

# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA

PRODUTO 2

Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico



Contrato de Gestão nº 014/2010  
Ato Convocatório nº 029/2016  
Contrato nº 020/2017  
Fevereiro de 2018





**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE  
MARAVILHA – AL**

**CONTRATO DE GESTÃO N° 014/ANA/2010  
ATO CONVOCATÓRIO N° 029/2016  
CONTRATO N° 020/2017**

**CONTRATANTE**



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

**CONTRATADA**



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

2018



## 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](http://www.drz.com.br) • e-mail: [drz@drz.com.br](mailto: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 Francisoni – Auxiliar de Analista Ambiental

Carla Maria do Prado Machado – Educadora Ambiental

Douglas Ambiel Barros Gil Duarte – Auxiliar de Geoprocessamento

Eugênio Evaristo Cardoso de Souza – Auxiliar de Analista Ambiental

José Roberto Hoffmann – Engenheiro Civil - CREA-PR 6125/D

Juliane Maistro – Auxiliar de Analista Ambiental

Letícia Leal Ferreira – Engenheira Ambiental - CREA-PR 132809/D

Marcia Ramalho Rodrigues – Auxiliar de Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Rubens Menoli – Institucionalização e Legislação

Virgínia Maria Dias – Contadora - CRC-PR 064.554/O-3

### **Agostinho de Rezende**

Diretor Geral

CRA-PR 6459



Revisão	Data	Situação
01	20/03/2018	Concluída
02	09/07/2018	Concluída - Aprovação

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE MARAVILHA - AL		
Produto 2: Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico		
<b>ELABORAÇÃO</b>		
<b>Elaborado por:</b>	<b>DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.</b> 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.	
<b>APROVAÇÃO</b>		
<b>Aprovado por:</b>	Gerenciadora do contrato: MYR Projetos Sustentáveis.	<b>Data:</b> 01/08/2018. <b>Parecer técnico n°:</b> PT-20180817-1543. Arquivo: 172-REV-02-P2- MARAVILHA-R01-180709 Responsável técnico: Sérgio Myssior. Ponto Focal: Arthur Oliveira Hilário.



## APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico** do Município de Maravilha – AL, em conformidade com o Contrato n.º 020/2017. Trata do levantamento de informações dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais. É uma das etapas mais importantes do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), fundamental para subsidiar o planejamento e a gestão de serviços de saneamento básico para o município de Maravilha - AL.

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, os quais um sem o outro não são suficientes para melhorar a prestação do serviço público.

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 todas 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 dos serviços de saneamento básico e apontadas as carências dos serviços;**
- 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 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 ou através de contratação de firma especializada em desenvolvimento de *software*;
- Etapa 6 – Relatório Final do PMSB - Documento Síntese: a versão final do PMSB irá apresentar uma síntese dos produtos elaborados, com conteúdo simplificado e de fácil compreensão. Juntamente com o produto, serão apresentadas as sugestões de minutas de legislação e regulação dos serviços de saneamento básico.

Desta maneira, o PMSB 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.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>24</b>
1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO .....	25
1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS .....	27
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>29</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>30</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL .....</b>	<b>32</b>
4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO .....	32
4.1.1. Caracterização Geral do Município .....	32
4.1.2. Hipsometria e Declividade .....	36
4.1.3. Geomorfologia .....	39
4.1.4. Pedologia .....	41
4.1.5. Clima .....	43
4.1.6. Vegetação .....	43
4.1.7. Uso do Solo .....	46
4.1.8. Recursos Hídricos .....	48
4.1.8.1. Hidrografia .....	48
4.1.8.2. Hidrogeologia .....	51
4.1.8.3. Situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas .....	53
4.1.8.3.1. Instrumentos de Proteção de Mananciais .....	57
4.1.8.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos .....	57
4.1.8.5. Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano .....	60
4.1.8.6. Identificação das condições de gestão de recursos hídricos nos aspectos de interesse do saneamento básico .....	62
4.1.8.6.1. Domínio das águas superficiais e subterrâneas e gestão dos recursos hídricos nas bacias do município .....	62
4.1.8.6.2. Atuação de comitês e agências de bacia .....	62
4.1.8.6.3. Implementação da outorga e cobrança pelo uso .....	63
4.1.8.6.4. Situação do plano de bacia hidrográfica e seus programas e ações para o município .....	65



<b>4.1.8.7. Indicadores de Qualidade Ambiental.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.9. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1.10. Demografia.....</b>	<b>67</b>
<b>4.1.11. Áreas de Interesse Social .....</b>	<b>75</b>
<b>4.1.12. Vocações Econômicas.....</b>	<b>76</b>
<b>4.1.13. Infraestrutura .....</b>	<b>77</b>
4.1.13.1. Energia .....	77
4.1.13.2. Saúde .....	79
4.1.13.3. Transporte .....	82
<b>4.1.14. Desenvolvimento Urbano e Habitação .....</b>	<b>85</b>
<b>4.1.14.1. Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade.....</b>	<b>85</b>
<b>4.1.14.2. Definição de perímetro urbano e parâmetros de uso e ocupação do solo .....</b>	<b>85</b>
<b>4.1.14.3. Áreas de interesse social.....</b>	<b>86</b>
<b>4.1.14.4. Identificação da ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente.....</b>	<b>88</b>
<b>4.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>91</b>
<b>4.2.1. Identificação e Análise da Estrutura e Capacidade Institucional para a Gestão, Incluindo a Avaliação dos Canais de Integração e Articulação Inter Setorial e da sua Inter-Relação com Outros Segmentos.....</b>	<b>97</b>
<b>4.2.2. Identificação do Conteúdo dos Contratos Firmados e Estruturas Organizacionais Empregadas na Prestação de Serviços.....</b>	<b>98</b>
<b>4.2.3. Avaliação do Sistema de Comunicação Social, Dinâmica Social e Identificação dos Atores Sociais .....</b>	<b>99</b>
<b>4.2.4. Identificação das Redes, Órgãos e Estruturas de Educação Formal e Não Formal e Avaliação da Capacidade de Apoiar Projetos e Ações de Educação Ambiental Combinados com Programas de Saneamento Básico .....</b>	<b>100</b>
<b>4.2.5. Levantamento das Ações Previstas nos Planos Plurianuais .....</b>	<b>103</b>
<b>4.2.6. Análise da Política Tarifária da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico .....</b>	<b>104</b>
<b>4.2.7. Identificação de Programas Locais Existentes de Interesse do Saneamento Básico nas Áreas de Desenvolvimento Urbano .....</b>	<b>106</b>





<b>4.2.8. Disponibilidade de Recursos Financeiros para Investimentos em Saneamento Básico .....</b>	<b>106</b>
<b>5. DIAGNÓSTICO SETORIAL .....</b>	<b>107</b>
5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	107
<b>5.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água.....</b>	<b>107</b>
5.1.1.1. Caracterização do prestador de serviço .....	108
<b>5.1.2. Distrito Sede .....</b>	<b>110</b>
5.1.2.1. Característica dos mananciais e de sua bacia afluenta.....	110
5.1.2.1.1. Manancial e captação.....	110
5.1.2.2. Características da estrutura de adução, reservação, tratamento e distribuição de água .....	116
5.1.2.2.1. Adução .....	116
5.1.2.2.2. Estações elevatórias.....	121
5.1.2.2.3. Tratamento .....	131
5.1.2.2.3.1. Qualidade da água .....	135
5.1.2.2.4. Reservação .....	139
5.1.2.2.5. Rede de distribuição.....	143
5.1.2.3. Caracterização da prestação dos serviços .....	145
5.1.2.3.1. Política Tarifária.....	147
5.1.2.4. Situação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano (VIGIAGUA) .....	150
<b>5.1.3. Comunidades Rurais.....</b>	<b>152</b>
5.1.3.1. Capiá Novo .....	155
5.1.3.2. Cedro.....	160
5.1.3.3. São Cristóvão .....	162
<b>5.1.4. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos ao serviço de abastecimento de água.....</b>	<b>165</b>
<b>5.1.5. Considerações Finais do Eixo de Abastecimento de Água.....</b>	<b>165</b>
5.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....	166
<b>5.2.1. Situação dos serviços de esgotamento sanitário.....</b>	<b>166</b>
5.2.1.1. Distrito Sede .....	166
5.2.1.1.1. Característica do corpo receptor dos efluentes .....	172
5.2.1.1.2. Características da estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários .....	172



5.2.1.1.3. Caracterização da prestação dos serviços .....	172
5.2.1.2. Comunidades Rurais .....	172
5.2.1.2.1. Característica do corpo receptor dos efluentes .....	172
5.2.1.2.2. Características da estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários .....	173
<b>5.2.2. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos ao serviço de esgotamento sanitário .....</b>	<b>176</b>
<b>5.2.3. Considerações Finais do Eixo de Esgotamento Sanitário .....</b>	<b>176</b>
5.3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	176
<b>5.3.1. Descrição do sistema atual de limpeza urbana, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos .....</b>	<b>176</b>
5.3.1.1. Comunidade Capiá Novo .....	188
5.3.1.2. Comunidade Cedro .....	188
5.3.1.3. Comunidade São Cristóvão.....	188
<b>5.3.2. Identificação da Cobertura dos Serviços de Varrição e Identificação da População Atendida.....</b>	<b>190</b>
<b>5.3.3. Identificação das Formas de Coleta Seletiva .....</b>	<b>193</b>
<b>5.3.4. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação de Resíduos Originários de Construção e Demolição .....</b>	<b>194</b>
<b>5.3.5. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação dos Resíduos de Serviços de Saúde .....</b>	<b>194</b>
<b>5.3.6. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que Trata o Art. 20, Observadas as Normas Estabelecidas pelos Órgãos do Sisnama e do SNVS e Demais Disposições Pertinentes da Legislação Federal e Estadual.....</b>	<b>196</b>
<b>5.3.7. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>201</b>
<b>5.3.8. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos, Observado o Plano Diretor de que Trata o § 1º do Art. 182 da Constituição Federal e o Zoneamento Ambiental, se Houver.....</b>	<b>203</b>
<b>5.3.9. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo dos Resíduos Sólidos.....</b>	<b>207</b>



<b>5.3.10. Fontes de Negócios, Emprego e Renda, Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>208</b>
<b>5.3.11. Programas e Ações de Capacitação Técnica Voltados para sua Implementação e Operacionalização e de Educação Ambiental que Promovam a Não Geração .....</b>	<b>208</b>
<b>5.3.12. Identificação dos Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico, nos Termos do Art. 20 ou ao Sistema de Logística Reversa, na Forma do Art. 33, Ambos da Lei n.º 12.305/2010 .....</b>	<b>208</b>
<b>5.3.13. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa, Respeitado o Disposto no Art. 33, e de Outras Ações Relativas à Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos .....</b>	<b>210</b>
<b>5.3.14. Avaliação dos Serviços Prestados .....</b>	<b>211</b>
<b>5.3.15. Avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos .....</b>	<b>216</b>
<b>5.3.16. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos aos resíduos sólidos.....</b>	<b>216</b>
<b>5.3.17. Considerações Finais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Maravilha.....</b>	<b>216</b>
<b>5.4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>217</b>
<b>5.4.1. Microdrenagem.....</b>	<b>217</b>
<b>5.4.2. Macrodrenagem.....</b>	<b>221</b>
5.4.2.1. Estudo hidrológico .....	221
5.4.2.1.1. Deficiências identificadas no sistema de drenagem natural .....	239
<b>5.4.3. Identificação de Áreas Críticas .....</b>	<b>241</b>
<b>5.4.4. Análise das Condições de Operação e manutenção dos Sistemas Existentes .....</b>	<b>243</b>
<b>5.4.5. Análise Crítica do Sistema e Manejo das Águas Pluviais.....</b>	<b>243</b>
<b>5.4.6. Análise e Identificação de Leis e Regulamentos com Interferência no Sistema de Drenagem.....</b>	<b>243</b>
<b>5.4.7. Avaliação dos Estudos Existentes e o Contexto do Município no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco .....</b>	<b>244</b>



5.4.7.1. Análise de estudos dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação da bacia.....	246
<b>5.4.8.Considerações Finais do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.....</b>	<b>249</b>
<b>6. RESULTADOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB .....</b>	<b>250</b>
6.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB).....	257
6.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE.....	261
<b>CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO .....</b>	<b>281</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>283</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>287</b>



## 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.....	34
Figura 5 – Localidades de Maravilha.....	35
Figura 6 – Hipsometria do Município de Maravilha. ....	37
Figura 7 – Declividade do município de Maravilha. ....	38
Figura 8 – Geomorfologia do município de Maravilha. ....	40
Figura 9– Solos do município de Maravilha.....	42
Figura 10 – Precipitação x Mês no período de 30 anos. ....	43
Figura 11 – Vegetação de Maravilha.....	45
Figura 12 – Uso do solo de Maravilha. ....	47
Figura 13 - Hidrografia do município de Maravilha. ....	50
Figura 14 – Hidrogeologia do município de Maravilha. ....	52
Figura 15 – Áreas de fragilidade ambiental.....	54
Figura 16 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Maravilha. ....	56
Figura 17 – Capacidade de infiltração do solo no município de Maravilha.....	59
Figura 18 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.....	70
Figura 19 - Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.....	70
Figura 20 - Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.....	71
Figura 21 - Tipos de Tarifas – Baixa Tensão.....	78
Figura 22 - Tipos de Tarifas – Alta-tensão. ....	79
Figura 23 – Tipo de pavimentação das vias públicas de Maravilha. ....	84
Figura 24 – Identificação de Áreas de Preservação Permanente no distrito Sede Maravilha.....	90
Figura 25 - Unidades escolares de 2012 e 2015.....	100
Figura 26 - Notas do IDEB do Município de Maravilha – Escolas Públicas.....	102
Figura 27 - Tarifas da CASAL. ....	105



