quesito torna o sistema georreferenciado uma ferramenta confiável

para a efetivação de ações de cunho estratégico, de planejamento corporativo e de gestão dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e de drenagem pluvial.

7.1.1.1. Características Gerais do Sistema SIM-SB

O SIM-SB de Maravilha deverá oferecer interface de criação, administração e controle de acesso a dados, através de navegador *web*, além de permitir ser instalado em pelo menos dois diferentes servidores de aplicação que estejam em conformidade com os padrões do JEE de até uma versão anterior à mais recente; e, por fim, permitir acesso direto a dados espaciais capturados

em tempo real, apresentando-os imediatamente na interface de mapas.

O licenciamento deverá contemplar todas as funcionalidades potenciais do produto, assim como não apresentar restrições à quantidade de usuários conectados, aplicações e serviços de mapa disponíveis em modo de produção. A limitação real deve ser determinada apenas pela capacidade do equipamento servidor.

7.1.1.2. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB

As camadas de apresentação deverão estar estruturadas com os seguintes requisitos e características:

- Utilizar recursos nativos do navegador *web*, como Internet Explorer,

Chrome e Mozilla Firefox, não requerendo instalação de recursos adicionais;

- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados espaciais, organizados em camadas lógicas



com simbologia predefinida no módulo de administração;

- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados documentais vinculados por anexos, como fotografias, projetos, plantas e documentos;
- Ter capacidade de exibição e edição de campos da tabela de atributos associadas às feições, conforme direitos de papel de usuário (definidos pelo administrador), além de manter e exibir, quando solicitado, os *logs* do sistema;
- Conter funcionalidades de navegação, como ampliação / redução (incluindo *zoom* definido por área) e deslocamento; e, também, ferramentas para medição, a partir de traçado desenhado pelo usuário em tela, contemplando comprimentos e áreas.

Dentre as ferramentas de edição, devem estar incluídos:

- Recursos para criação de novas feições do tipo ponto, linha e polígono, com opção de salvar diretamente no banco de dados;
- Manipulação de vértices de feições existentes;
- Ferramentas de captura de feições para desenho;
- Barra de ferramentas para edições avançadas como: unir feições, cortar feições, mover feições e rotacionar feições;
- Edição simultânea por usuários múltiplos, com validação da sincronização dos dados;
- Capacidade de desfazer e refazer operações de edição.

7.1.1.3. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas

A camada lógica, de administração e servidor de mapas, deverá apresentar alternativa de utilizar mecanismos de autenticação de usuários oferecidos pelo *software* servidor de aplicação, e controlar, em diversos níveis, a permissão de acesso (como, por

exemplo, por camada, menu, operação e atributos das camadas que estarão disponíveis na tela do usuário).

O sistema deve configurar camadas lógicas que apontem para uma fonte de da-



dos espaciais, disponíveis para serem utilizados em qualquer serviço de mapas, além de oferecer o serviço de cachê, executado no espaço de memória do servidor de aplicação.

Ainda, deve oferecer alternativa de restrição de uso de serviços de mapas em escalas previamente definidas, para otimizar a

utilização do serviço de cachê, definindo direitos de uso de acesso a dados (camadas lógicas e serviços de mapas) e de funcionalidades (capacidade de edição e alteração de simbologia), através de papéis de usuários definidos. Por conseguinte, deverá possibilitar a publicação de serviços de mapas.

7.1.1.4. Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados

As camadas de dados do servidor de banco de dados deverão ser projetadas de maneira que seja possível acessar o *software* Gerenciador de Banco de Dados, com funções espaciais especificadas, utilizando recursos nativos do banco de dados para a

criação, edição, manipulação e análises de dados espacialmente referenciados. Deverá permitir conexão simultânea a múltiplas bases do mesmo sistema gerenciador de bancos de dados.

7.1.1.5. Implantação do SIM-SB

O município de Maravilha deverá disponibilizar toda a infraestrutura necessária (*softwares*, banco de dados, data center, *link* de internet) para a contratada realizar a implantação do SIM-SB de Maravilha nos servidores do município.

A contratada deverá assistir e dar suporte à equipe de TI (Tecnologia da Informação) do município, durante todo o período de execução do contrato, para corrigir ou alterar os aplicativos destinados a garantir o funcionamento adequado ao longo do processo de implantação.



7.1.2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO

Os responsáveis pelos serviços de saneamento de Maravilha (CASAL e Prefeitura Municipal de Maravilha) deverão disponibilizar, à contratada, todos os dados relativos ao saneamento existentes, para análise e definição de possibilidade de aproveitamento no processo de construção do SIM-SB de Maravilha, sendo eles:

- Levantamentos topográficos existentes na CASAL e/ou Prefeitura Municipal;
- Planta ou carta topográfica das unidades existentes na CASAL, desig-

nada por levantamento topográfico, feita com o recurso do método topográfico ou clássico, considerando, essencialmente, a área e a escala do levantamento;

- Dados de campo e de escritório, visando cadastrar todos os sistemas existentes;
- Outros dados que forem considerados importantes pelos técnicos municipais devem ser levantados e fornecidos à contratada.