Figura 28 – Organograma da CASAL de Maravilha. ....	108
Figura 29 – Unidade da CASAL de Maravilha.....	110
Figura 30 – Captação superficial no Rio São Francisco: Pão de Açúcar. ....	111
Figura 31 – Área ao entorno da captação superficial no Rio São Francisco.....	112
Figura 32 – Casa de bombas da captação do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira. ....	113
Figura 33 – Quadro de comando da captação. ....	113
Figura 34 – Localização da captação superficial no Rio São Francisco: Pão de Açúcar. .....	115
Figura 35 – Detalhe da composição da Adutora de Água Tratada.....	116
Figura 36 – Linha Suspensa Adutora de Água.....	117
Figura 37 – Adutora de Água Tratada. ....	118
Figura 38 – Localização dos trechos das adutoras e os respectivos diâmetros.....	120
Figura 39 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT I. ....	121
Figura 40 – Casa de bombas da EEAT I.....	122
Figura 41 – Reservatório da EEA-I.....	123
Figura 42 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT II. ....	124
Figura 43 – Casa de bombas da EEAT II.....	124
Figura 44 – Reservatório da EEAT II.....	125
Figura 45 – Reservatórios do Sistema de Distribuição.....	126
Figura 46 – Reservatórios do Sistema de Santana do Ipanema. ....	127
Figura 47 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT III. ....	127
Figura 48 – Casa de bombas da EEAT III.....	128
Figura 49 – Reservatório da EEAT IV. ....	129
Figura 50 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT IV. ....	130
Figura 51 – Casa de bombas da EEAT IV. ....	131
Figura 52 – Fluxograma do sistema de tratamento convencional completo.....	132
Figura 53 – Reservatório de contato para desinfecção com adição de cloro. ....	133
Figura 54 – Dosador de cloro gás. ....	134
Figura 55 – Aplicação de cloro gás no tratamento. ....	134
Figura 56 – Aplicação de cloro pastilha no reservatório da EEAT III.....	135
Figura 57 – Reservatório apoiado – Distrito Sede.....	140
Figura 58 – Localização do reservatório no Distrito Sede. ....	142
Figura 59 – Rede de distribuição de água - Distrito Sede. ....	144
Figura 60 – Estrutura tarifária.....	149



Figura 61 – Relatório anual de qualidade da água SISAGUA. ....	151
Figura 62 – Cisterna na residência do controlador. ....	156
Figura 63 – Cisterna pública próxima a cisterna do controlador. ....	156
Figura 64 – Cisterna Pública. ....	157
Figura 65 – Morador buscando água no afloramento. ....	158
Figura 66 – Afloramento de água. ....	158
Figura 67 – Abastecimento Capiá Novo. ....	159
Figura 68 – Reservatório Elevado – REL Cedro. ....	160
Figura 69 – Localização dos reservatórios de abastecimento. ....	161
Figura 70 – Reservatório enterrado e cisternas para abastecimento com caminhão pipa. ....	162
Figura 71 – Abertura no muro para abastecimento. ....	163
Figura 72 – Abastecimento na comunidade São Cristóvão. ....	164
Figura 73 – Lançamento irregular de esgoto diretamente nas vias públicas do Distrito Sede. ....	167
Figura 74 – Esgoto lançado diretamente nas vias públicas do Distrito Sede. ....	168
Figura 75 – escoamento de esgoto pelas guias das calçadas na área urbana. ....	169
Figura 76 – Lagoa que recebe o lançamento de esgoto e drenagem no Distrito Sede. ....	169
Figura 77 – Lançamento irregular do esgoto domésticos na Lagoa do Pico. ....	171
Figura 78 – Fossa rudimentar residencial em Capiá Novo. ....	173
Figura 79 – Fossa rudimentar residencial no Distrito de São Cristóvão. ....	175
Figura 80 – Lançamento de esgoto na via pública no Distrito São Cristóvão. ....	175
Figura 81 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares. ....	178
Figura 82 - Serviço de poda de árvores em via pública. ....	179
Figura 83 – Transporte dos resíduos de limpeza pública. ....	180
Figura 84 – Descarte incorreto de resíduos. ....	181
Figura 85 – Portaria do Aterro Sanitário de Olivença. ....	183
Figura 86 - Balança do Aterro Sanitário de Olivença. ....	183
Figura 87 - Sede administrativa do Aterro Sanitário de Olivença. ....	184
Figura 88 - Célula em operação. ....	184
Figura 89 – Drenos de gás em local com acúmulo de água da chuva. ....	185
Figura 90 - Lagoa anaeróbia de tratamento de chorume do Aterro Sanitário de Olivença. ....	185



Figura 91 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos - CIGRES.....	187
Figura 92 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares em São Cristóvão.....	189
Figura 93 – Antigo lixão da comunidade rural São Cristóvão.....	190
Figura 94 – Varredor e equipamentos utilizados nos serviços de varrição. ....	191
Figura 95 – Roteiro de varrição e área não atendida pelo serviço. ....	192
Figura 96 – Bota-fora dos resíduos de varrição em Maravilha.....	193
Figura 97 – Recipiente para o descarte de resíduos perfurocortantes (Grupo E). ...	195
Figura 98 – Recipiente para o descarte do lixo comum e lixo contaminado.....	195
Figura 99 - Área identificada como passivo ambiental – Antigo Lixão I. ....	202
Figura 100 - Área identificada como passivo ambiental – Antigo Lixão II. ....	202
Figura 101 – Possíveis áreas para disposição final. ....	206
Figura 102 – Exemplo de rua pavimentada com paralelepípedo em Maravilha. ....	218
Figura 103 – Exemplo de rua com pavimentação asfáltica em Maravilha.....	218
Figura 104 – Lagoa de contenção de águas pluviais. ....	219
Figura 105 – Pavimentação e Lagoa de contenção. ....	220
Figura 106 – Microbacias do município de Maravilha. ....	224
Figura 107 – Hidrograma da Microbacia 1. ....	237
Figura 108 – Hidrograma da Microbacia 2. ....	237
Figura 109 – Hidrograma da Microbacia 3. ....	238
Figura 110 – Hidrograma da Microbacia 4. ....	238
Figura 111 – Hidrografia na Área Urbana e Comunidades. ....	240
Figura 112 – Área crítica para alagamento no Distrito Sede de Maravilha. ....	242
Figura 113 – Áreas com processos erosivos significativos da bacia hidrográfica do rio São Francisco. ....	245
Figura 114 – Susceptibilidade de processos Erosivos e sedimentológicos no município de Maravilha.....	247
Figura 115 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho. ....	251
Figura 116 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.....	252
Figura 117 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede. ....	253
Figura 118 – Banner da audiência pública do distrito Sede. ....	254
Figura 119 – Folder para a divulgação do PMSB de Maravilha. ....	255





Figura 120 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Maravilha. ....	256
Figura 121 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Maravilha no site do CBHSF. ....	257
Figura 122 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha. ....	260
Figura 123 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha. ....	261
Figura 124 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede). ....	268
Figura 125 – Fotos da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede). ....	269
Figura 126 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de maravilha (distrito Sede). ....	280



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância do Distrito Sede das localidades de Maravilha. ....	32
Tabela 2 - Abrangência das áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe. ....	51
Tabela 3 – Demanda de água no município de Maravilha. ....	61
Tabela 4 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea no município de Maravilha. ....	61
Tabela 5 – Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco. ....	65
Tabela 6 - Evolução Populacional entre 1991 e 2010. ....	68
Tabela 7 - Estrutura etária da população de Maravilha. ....	69
Tabela 8 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Maravilha dos censos 1991 a 2010. ....	71
Tabela 9 – População por faixa de renda. ....	73
Tabela 10 – Dados operacionais do SAA do município de Maravilha. ....	74
Tabela 11 – Atividades econômicas, lavouras temporárias e permanentes. ....	77
Tabela 12 – Atividades econômicas, pecuária. ....	77
Tabela 13 – Sistema de vigilância alimentar e nutricional - Peso x Idade. ....	81
Tabela 14 - Percentual da população internada por doenças infecciosas e parasitárias em 2009. ....	82
Tabela 15 – Legislação Federal. ....	92
Tabela 16 – Legislação Estadual. ....	94
Tabela 17 - Frequência escolar por idade escolar e repetência. ....	101
Tabela 18 – Resultado dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da água distribuída para a população. ....	137
Tabela 19 – Características dos reservatórios do Distrito Sede. ....	140
Tabela 20 – Rede de distribuição de água: diâmetro, tipo de material e extensão. ....	143
Tabela 21 – Informações do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede. ....	145
Tabela 22 – Informações econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede. ....	146
Tabela 23 – Informações de receitas e despesas do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede. ....	147
Tabela 24 – Relação dos municípios atendidos pela operação caminhão pipa. ....	152



Tabela 25 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em Maravilha. ....	155
Tabela 26 – Quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário .....	178
Tabela 27 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. ....	181
Tabela 28 – Indicadores dos resíduos de construção civil. ....	194
Tabela 29 - Critérios para priorização das áreas para instalação. ....	204
Tabela 30 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos. ....	207
Tabela 31 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Maravilha. ....	227
Tabela 32 – Tempos de concentração das microbacias de Maravilha. ....	230
Tabela 33 – Valores de Cn para bacias rurais. ....	232
Tabela 34 – Valor de Cn para bacias urbanas e suburbanas. ....	233
Tabela 35 – Tipos de solo. ....	234
Tabela 36 – Coeficientes das microbacias de Maravilha, Método de Ven Te Chow. ....	234
Tabela 37 – Precipitações calculadas para o município de Maravilha. ....	236



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução populacional em Maravilha, em Alagoas e no Brasil.....	68
Gráfico 2 – Participação percentual dos setores econômicos no PIB de Maravilha..	76



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Programas de Interesse do Saneamento Básico no município de Maravilha .....	106
Quadro 2 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano. ....	136
Quadro 3 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano. ....	137
Quadro 4 – Análise quantitativa das amostragens exigidas pela Portaria n.º 2.914/11. ....	138
Quadro 5 - Comunidades rurais atendidas com coleta domiciliar, a frequência e turno. ....	177
Quadro 6 – Regras e procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.....	198
Quadro 7 – Regras e procedimentos para resíduos de limpeza pública. ....	198
Quadro 8 – Regras e procedimentos para resíduos de construção civil. ....	199
Quadro 9 – Regras e procedimentos para resíduos de serviços de saúde.....	199
Quadro 10 – Regras e procedimentos para resíduos sujeitos à logística reversa*. ....	200
Quadro 11 – Responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos.....	210
Quadro 12 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Maravilha.....	213
Quadro 13 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Maravilha. ....	250
Quadro 14 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha.....	257
Quadro 15 – Ata da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede).....	262



## LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AL** - Alagoas
- ARSAL** - Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Alagoas
- CBHSF** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CLR** – Cloro Residual Livre
- CASAL** – Companhia de Saneamento de Alagoas
- CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente
- CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CRAS** – Centro de Referência em Assistência Social
- CREAS** – Centro de Referência Especializada em Assistência Social
- DATASUS** - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
- DD** – Densidade de Drenagem
- DH** – Densidade Hidrográfica
- DIS** – Diretoria de Informações em Saúde
- DN** – Diâmetro Nominal
- EE** – Estação Elevatória
- EEAT** – Estação Elevatória de Água Tratada
- FNHIS** – Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social
- FUNASA** – Fundação Nacional de Saúde
- GCP** – Gradiente do Canal Principal
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IDEB** – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
- IDHM** – Índice de Desenvolvimento Humano
- INEP** - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira  
Legislação e Documentos.
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- MS** – Ministério da Saúde
- NBR** – Normas Brasileiras



- ODM** – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
- PEHIS** - Política Estadual de Habitação de Interesse Social
- PIB** – Produto Interno Bruto
- PMSB** – Plano Municipal de Saneamento Básico
- PNOT** – Política Nacional de Ordenação Territorial
- PNUD** – Programa das Nações Unidas
- PPA** – Plano Plurianual
- PPP** – Parceria Público Privada
- PVC** – Policloreto de Vinila
- RAP** – Reservatório Apoiado
- REL** – Reservatório Elevado
- REN** – Reservatório Enterrado
- RPPN** – Reserva Particular do Patrimônio Natural
- SAA** – Sistema de Abastecimento de Água
- SES** – Serviço de Esgotamento Sanitário
- SGB** – Serviço Geológico do Brasil
- SISAGUA** – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água
- SISVAN** - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
- SNIS** – Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento
- TR** – Tempo de Retorno
- UC** – Unidade de Conservação
- UTM** – Universal Transversa de Mercator
- VIGIAGUA** - Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água
- ZPA** – Zona de Proteção Ambiental



## 1. INTRODUÇÃO

A necessidade de melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, entre outros.

A falta de planejamento municipal e regional, e a ausência de uma análise integrada em conciliação com os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou 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.

Acompanhando a preocupação das diferentes esferas de governo, a Lei n.º 11.445 de 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 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais, a Lei condiciona o acesso a recursos federais, para investimento em saneamento, à existência do Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.

Neste sentido, o PMSB é um instrumento onde, a partir do diagnóstico da situação do saneamento no município, serão definidas proposições de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade. Também serão definidos os objetivos e metas, 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.



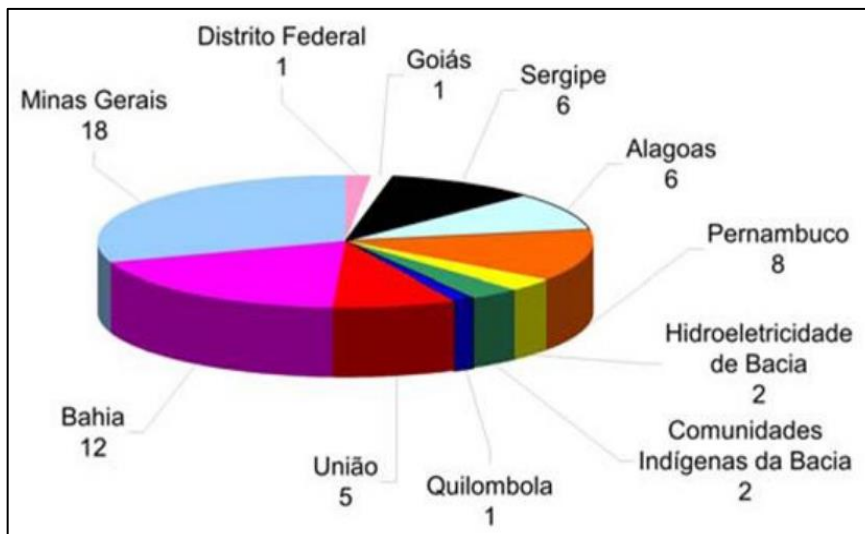


## 1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

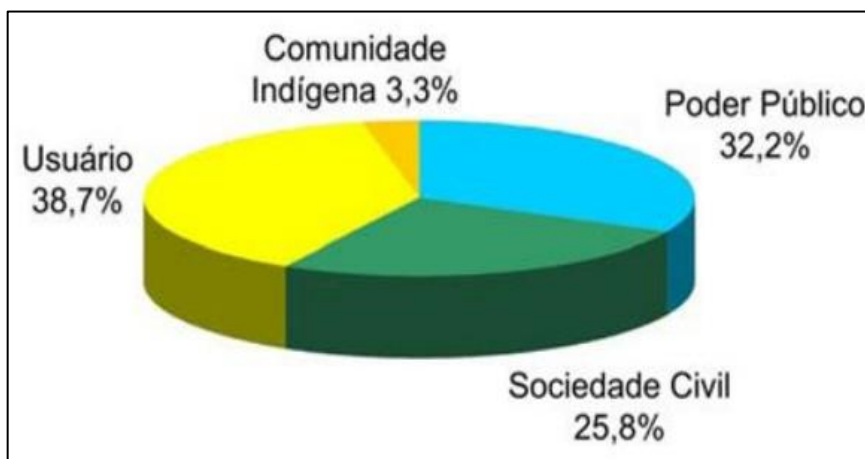
A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas com a atuação nas áreas de bacias e sub-bacias hidrográficas, seja na esfera estadual ou federal. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi criado por meio do Decreto Presidencial, de 05 de junho de 2001, que “institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada 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. E tem por objetivo implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, 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 do 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.

### 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).



Tem como função oferecer todo apoio técnico-operativo necessário para a gestão das bacias hidrográficas integradas, considerando todos os recursos hídricos provenientes. Pautando-se nos procedimentos aprovados, determinados e deliberados 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. Sendo os objetivos descritos abaixo:

- Exercer a função de secretaria executiva do 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).

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 dos PMSB.

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



## 2. OBJETIVOS

O principal objetivo deste documento, Produto 02 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, é a descrição e avaliação das condições de salubridade ambiental do município de Maravilha - AL.

As principais carências identificadas nos quatro eixos que compõem o saneamento básico – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais – serão apresentadas e discutidas, possibilitando uma avaliação da real situação em que se encontra o município.

O diagnóstico da situação atual dos serviços de saneamento básico visa orientar e subsidiar estratégias para as próximas etapas de construção do PMSB, em especial o Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, priorizando as principais carências e necessidades do município.



### 3. METODOLOGIA

A metodologia de elaboração do PMSB é previamente estabelecida pelo Termo de Referência (TR), concordado por ambas as partes, empresa de consultoria e Agência Peixe Vivo, conforme contrato n.º 020/2017.

O diagnóstico inicia-se pela caracterização geral do município em questão, nos ramos histórico, culturais, geográficos, assistenciais, econômicos, de saúde, educação e infraestrutura, sendo abordadas as principais potencialidades e deficiências municipais em cada setor. Os dados primários levantados em campo com apoio e acompanhamento da Prefeitura Municipal e da CASAL – Companhia de Saneamento de Alagoas, complementados com dados secundários, compõem o diagnóstico da situação do município.

As principais fontes consultadas para a consecução da caracterização do município e do diagnóstico dos serviços públicos de saneamento básico foram: Sistema do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de Recuperação Automática (Sidra/IBGE), Serviço Geológico do Brasil (CPRM), Agência Nacional de Águas (ANA), Sistema Nacional de Indicadores de Saneamento (SNIS), Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Sistema Nacional de Indicadores Urbanos (SNIU), Indicadores do Sistema Único de Saúde (DATASUS), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

A caracterização específica da situação atual do saneamento básico municipal segue os quatro seguimentos previstos na Lei Federal n.º 11.445/2007:

- **Abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais;
- **Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada, desde as ligações prediais até o seu lançamento final;
- **Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo,



tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

- **Drenagem e manejo das águas pluviais:** conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias.

A participação da população se faz necessária e é garantida pela Lei n.º 11.445/2007, legitimando o processo de elaboração do Plano por meio das reuniões e audiências públicas, nas quais a população é envolvida ao longo de todo o processo para discutir as situações atuais e futuras do saneamento básico do município.

O Grupo de Trabalho (GT) instituído por meio do Decreto Municipal n.º 012/2017, apresentou grande envolvimento e participação no processo de construção do diagnóstico. Seguindo a proposta do TR, em reunião realizada no dia 05 de março de 2018, foi apresentado aos membros do GT a versão preliminar do diagnóstico, cujo objetivo foi alinhar as informações levantadas em campo e realizar complementações necessárias.

As audiências públicas realizadas no dia 09 de março de 2018, no Club Caiçara, marcando o processo de participação da população, possibilitando envolvimento popular na construção do diagnóstico.



## 4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

### 4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

#### 4.1.1. 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 km<sup>2</sup> (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 geográficas são latitude 681074 E e longitude 8979160 S com altitude 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, aproximadamente, na Tabela 1:

**Tabela 1 – Distância do Distrito Sede das 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.

As figuras abaixo apresentam os mapas de localização do município de Maravilha. Na Figura 3, está a localização perante o estado de Alagoas, a Figura 4 representa os municípios limítrofes e a Figura 5 mostra a disposição do Distrito Sede e as localidades do município.



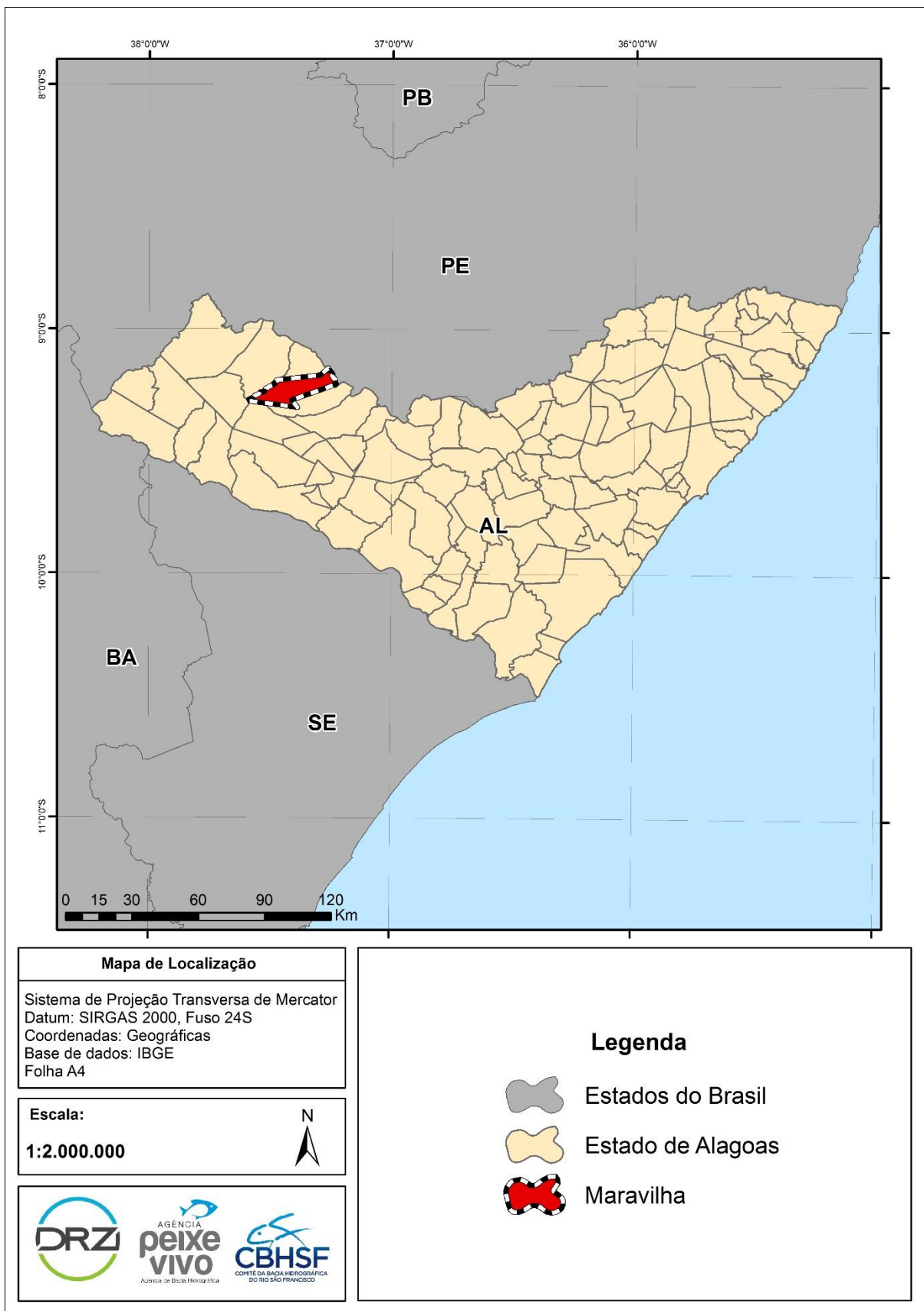
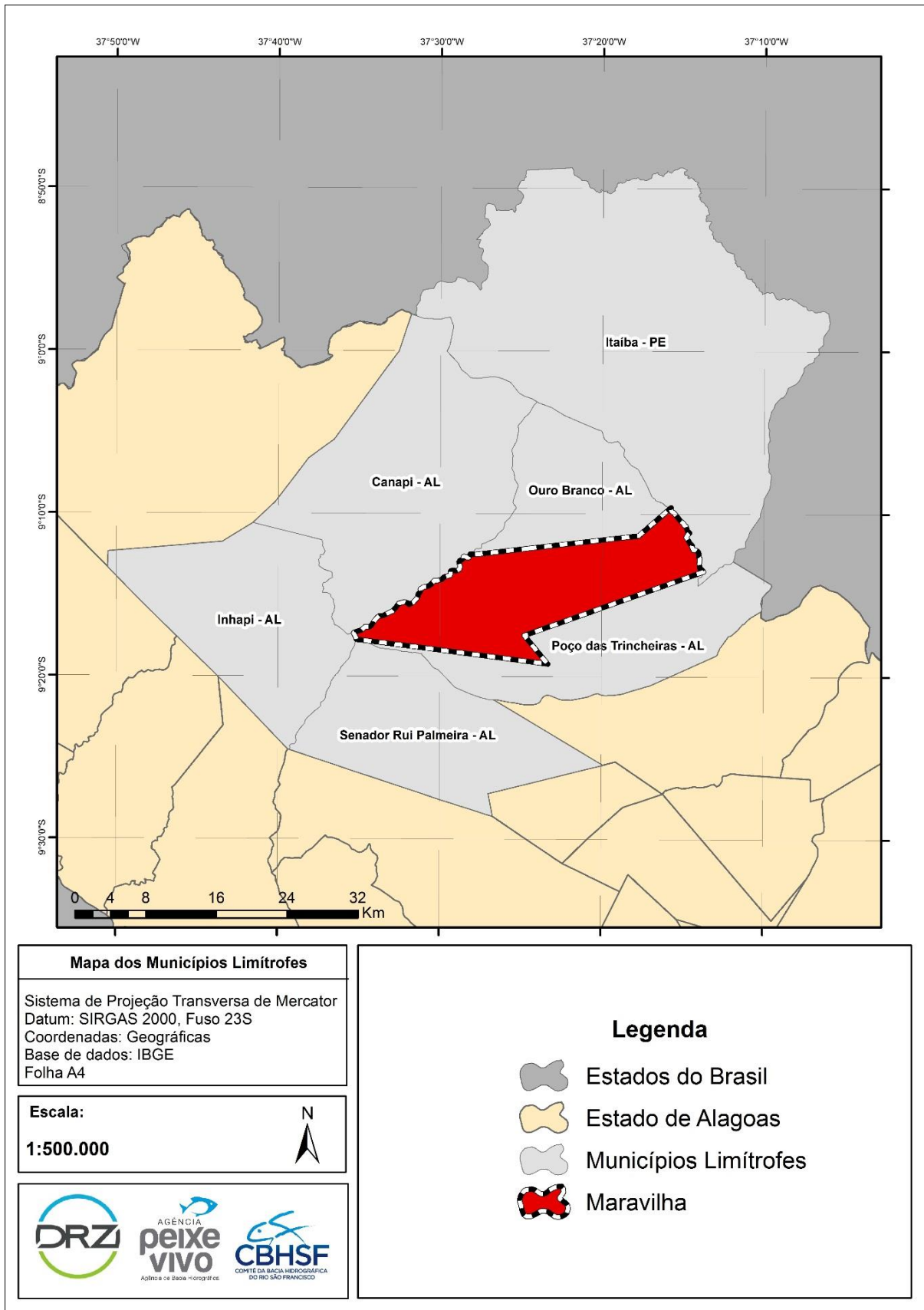
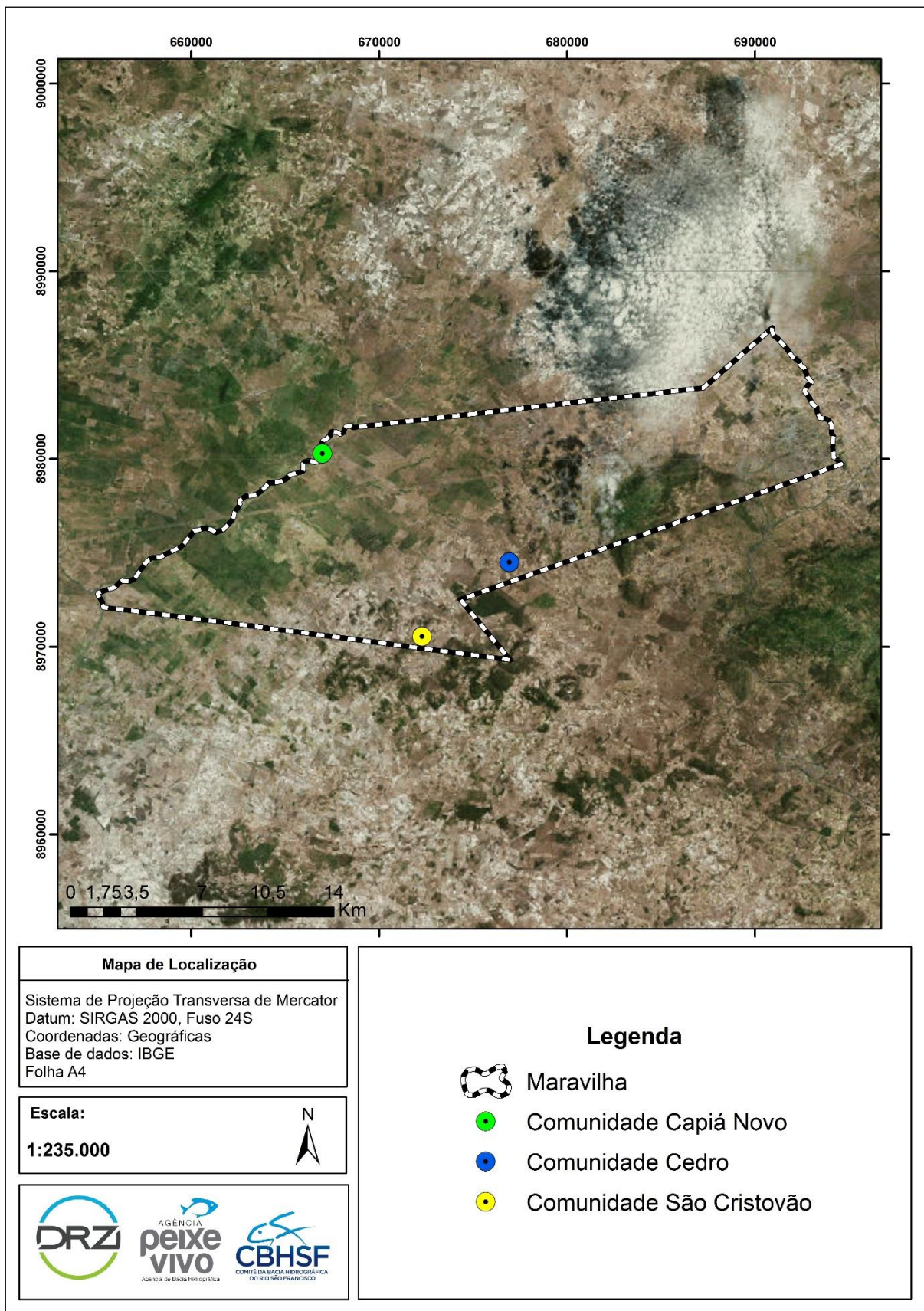