7.1.2.1. Cadastro Físico das Unidades do Sistema

O cadastro das unidades do saneamento básico do município de Maravilha compõe o registro de todas as unidades pertencentes ao sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, tais como: rede de distribuição de água, registros de manobra, reservatórios, estações elevatórias de água tratada e de água bruta, registros de ponta de rede, estação de tratamento de água, rede coletora de esgoto, estações elevatórias de esgoto, poços de visita de esgoto, caixas de

passagem de esgoto, estação de tratamento de esgoto, rede de água pluvial, poços de visita, bocas de lobo, cotas de fundo, tipos de materiais para cada rede, diâmetros de redes, sentido do fluxo, volumes coletados, tratados e aduzidos, etc. Além dos dados referentes aos resíduos sólidos, como: rotas de coleta, dias de coleta, zonas de coleta, estruturas, unidades de coleta (galpões), local de destino final, equipamentos utilizados, volumes coletados, volumes tratados, etc.



7.1.2.2. Cadastro dos Indicadores

Os indicadores do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico (SIM-SB) de Maravilha, para todos os eixos do saneamento, refletem a real situação dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal

e pela concessionária. Os principais indicadores de desempenho apresentados no Item 6.1.3 (Indicadores para acompanhamento e monitoramento do PMSB) deverão ser inseridos no sistema, além daqueles que os prestadores de serviços julgarem necessário.

7.1.3. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS

A empresa contratada deverá desenvolver e implantar o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico em ambiente *web* no município de Maravilha,

compatibilizado ao Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), e criar interfaces de visualização entre dados do SIM-SB de Maravilha e do SNIS, de forma que seja possível a integração de ambos.

7.2. PRODUTOS ESPERADOS

O Sistema de Informações de Saneamento Básico para abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial do município de Maravilha é um sistema que contará com inserção de dados alfanuméricos, geográficos e emissão de gráficos, relatórios e mapas de todos os serviços do saneamento básico. Este mapeamento georreferenciado das estruturas do município estará disponível para todos os

agentes envolvidos com saneamento, e tem como principal finalidade emitir os dados necessários para estudos e análises do sistema, além de facilitar as tomadas de decisões por parte dos técnicos e gestores municipais.

O Quadro 27, a seguir, apresenta os produtos esperados e os profissionais capacitados para a elaboração do SIM-SB de Maravilha.



Quadro 27 – Produtos esperados e profissionais capacitados.

Produtos	Descrição	Profissionais
Produto 1	Plano de Trabalho.	Geógrafo
		Arquiteto urbanista
		Engenheiro ambiental
Produto 2	Imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	Geógrafo
		Operador de equipamento
Produto 3	SIM-SB de Maravilha.	Analista de sistemas
Produto 4	<i>Software</i> , treinamentos e consultoria.	Analista de sistemas
		Engenheiro ambiental
		Arquiteto urbanista
		Geógrafo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

7.3. PRAZOS

O prazo para a execução dos serviços será de um ano, contado a partir da emissão da ordem de serviço e distribuído conforme descrito no Quadro 28.

Quadro 28 – Cronograma de execução dos serviços.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO												
Serviços	Tempo em meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do Plano de Trabalho.	■											
Aquisição de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	■	■										
Criação do SIM-SB de Maravilha.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Software</i> , treinamentos e consultoria.							■	■	■	■	■	■

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

7.4. INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Os serviços deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada, que contará com equipamentos e *softwares* computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados a este escopo de trabalho. A empresa contratada for-



necerá pessoal especializado em equipamentos, com experiência em tecnologia de ultrassonografia, para detecção das tubulações de água, esgoto e drenagem instaladas no sistema viário de todas as áreas urbanizadas do município de Maravilha. Os dados relacionados aos resíduos sólidos serão consolidados no sistema através de informações coletadas junto ao gestor do serviço.

Os dados coletados devem ser sistematizados e encaminhados aos técnicos, na sede da empresa, que serão responsáveis

em transformá-los em banco de dados do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Maravilha.

Por fim, o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade com os equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da Prefeitura Municipal e da CASAL. Caso os equipamentos não proporcionarem condições, haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível.

7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo busca possibilitar a elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico pela Prefeitura Municipal de Maravilha, por meio de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*.