Figura 3 - Localização de Maravilha no Estado de Alagoas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 4 – Municípios limítrofes.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



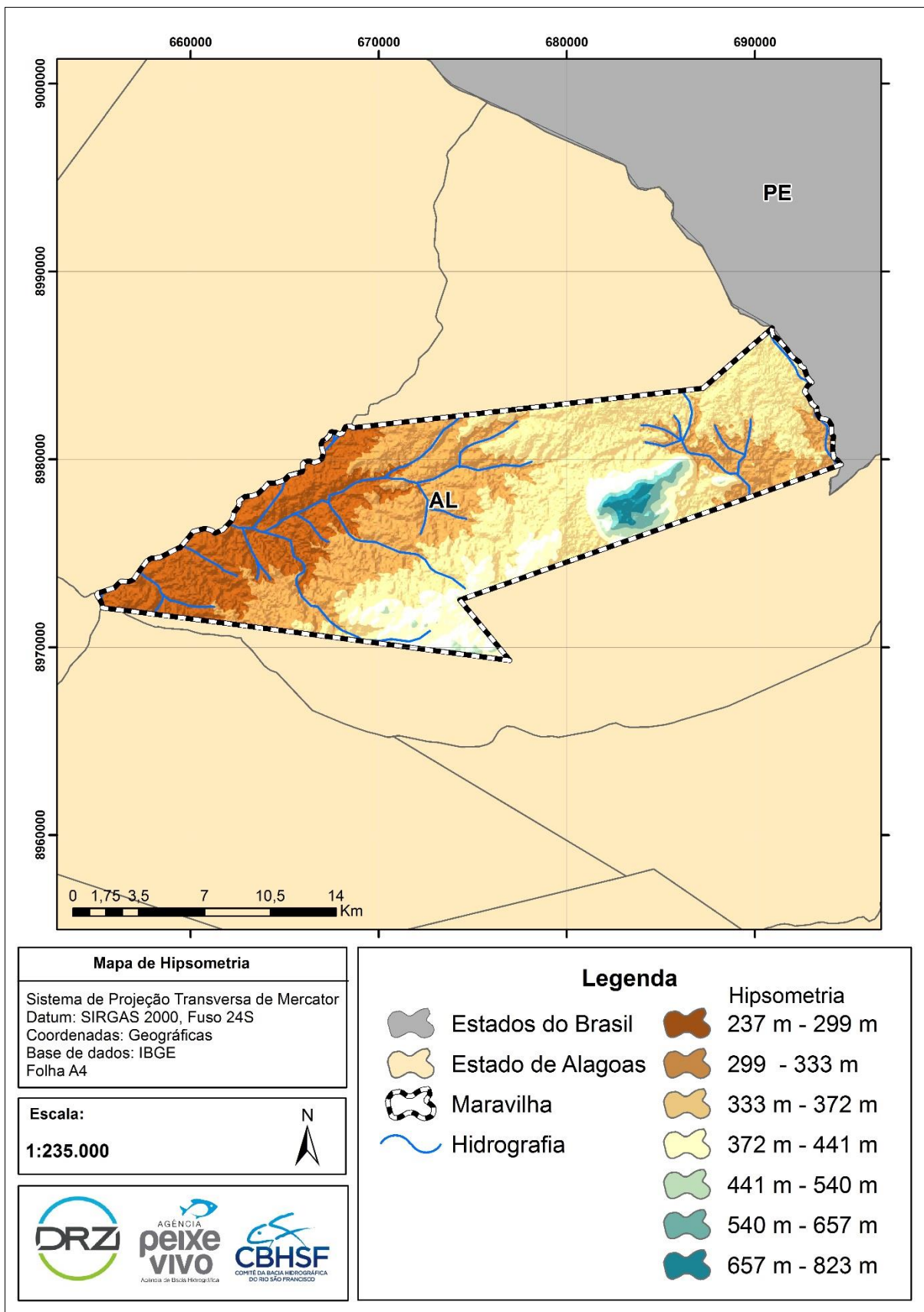
**Figura 5 – Localidades de Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



#### 4.1.2. Hipsometria e Declividade

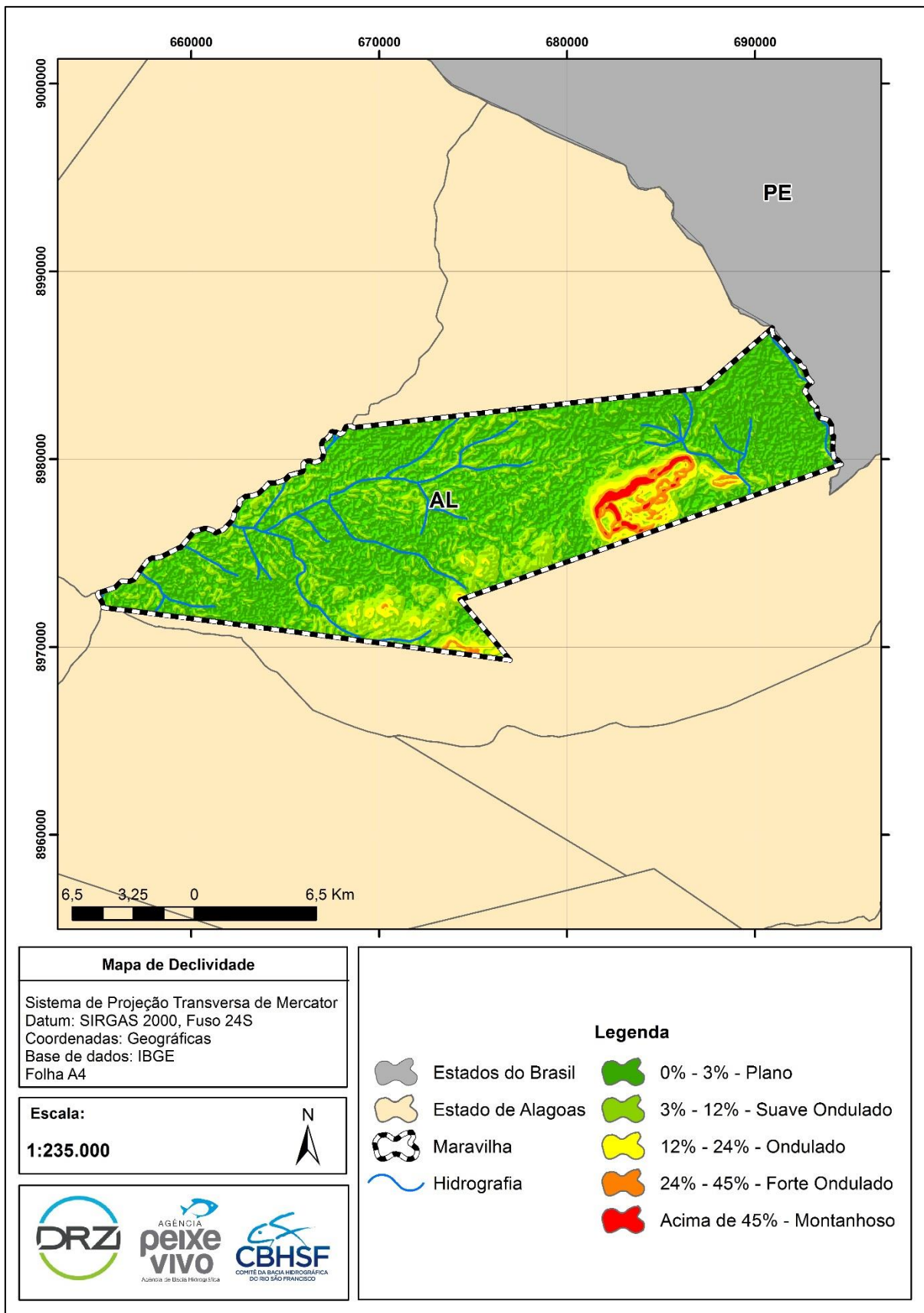
A declividade do terreno e seu relevo são fatores que interferem no acúmulo da camada do solo, quanto mais íngreme o solo, menor sua capacidade de retenção de massa e maior os riscos de deslizamentos.

Ao realizar análise dos mapas de hipsometria (Figura 6) e declividade (Figura 7), percebe-se que a maior parte do território é plano e suave ondulado, com índices de declividade que variam de 0% a 3% (áreas planas) até 45% (relevo montanhoso), e altitude variando de 237 m a 823 m.



**Figura 6 – Hipsometria do Município de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.0



**Figura 7 – Declividade do município de Maravilha.**

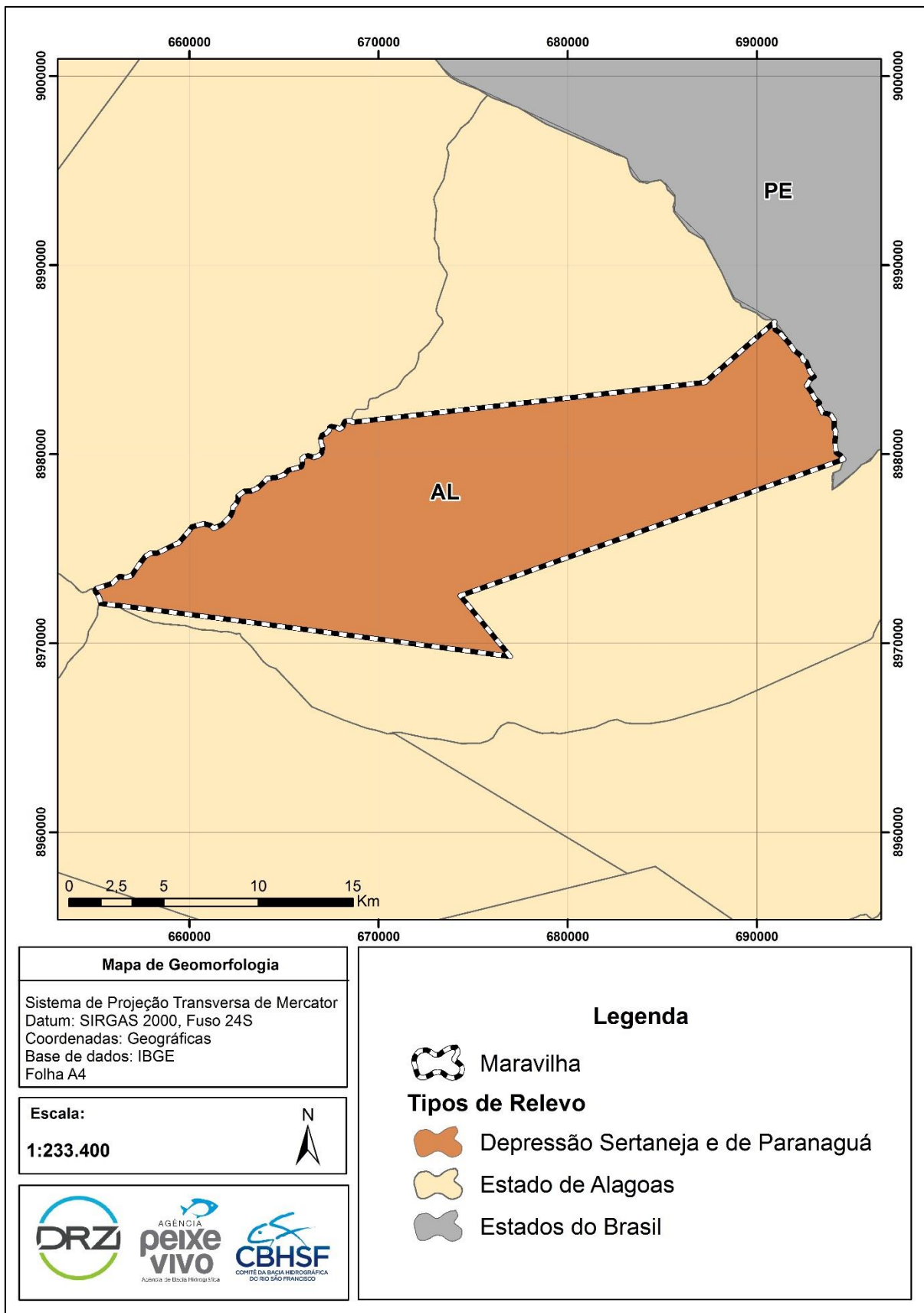
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



### 4.1.3. Geomorfologia

A geomorfologia tem como objetivo analisar as formas do relevo, buscando compreender os processos antigos e atuais. Neste sentido, a geomorfologia tem aplicabilidade direta no planejamento urbano, pois a implantação de uma cidade sem um estudo prévio da área pode trazer consequências desastrosas e limitantes a expansão urbana, como a erosão de solos, impermeabilização dos solos pelo asfalto e concreto, o assoreamento dos rios, lagos e represas, a devastação da cobertura vegetal, entre outros.

A formação geomorfológica do município de Maravilha, de acordo com a Figura 8, é caracterizada pela presença da Depressão Sertaneja e de Paranaguá.



**Figura 8 – Geomorfologia do município de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



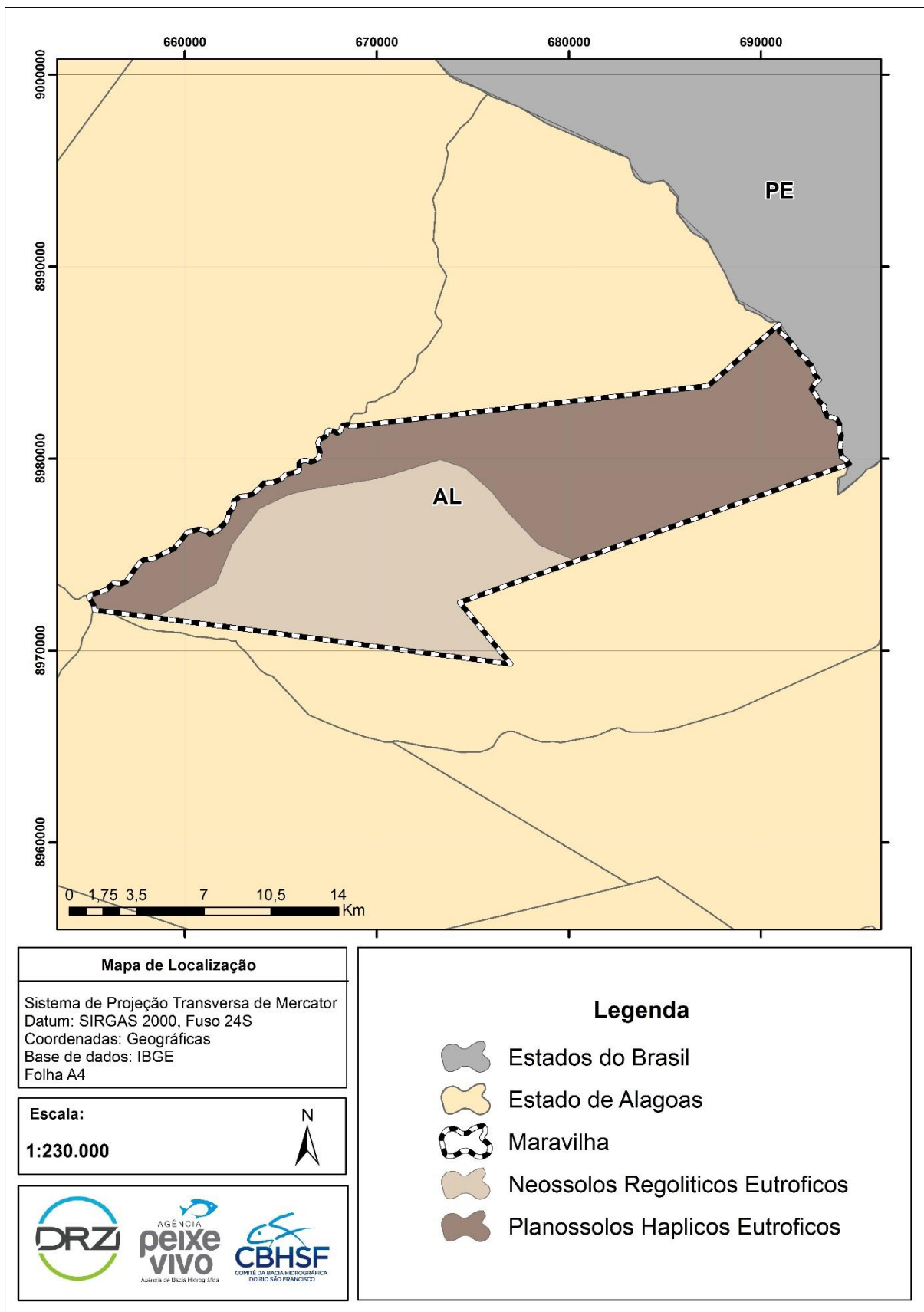


#### 4.1.4. Pedologia

O embasamento geológico é o material que origina a formação dos solos e, quando esse embasamento sofre intemperismo, acumula-se camadas de grânulos, de diversos tamanhos e formas, moldando os primeiros horizontes (camadas) de solo. A velocidade de formação dos solos depende do tipo de material a ser erodido e o tipo de intemperismo que ele sofre (físico ou químico).

A Figura 9 expõe os tipos de solos presentes no município de Maravilha: Neossolos Regolíticos Eutróficos e Planossolos Háplicos Eutróficos.

- **Neossolos Regolíticos Eutróficos:** são solos poucos desenvolvidos, não hidromórficos e de textura normalmente arenosa, apresentando erodibilidade principalmente em declives mais acentuados. Quando Eutróficos, apresentam a característica de serem altamente férteis.
- **Planossolos Háplicos Eutróficos:** possuem a característica de serem bem abastecidos de bases, com elevado status nutricional, entretanto, com limitações físicas relacionadas ao preparo do solo e a penetração de raízes. Quando Eutróficos, apresentam a característica de serem altamente férteis.

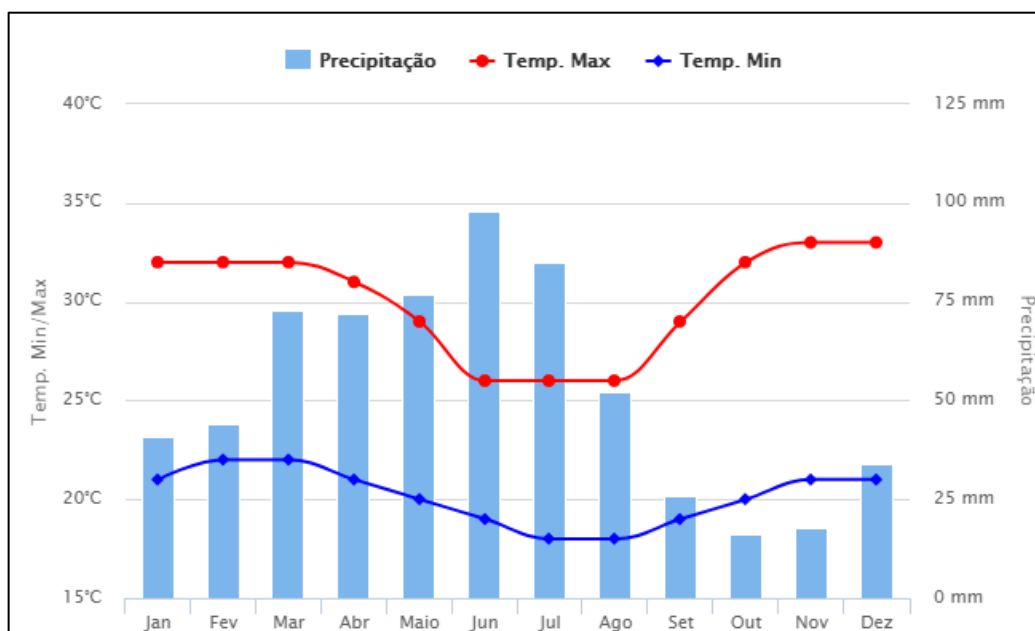


**Figura 9– Solos do município de Maravilha.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

#### 4.1.5. 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).

Segundo as médias climatológicas da Figura 10 abaixo, 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 de uma região.



**Figura 10 – 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.

#### 4.1.6. Vegetação

Há um tipo de bioma encontrado no município de Maravilha, a Caatinga. Segundo o MMA, este bioma ocupa cerca de 844.453 Km<sup>2</sup>, o que equivale a 11% do

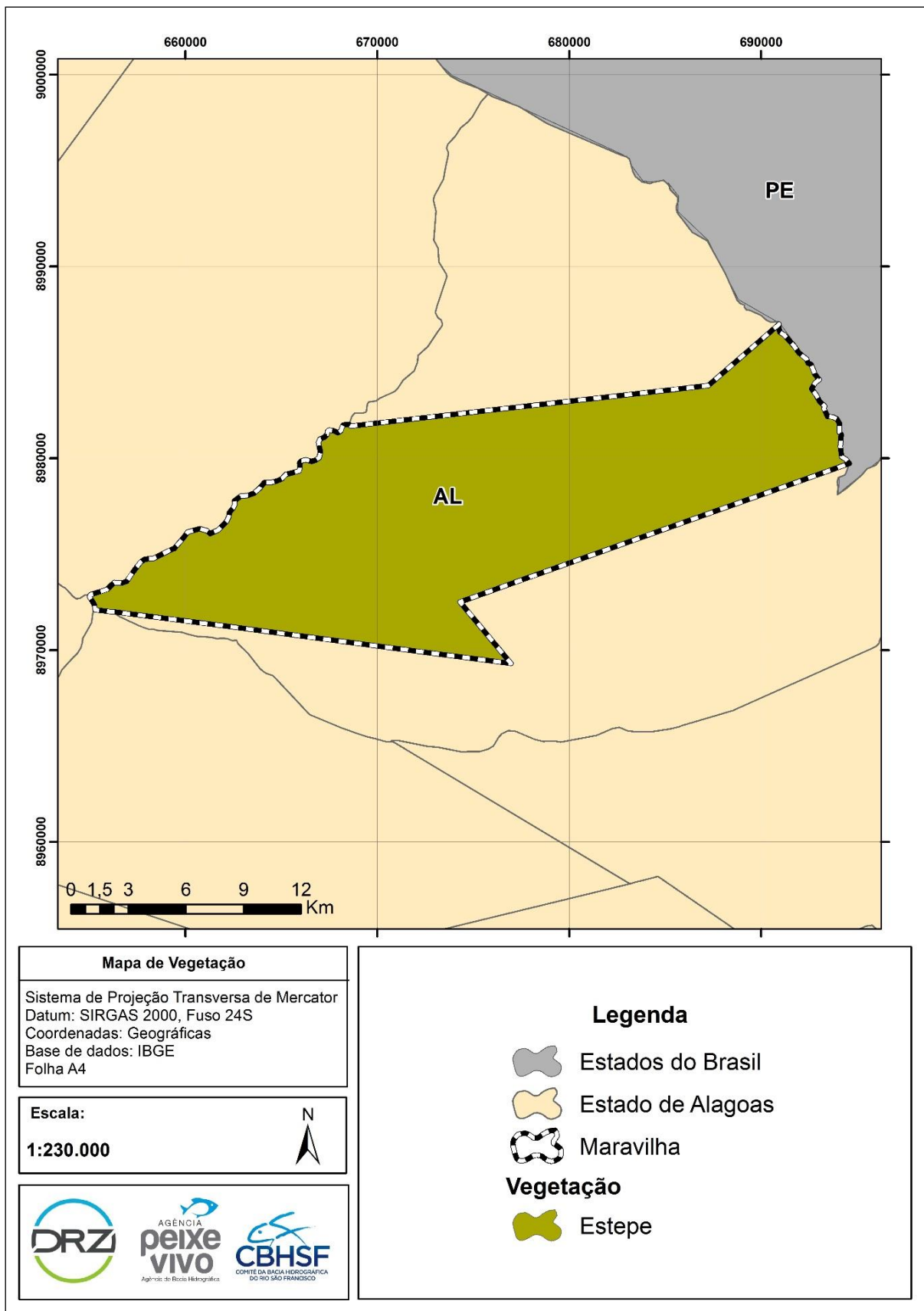


território nacional, englobando os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o Norte de Minas Gerais.

A caatinga é rica em biodiversidade, abrigando 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas. Cerca de 27 milhões de pessoas vivem na região, a maioria carente e dependente dos recursos do bioma para sobreviver.

Quanto à vegetação deste bioma, há vários fatores que influenciam na distribuição das espécies, tais como o clima, fertilidade, acidez do solo, a disponibilidade da água, o relevo, fatores antrópicos, além da própria interação destes fatores, segundo o IBRAM (2012).

Maravilha apresenta apenas a vegetação do tipo estepe, como pode ser visualizado na Figura 11.



**Figura 11 – Vegetação de Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



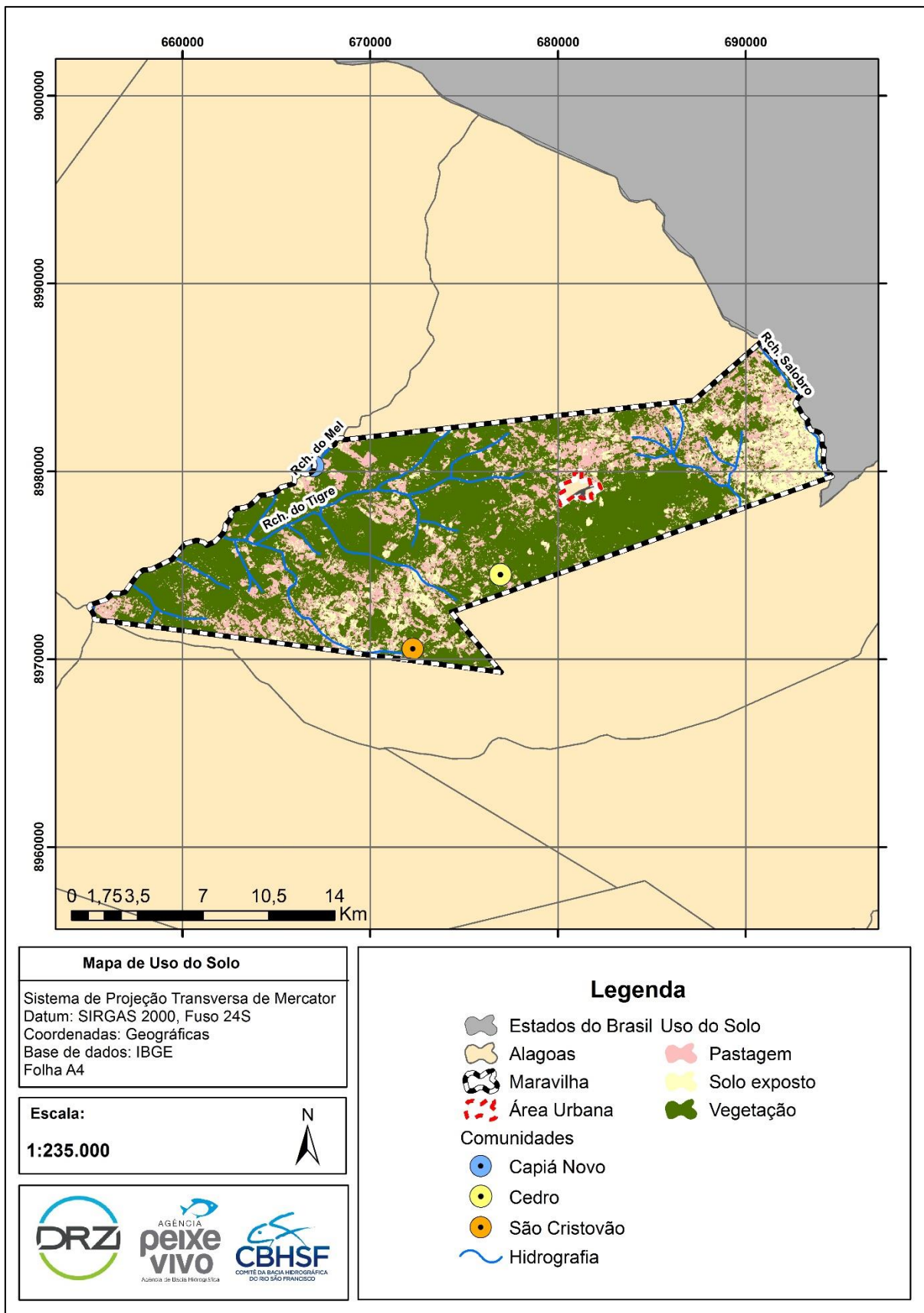
#### 4.1.7. Uso do Solo

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 12, onde são apresentadas as classes de agricultura / pastagem, solo exposto, vegetação / APP 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 observar no mapa da (Figura 20), 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 12 – Uso do solo de Maravilha.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com relação à qualidade da água, de acordo com a Portaria n.º 715/1989, que enquadra nas classes definidas pela Resolução CONAMA n.º 357/2005, a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é classificada como Classe II.