O SIM-SB de Maravilha tornará não só o armazenamento, o acesso e a manipulação desses dados mais eficazes e diretos,

otimizando os projetos e trabalhos da equipe técnica, mas, também, será de conhecimento da população municipal, já que a mesma terá acesso a algumas informações pré-estabelecidas. Também facilitará o processo cadastral, a atualização de dados dos habitantes que usufruem do serviço de saneamento básico, entre outros.



8. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha objetiva obter melhorias na qualidade de vida da população e melhorias na qualidade ambiental. Para isso, todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços, além de planejar o desenvolvimento progressivo, possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico.

Para que o município alcance bons índices de atendimento e para que possa dar sequência nas metas estabelecidas durante os 20 anos a que se refere o PMSB, é necessário a implementação de recursos. Visando atingir a universalização dos serviços, o valor para ser investido em Maravilha é estimado

em R\$ 33.712.281,64, de modo que a população seja atendida com um saneamento básico de qualidade nos seus quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Por fim, cabe ressaltar a importância de a Prefeitura Municipal assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e dar continuidade às ações de planejamento, promovendo sua revisão periódica em prazo não superior a quatro anos, conforme prevê o Art. 19, Inciso V, §4º da Lei n.º 11.445/2007. Além disso, a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial para adequação do gerenciamento dos serviços, e sua revisão contribui para manter a qualidade de prestação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2018.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Guia para Elaboração de Documento. Belo Horizonte - MG, 2013.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Disponível em: <<http://agenciapeixevivo.org.br/apresentacao/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.



ANA, Agência Nacional de Águas. Cobrança. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/cobranca>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Outorgas emitidas. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/regulacao/principais-servicos/outorgas-emitidas/outorgas-emitidas>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Município de Maravilha. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/maravilha_al>. Acesso em: 27 de setembro de 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes da política urbana. Brasília, DF, jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social. Brasília, DF, jun. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?co-dlegi=636>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.



BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 11 de maio de 2018.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da administração pública. Brasília, DF, jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BUARQUE, SERGIO. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais.

CAESB, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Programa de Manutenção de Mananciais. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/component/content/article/11-portal/caesb-ambiental/63-programa-de-protecao-de-mananciais.html>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

CASAL. Estrutura Tarifária da CASAL. Disponível em: <<http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria/>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2018.

CASAL. Unidade de Negócio da Bacia Leiteira. Disponível em: <<http://casal.al.gov.br/u-n-bacia-leiteira/>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/o-cbhsf/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O que é o Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/voce-sabe-o-que-e-um-comite-de-bacia/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.



CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Oficinas Participativas Sobre Usos Múltiplos das Águas do Rio São Francisco. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/?wpfb_dl=1636>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <http://www.saofrancisco.cbh.gov.br/_docs/planos/PlanoDecenaldeRecursosHidricos.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Principais Características da Bacia. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/a-bacia/>>. Acesso em 29: de outubro de 2018.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Preço do material reciclável. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/9/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso em: 30 de julho de 2018.

CIDADE-BRASIL. Município de Maravilha. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-maravilha.html>>. Acesso em: 26 de janeiro de 2018.

CLIMATE-DATA. Clima de Maravilha. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em 26 de janeiro de 2018.

CPRM, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea – Alagoas – Diagnóstico do Município de Maravilha. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15286/rel_cadastros_maravilha.pdf?sequence=1>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

CUB, Custo Unitário Básico. Indicador dos custos do setor da construção civil. Disponível em: <<http://www.cub.org.br/>>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

DATASUS. Caderno de Informação de Maravilha. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

EB, Exército Brasileiro. 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – Batalhão Hermes Ernesto da Fonseca. Operação Pipa. Disponível em: <<http://www.59bimtz.eb.mil.br>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018.



ELETOBRAS. Eletrobrás distribuição Alagoas. Disponível em: <<http://www.eletobrasalagoas.com/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Climas. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestor. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/908011/perguntas-e-respostas-fossa-septica-biodigestora>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.

FENDRICH, Roberto et al. Drenagem e Controle da Erosão Urbana. Curitiba, Ed. Champagnat. 1997.

FERNANDEZ, M.I.; SOARES, S.R.A; NUNES, C.M. Estimativas de preços de implantação, operação e manutenção de unidades e de sistemas de adução, de bombeamento e de tratamento de água. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR02272_Fernandez.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Portaria n.º 151, de 20 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/residuos-solidos>>. Acesso em: 29 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Saneamento para promoção da saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: 17 de julho de 2018.

GOVERNO DE ALAGOAS. Constituição do Estado de Alagoas. Disponível em: <<http://www.procuradoria.al.gov.br/legislacao/constituicao-do-estado-de-alagoas/Livro%20da%20Constituicao%20do%20Estado%20de%20Alagoas%20sem%20Capa.pdf>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

HELDER COSTA, WILFRIED TEUBER. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS 2001. 160p. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/File/08-Enchentes.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2018.



IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Cartilha de limpeza urbana. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/ cartilha_limpeza_urb.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf)>. Acesso em: 14 de abril de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. @Cidades – Município de Maravilha. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=293360>>. Acesso em: 30 de agosto de 2018.

ILOG, Instituto de Logística Reversa. O que é logística reversa. Disponível em: <<http://ilo-gpr.com.br/>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. IDEB – Resultados e Metas do Município de Maravilha. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALAGOAS. IME estuda a criação de nova Unidade de Conservação na Caatinga. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/ima-estuda-criacao-de-nova-unidade-de-conservacao-na-caatinga/>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE ALAGOAS. Legislação Ambiental. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/legislacao/leis-estaduais/>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Brasília/DF, fevereiro 2003.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A Importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Revista Formação, Presidente Prudente, v. 1, nº 13, p. 139-165, 2006. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>>. Acesso em: 21 de maio de 2018.

MAYNARD, ISABELLA FERREIRA NACIMENTO; CRUZ, MARCUS AURÉLIO SOARES; GOMES, LAURA JANE. Metodologias de índices para análise da sustentabilidade em bacias hidrográficas. 2014. Elaborada por Isabella Ferreira Nascimento Maynard. Disponível em: <http://novo.more.ufsc.br/artigo_revista/insserir_artigo_revista>. Acesso em: 14 de março de 2018.



MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) - 2013. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302&Itemid=204>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n.º 357, 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu2008/_publicacao/157_publicacao04052009070826.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Categorias de Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. O que são Unidades de Conservação. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

NUNES, F. G.; FIORI, A. P. A utilização do método de Ven Te Chow - Soil Conservation Service (SCS) na estimativa da vazão máxima da Bacia Hidrográfica do Rio Atuba. Geografar, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 139-155, 2007.

OMS, Organização Mundial da Saúde. O direito humano à água e saneamento. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 16 de março de 2018.

PEREIRA JR, JOSÉ DE SENA. Tarifas dos Serviços Públicos de Água e Esgotos no Brasil. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.bd.camar.gov.br>> Acesso em: 07 de agosto de 2018.



PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico. Plano Nacional de Saneamento Básico – Mais saúde com qualidade de vida e cidadania. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

PMGIRS, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Município de Campina Grande do Sul – PR. Disponível em: <http://www.pmcgs.pr.gov.br/site/images/residuos_solidos/PLANO%20DE%20TRABALHO.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

PNIA, Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pnia/>>. Acesso em 26 de outubro de 2018.

PORTAL DA SAÚDE, Ministério da Saúde - Programa VIGIAGUA. Disponível em: <<http://portals.saude.gov.br/component/content/article/770-sistema-nacional-de-saude/40433-vigia-gua>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

PORTAL SNIRH. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. ANA. Disponível em: <<http://portal1.snirh.gov.br/ana/home/>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

RELATORIOS DINAMICOS – PORTAL ODM. Município de Maravilha. Disponível em: <<http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portalodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/BRA002027051/maravilha---al>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

RIPSA, Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Livro, 2ª edição, Brasília.

SABESP, Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo. Tratamento de água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>. Acesso em: 10 de dezembro 2017.

SAGE, Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Ministério da Saúde. Indicadores institucionais – VIGIAGUA. Disponível em: <<http://sage.saude.gov.br/#>>. Acesso em: 26 de março de 2018.

SAIANI, JUNIOR, DOURADO. Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental. Economia e Sociedade, Campinas, v. 22, n. 3 (49), p. 791-824, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecos/v22n3/08.pdf>>. Acesso em: 26 de abril de 2018.



SANCHEZ, J.G.; MOTTA, A.S.; ALVES, W.C. Estimativa de volume de água não medido em ligações residenciais por perda de exatidão nos hidrômetros, na cidade de Juazeiro - BA. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27ª, 2000, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Porto Alegre, RS: ABES.

SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE ALAGOAS. Legislação Estadual. Disponível em: <<http://gcs.sefaz.al.gov.br/sfz-gcsweb/paginas/administrativo/documento/consultarGabinete.jsf>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

SIDRA-IBGE. Tabela 200. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Índices de construção civil. Disponível em: <www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

SISVAN, Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional. Relatório do Estado Nutricional de crianças de 0 a 2 anos do Município de Maravilha. Disponível em: <<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>>. Acesso em: 29 de janeiro de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Água e Esgoto. Município de Maravilha. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos. Município de Maravilha. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo. Bacia de Evapotranspiração, 2018. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/FICHAS-T-05-1.png>> e <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/FICHAS-T-07.png>>. Acesso em: 14 de janeiro de 2018.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.



VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.

WWF BRASIL. Unidades de Conservação. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.