#### **4.1.8. Recursos Hídricos**

##### **4.1.8.1. 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 km<sup>2</sup>, 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, Médio São Francisco, o Submédio São Francisco e o Baixo São Francisco. A existência destas subdivisões dá a grande dimensão da bacia, a qual abrange diversas localidades, ambientes e populações, a fim de facilitar o planejamento. Deste modo, a divisão é feita de acordo com o sentido do curso do rio e, conseqüentemente, 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).

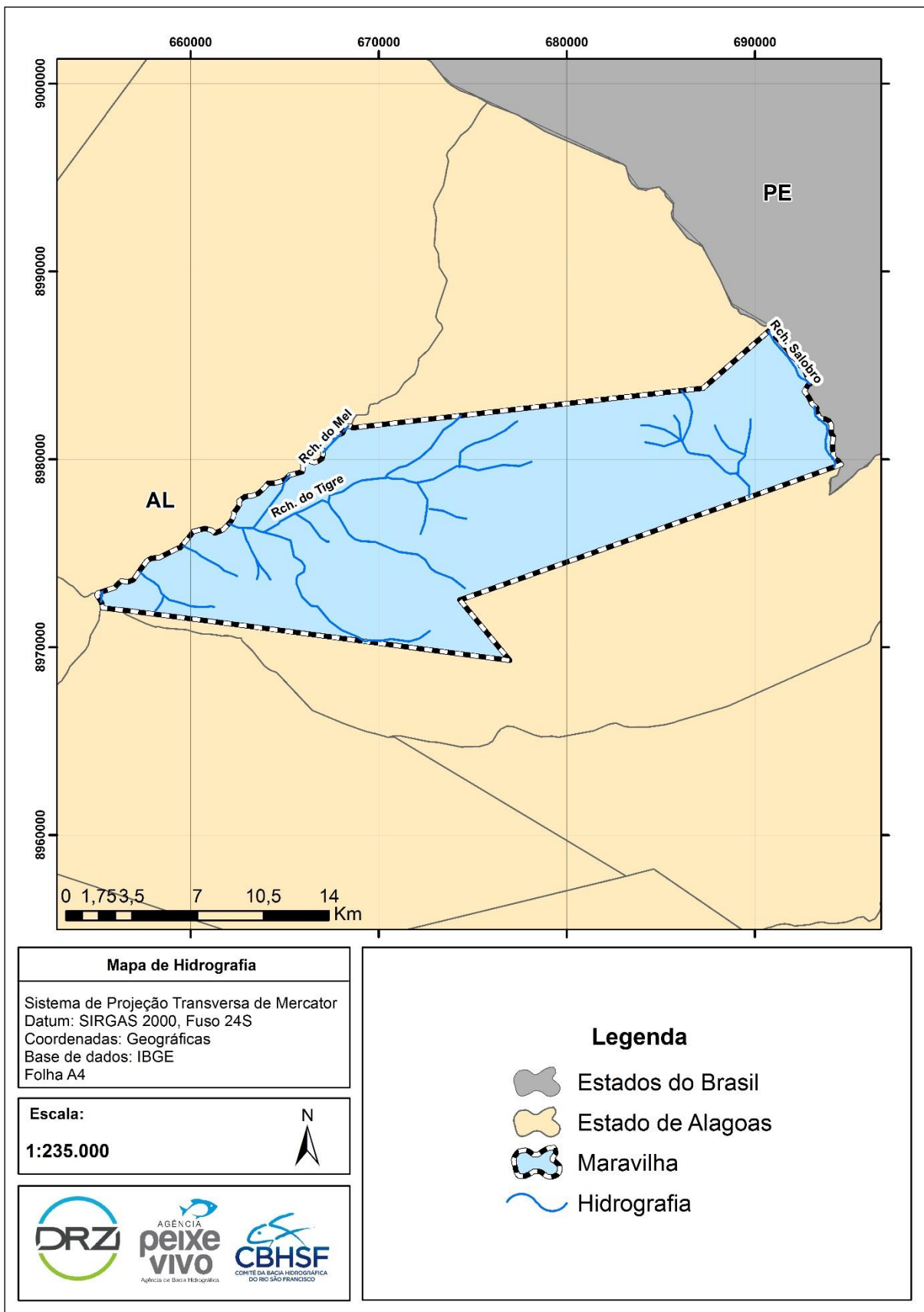
Dentro da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Maravilha está inserido no Baixo São Francisco e é banhado em sua porção oeste pelo Rio Capi e seus afluentes: os riachos do Boi, Senhor Nosso, Tigre e das Cacimbas. Na porção sudeste, o município é banhado pelo Rio Ipanema e seus afluentes, os riachos 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 (Sistema Coletivo da Bacia Leiteira) e tratado na Estação Elevatória n.º 01, também localizada em Pão de Açúcar. O processo de tratamento é por simples desinfecção. A vazão de captação e distribuição de água é de 406 l/s, operando 21 horas por dia, com uma produção diária de aproximadamente 30.700 m<sup>3</sup>. O Sistema Coletivo da Bacia Leiteira distribui água para 18 municípios e para a cidade de Maravilha, o volume estimado diário é de 1.680 m<sup>3</sup>.





O mapa abaixo (Figura 13) apresenta alguns dos principais rios, córregos e os seus afluentes que compõem a rede hidrográfica do município.



**Figura 13 - Hidrografia do município de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



#### 4.1.8.2. Hidrogeologia

Com relação à disponibilidade de água subterrânea, o município encontra-se em uma área com disponibilidade hídrica com áreas geralmente muito baixa, como mostram o mapa (Figura 14) e a Tabela 2 elaborados com base no estudo publicado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Maravilha, ocorre um conjunto de formações geológicas que estão enquadradas nos seguintes domínios hidrogeológicos (CPRM, 2014b):

*“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 (km²)
Unidade Fraturada (Fr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa – Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	302,04

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

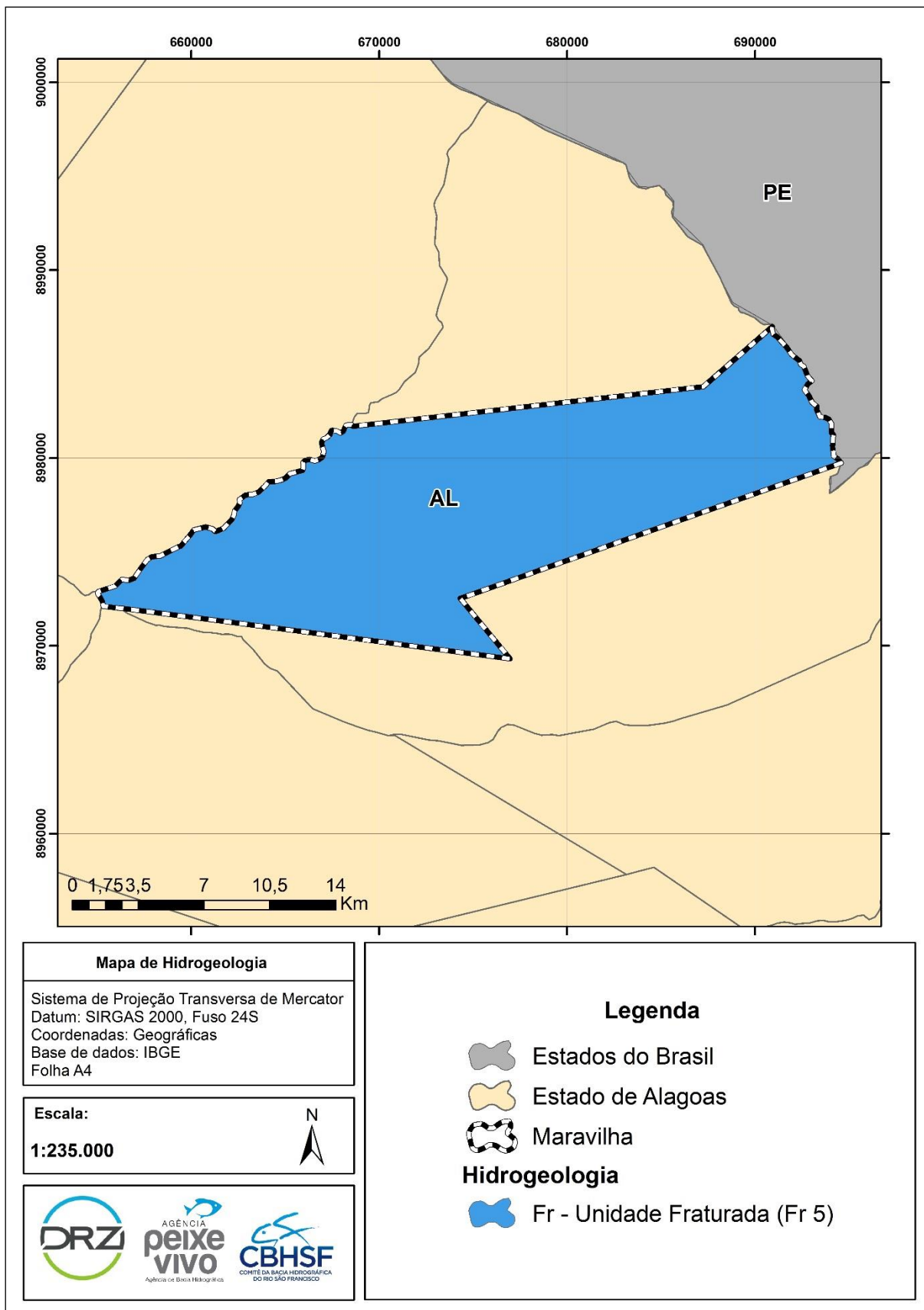


Figura 14 – Hidrogeologia do município de Maravilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



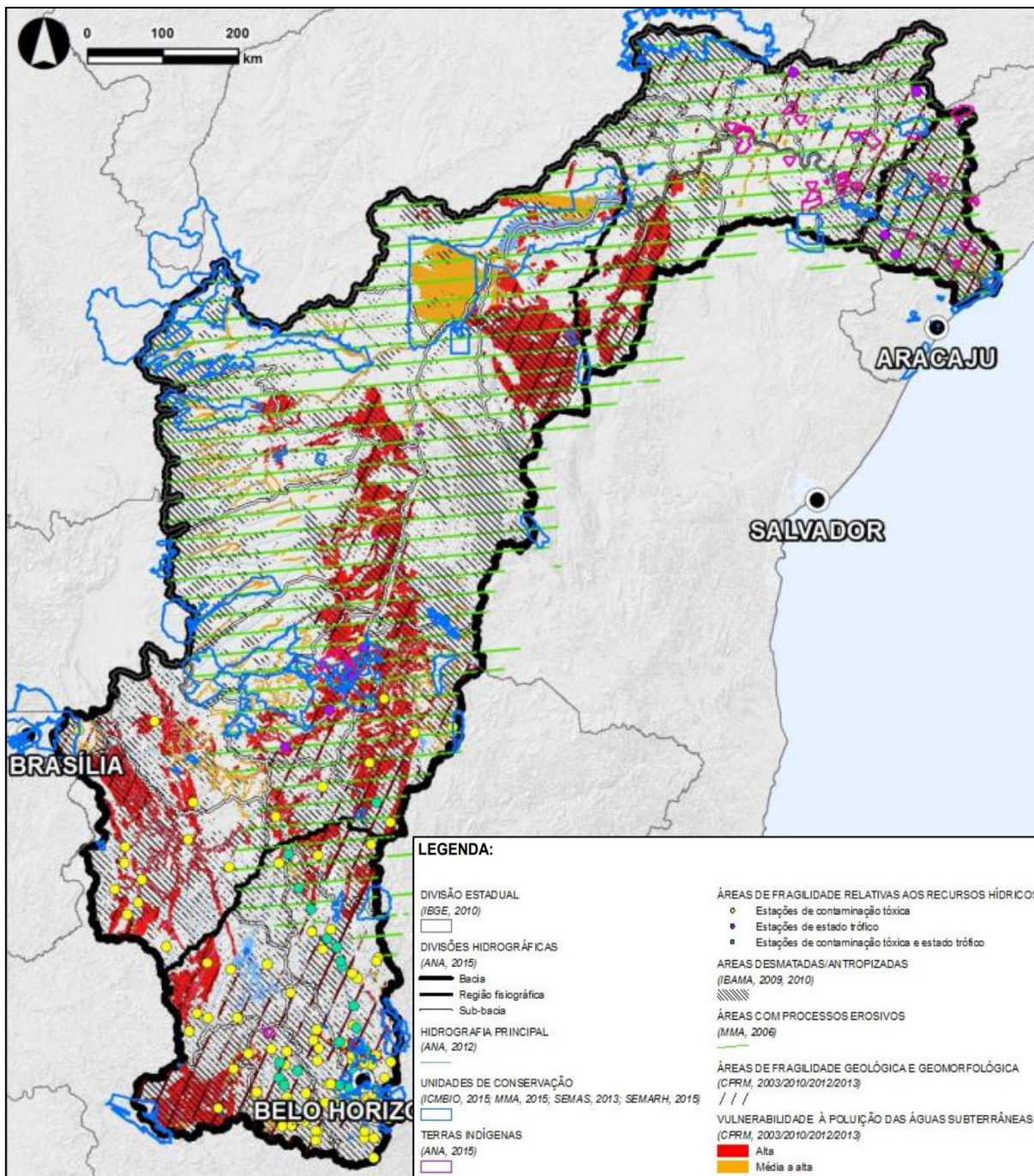
Desta forma, apresenta uma área total de 302,04 Km<sup>2</sup>, com apenas a Unidade Fraturada (Fr5), não fornecendo água para abastecimento local, pois a disponibilidade é geralmente muito baixa.

#### 4.1.8.3. 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 15 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.



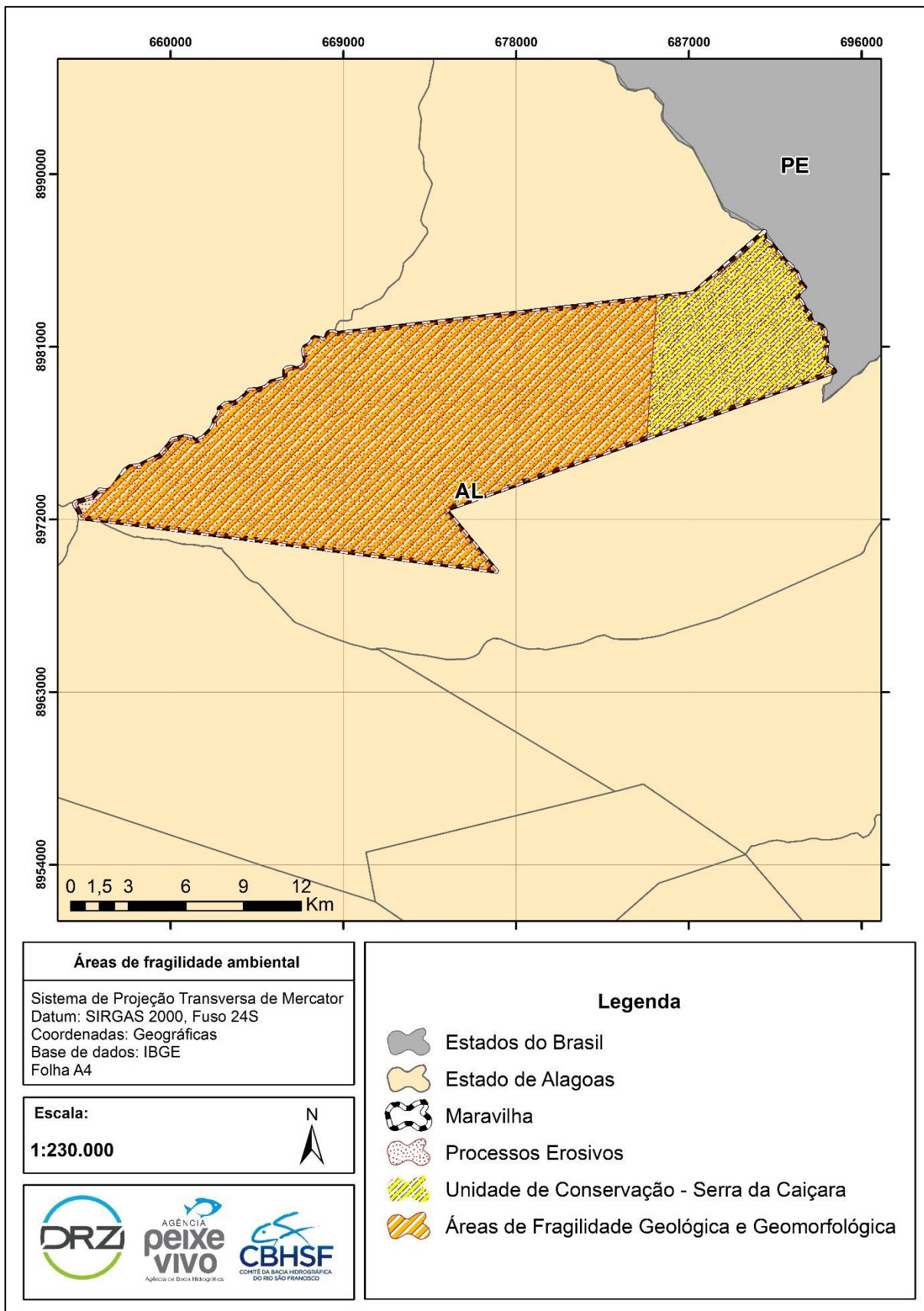
**Figura 15 – Áreas de fragilidade ambiental.**

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. E as áreas de vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas 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 16), 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 geomorfológicas, processos erosivos, características que interferem diretamente na qualidade das águas superficiais. Já com relação às águas subterrâneas, Maravilha não apresenta vulnerabilidade de poluição.



**Figura 16 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Maravilha.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### 4.1.8.3.1. Instrumentos de Proteção de Mananciais

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, para a manutenção sustentável do recurso água, é necessário o desenvolvimento e implantação de diversos instrumentos de proteção, planejamento e utilização racional dos mananciais, adequando o planejamento urbano e territorial ao sistema hídrico existente. As bacias que possuem mananciais de abastecimento devem receber tratamento diferenciado e mais restritivo, uma vez que a qualidade da água bruta depende da forma pela qual os demais trechos da bacia são manejados (MMA, 2018).

Deste modo, a proteção dos mananciais se faz de extrema importância principalmente para as regiões de cursos d'água com vazão reduzida e de solos que apresentem baixa disponibilidade hídrica, e para as regiões onde exista uma tendência de ocupação de novas áreas, que podem incluir as áreas de preservação ambiental.

Alguns instrumentos de proteção dos mananciais são: atividades de educação ambiental; planejamento e manejo das bacias hidrográficas; recuperação de áreas degradadas; prevenção e combate a incêndios florestais; cercamento, sinalização e fiscalização das áreas das bacias hidrográficas, especialmente as utilizadas para captações de água para abastecimento humano (CAESB, 2018). Além disso, ações e investimentos na coleta e no tratamento adequado do esgoto também são de fundamental importância para a proteção dos mananciais superficiais utilizados para abastecimento público.

No entanto, embora seja previsto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, ações de recuperação ambiental para a bacia como um todo, em Maravilha, não existem instrumentos e ações voltadas à proteção das bacias e seus mananciais.

#### 4.1.8.4. 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 17 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 a parte da área rural

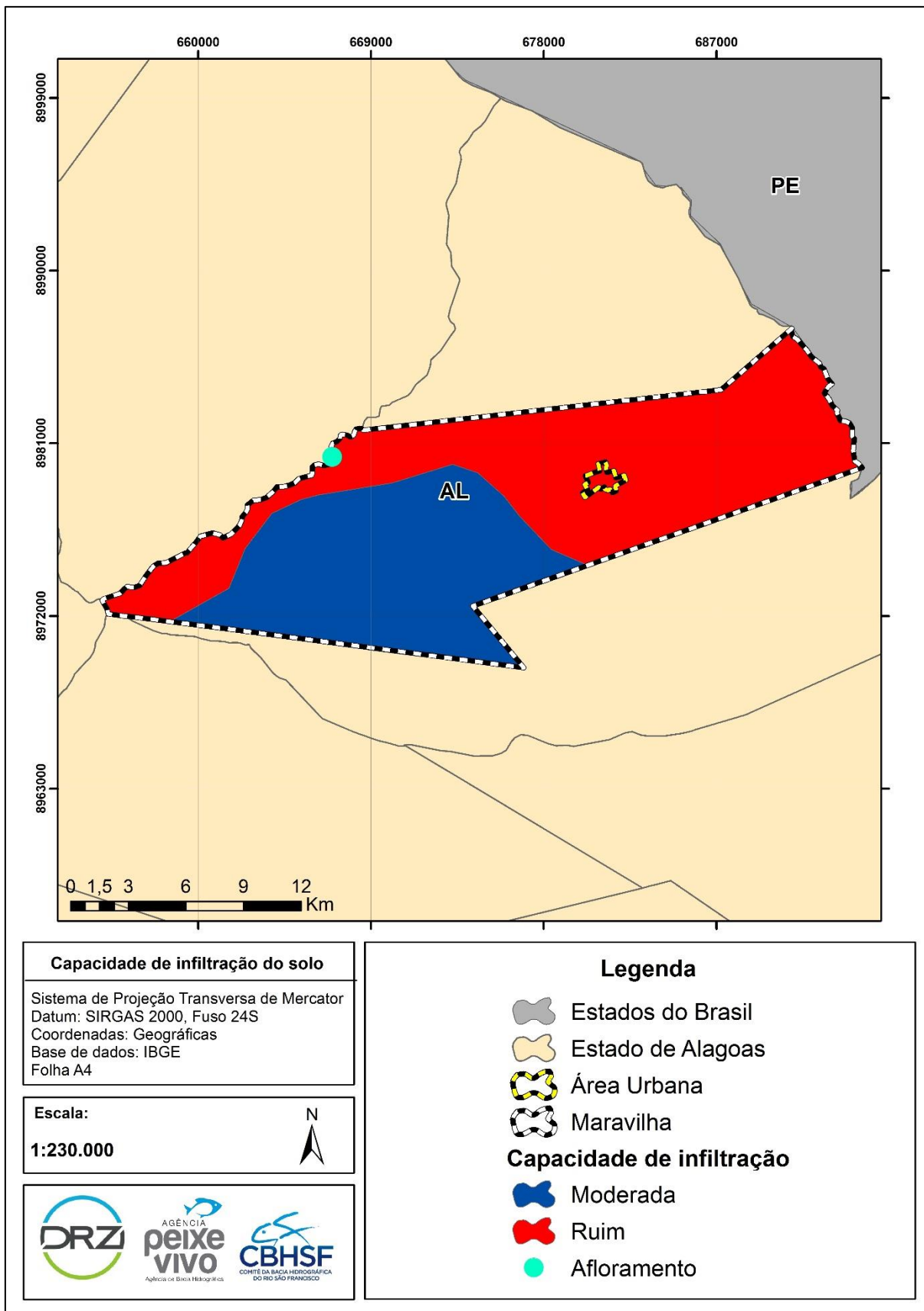


Figura 17 – Capacidade de infiltração do solo no município de Maravilha.  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com relação às áreas de afloramento, em visita técnica foi identificado um ponto de afloramento de água na Comunidade de Capiá Novo, conforme apresentado na Figura 17.

#### 4.1.8.5. 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.

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.

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

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, são 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).

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.**

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

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 superficial e subterrânea no município de Maravilha.**

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

\* 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.



#### 4.1.8.6. Identificação das condições de gestão de recursos hídricos nos aspectos de interesse do saneamento básico

##### 4.1.8.6.1. Domínio das águas superficiais e subterrâneas e gestão dos recursos hídricos nas bacias do município

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 20, Inciso III, estabelece que são bens da União “os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham”. E em seu Art. 26, Inciso I, estabelece que entre os bens dos Estados incluem-se “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União”.

Com relação às águas superficiais, a Agência Nacional de Águas (ANA) é a responsável por regular os rios de domínio da União. É a Agência que assegura o direito de acesso a essas águas, sendo sua competência a emissão e a fiscalização das outorgas de direito de uso de recursos hídricos (ANA, 2018). Nos demais rios, de domínio estadual, a regulação é realizada pelo órgão gestor de recursos hídricos. Em Alagoas, o órgão responsável por essa gestão é o Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH).

Como apresentado anteriormente no Item 4.1.8.1, Maravilha é banhado apenas por dois riachos. O rio São Francisco, não passa pelo território do município.

Com relação às águas subterrâneas, está inserido no município de Maravilha, o Aquífero Fraturado Semiárido. Como mencionado, de acordo com a Constituição Federal de 1988, a gestão e a autorização para o uso de águas subterrâneas, inclusive para a perfuração de poços, são competências dos estados. Em Alagoas, o órgão responsável por essa gestão é o Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH).

##### 4.1.8.6.2. 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 está inserido em nenhum comitê.

#### 4.1.8.6.3. Implementação da outorga e cobrança pelo uso

As atividades humanas que provocam alterações quantitativas e qualitativas nas condições naturais dos recursos hídricos são consideradas "usos", como, por exemplo, irrigação, abastecimento, geração de energia, lançamento de efluentes, entre outros.

Deste modo, a Lei n.º 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu Art. 11, estabelece a outorga de direito de uso de recursos hídricos, que tem como objetivos “assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água”.

Ainda na referida lei, o Art.12 apresenta os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, que são:

- I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
  - II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
  - III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
  - IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;
  - V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.
- § 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:
- I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;
  - II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;
  - III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

Destaca-se que segundo o art. 13, “toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar



a classe em que o corpo de água estiver enquadrado”, uma vez que a outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Como já mencionado, a Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição responsável por emitir outorgas para rios, reservatórios, lagos e lagoas sob o domínio da União. De acordo com o relatório de outorgas disponibilizados pela ANA, o município de Maravilha não possui registros de outorga.

O órgão gestor de recursos hídricos no estado de Alagoas é a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) responsável pela emissão de outorgas. No entanto, não foram emitidas outorgas para os corpos hídricos de Maravilha no âmbito estadual.

Com relação à cobrança pelo uso da água, é prevista na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n.º 9.333/1997, Art. 19) e tem como objetivos “reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água, e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos”.

É importante destacar que, segundo o art. 20, a cobrança é realizada para os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, conforme estabelecido no art. 12, e os valores arrecadados são aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que são gerados (art. 22, Lei n.º 9.433/1997), sendo essa cobrança uma remuneração pelo uso de um bem público.

O valor da cobrança é definido a partir da participação dos usuários, da sociedade civil e do poder público, no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica, no caso, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF). Em recursos hídricos de domínio da União, a ANA tem a competência de arrecadar e repassar os valores das cobranças à agência de água da bacia, no caso, à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (Agência Peixe Vivo).

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, os valores atuais de cobrança foram estabelecidos na Deliberação CBHSF n.º 40/08, aprovada pela Resolução CNRH n.º 108/10. São cobrados os usos de captação de água (superior a 4 l/s), consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à outorga. A Tabela 5 apresenta um resumo dos valores cobrados na referida bacia.



**Tabela 5 – Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco.**

Tipo de uso	Unidade	Valor	
		2017	2018
Captação de água bruta	R\$/m <sup>3</sup>	0,01	0,0103
Consumo de água bruta	R\$/m <sup>3</sup>	0,02	0,0205
Lançamento de efluentes	R\$/kg de DBO	0,07	0,0719

Fonte: ANA – Cobrança São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

#### 4.1.8.6.4. Situação do plano de bacia hidrográfica e seus programas e ações para o município

O plano de metas e ações presente no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco traz grandes objetivos estratégicos, entre eles: melhorar significativamente a qualidade dos sistemas fluviais, preservar os aquíferos subterrâneos, assegurar a sustentabilidade dos recursos hídricos, e promover o desenvolvimento equilibrado em todo território da bacia.

Visando o alcance dos objetivos estratégicos traçados, o plano assinalou seis eixos de atuação, que condizem com a abrangência e importância do documento, como segue:

- I. Governança e mobilização social;
- II. Qualidade da água e saneamento;
- III. Quantidade de água e usos múltiplos;
- IV. Sustentabilidade hídricas do semiárido;
- V. Biodiversidade e requalificação ambiental;
- VI. Uso da terra para e segurança de barragens.

O plano não estipula nenhum investimento direto no município de Maravilha, somente prevê ações no baixo São Francisco como um todo. O foco destas ações é em recuperação e preservação da flora e da fauna, revitalização das lagoas marginais utilizadas como nascedouro de espécies nativas de peixes, aumento da fiscalização no controle das captações outorgadas, estudos analíticos sobre a situação dos aquíferos e implantação de cisternas para reaproveitamento das águas das chuvas, ou seja, ações de recuperação e revitalização da bacia.



#### **4.1.8.7. Indicadores de Qualidade Ambiental**

Utilizados como ferramentas de acompanhamento de alterações de padrões e de estratégia sobre o meio ambiente, os indicadores de qualidade ambiental realizam uma análise sistemática da expressão sintética das evoluções temporais e/ou especiais, em relação a uma situação de referência, objetivando o estabelecimento de metas para verificar a eficiência e a eficácia das ações.

O poder público atuante em Maravilha não possui indicadores ambientais para mensurar se as atividades executadas no município interferem nos ecossistemas naturais da bacia hidrográfica.

O principal objetivo dos indicadores ambientais é transformar dados em informações, contribuindo para o conhecimento, monitoramento e gerenciamento de uma situação e assim, tomar a decisão mais apropriada no processo de gestão. Além disso, os indicadores e os índices têm o papel de transmitir a informação à sociedade de forma objetiva, com clareza e confiabilidade (MAYNARD, CRUZ E GOMES, 2014)

#### **4.1.9. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade**

Segundo o MMA, Unidade 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



recursos naturais. 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 recursos naturais, 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.

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 problemas em relação à ocupação desordenada, parâmetros de uso e ocupação do solo e definição das Áreas de Fragilidade, por exemplo.

#### **4.1.10. Demografia**

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

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 6 demonstra a evolução populacional no município entre os censos de 1991 e 2010.

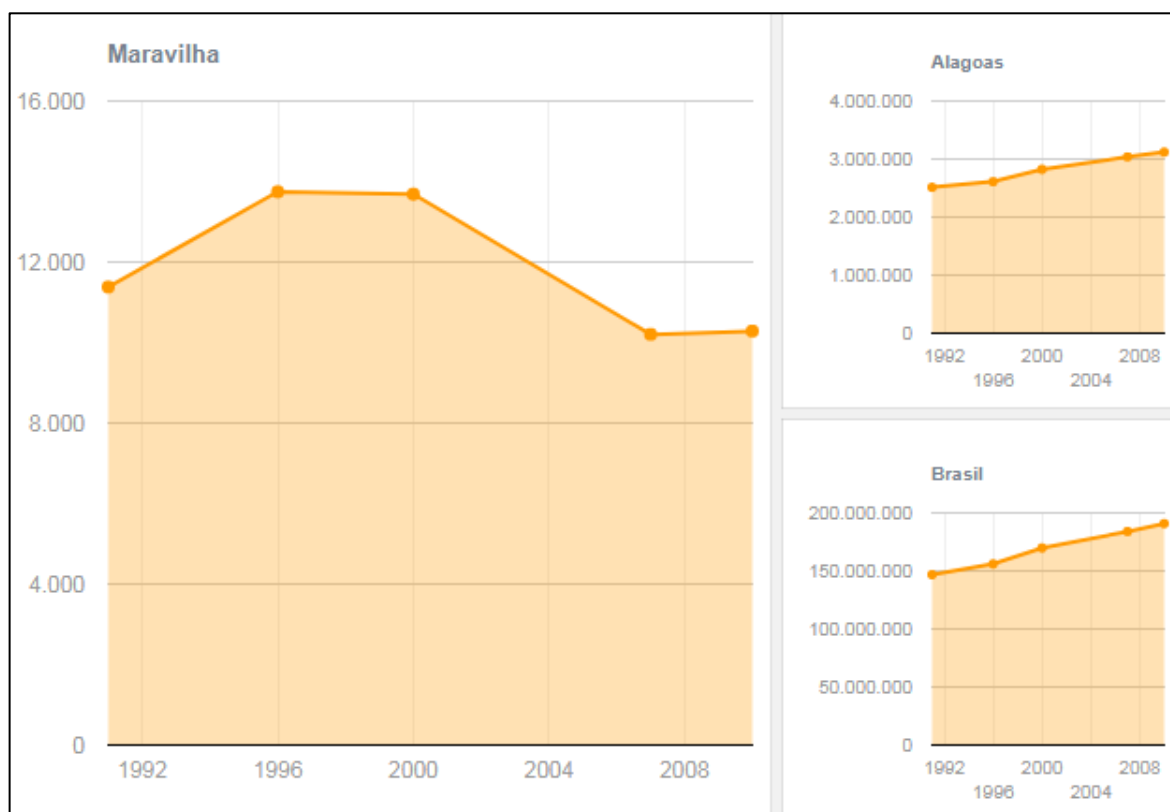
**Tabela 6 - Evolução Populacional entre 1991 e 2010.**

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.

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. O Gráfico 1 apresenta a evolução populacional do município de Maravilha, do estado de Alagoas e do Brasil (ATLAS BRASIL, 2013).



**Gráfico 1 - 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, verifica-se concentração de 34,05 habitantes por km<sup>2</sup> (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 7, 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 e na população menor de 15 anos. Entre a população de 15 a 64 anos, há um aumento seguido de queda.

**Tabela 7 - Estrutura etária da população de Maravilha.**

Estrutura Etária da População - Maravilha – AL						
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	-

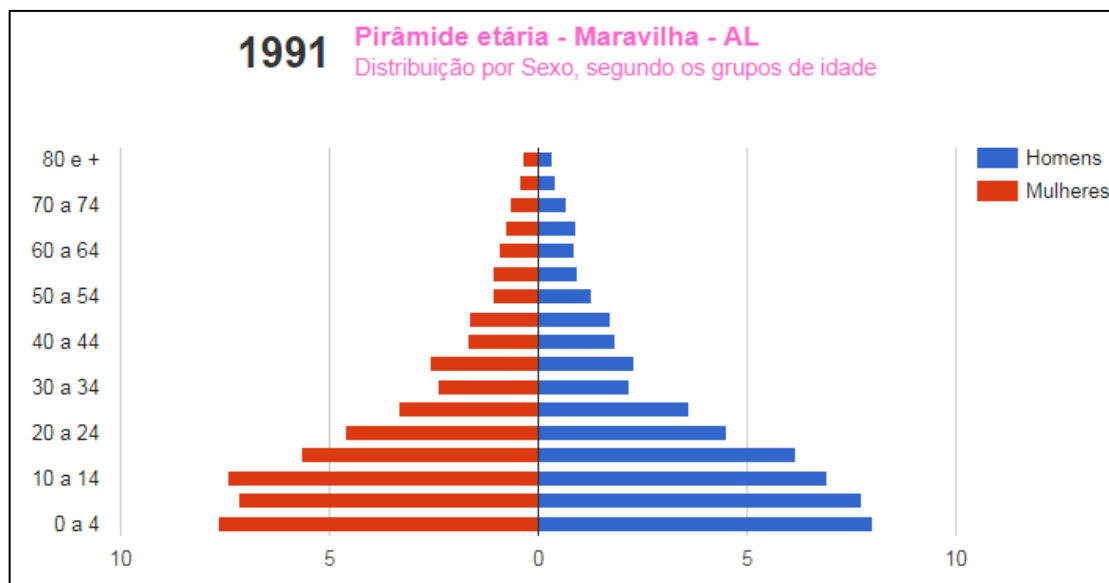
\*Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

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

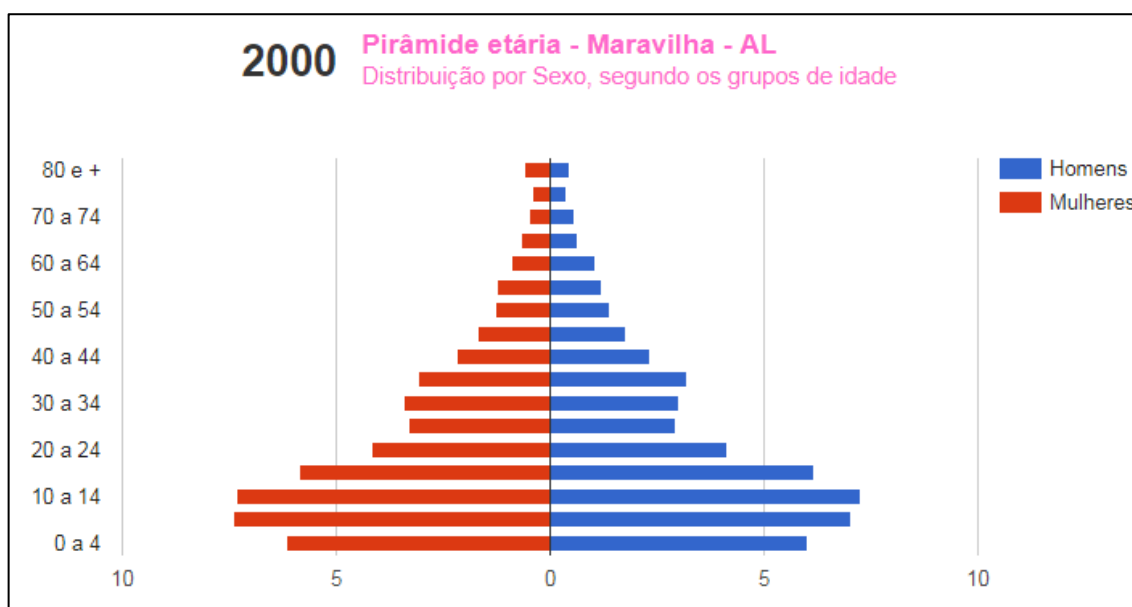
Fonte: Atlas Brasil *apud* PNUD, Ipea e FJP, 2013.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Maravilha 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).

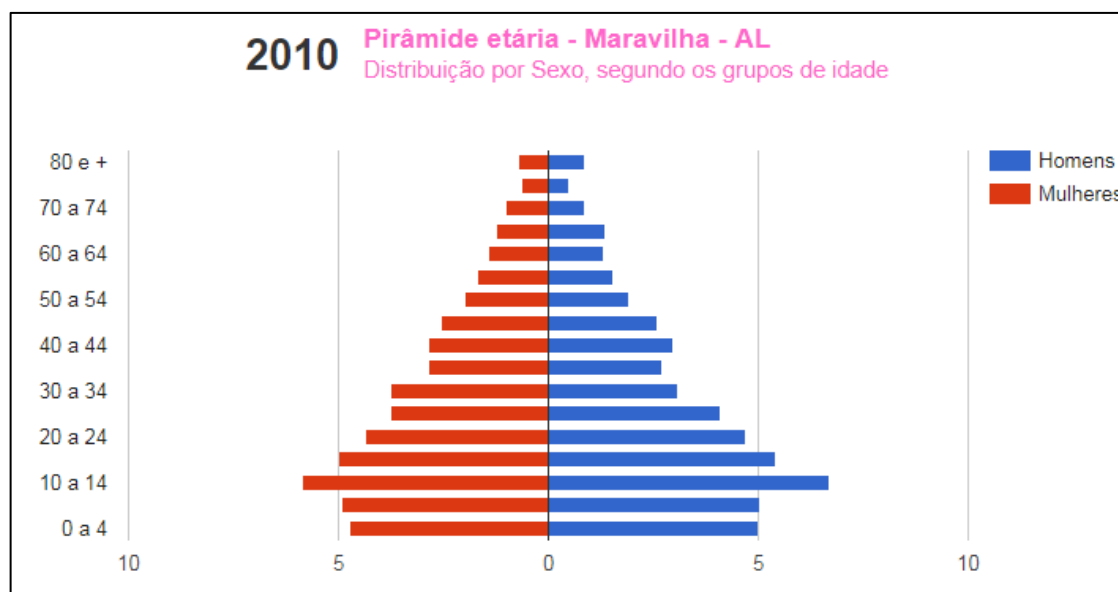
As pirâmides etárias são construídas a partir do levantamento populacional por sexo e idade e, com essa divisão, muitas características populacionais podem ser observadas, permitindo a articulação de estratégias articuladas para melhorias mais precisas nas faixas de maior necessidade. A Figura 18, Figura 19 e Figura 20 representam as pirâmides etárias, com informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE, 1991, 2000 e 2010.



**Figura 18 – Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.**  
Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.



**Figura 19 - Pirâmide etária de Maravilha, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.**  
Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.



**Figura 20 - 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 no município um desenvolvimento acentuado em duas décadas, 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 8 apresenta a população de Maravilha dividida em faixa etária, gênero e situação de domicílio.

**Tabela 8 – 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	2701	1363	1338	1493	1080	413	1415	1201	214
	5 a 9 anos	2765	1421	1344	1804	1427	377	1478	1264	214
	10 a 14 anos	2538	1242	1296	1885	1446	439	1802	1543	259
	15 a 19 anos	2524	1247	1277	1739	1384	355	1916	1644	272
	20 a 24 anos	2279	1182	1097	1445	1201	244	2011	1723	288



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
	25 a 29 anos	2271	1224	1047	1438	1127	311	1934	1634	300
	30 a 34 anos	1942	1015	927	1615	1313	302	1673	1426	247
	35 a 39 anos	1562	814	748	1557	1158	399	1669	1402	267
	40 a 44 anos	1300	677	623	1259	944	315	1712	1440	272
	45 a 49 anos	1075	536	539	1014	791	223	1590	1229	361
	50 a 54 anos	924	402	522	849	674	174	1268	950	319
	55 a 59 anos	713	289	424	685	492	193	1007	815	191
	60 a 64 anos	585	260	325	562	385	177	1015	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 mais	106	57	49	...	...	...	...	...	...	
Homens	0 a 4 anos	1384	665	719	743	556	187	776	645	131
	5 a 9 anos	1426	741	685	896	698	198	763	676	87
	10 a 14 anos	1285	619	666	987	723	264	894	765	129
	15 a 19 anos	1278	613	665	872	693	179	958	810	148
	20 a 24 anos	1171	550	621	702	565	137	1043	898	145
	25 a 29 anos	1144	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 mais	48	27	21	...	...	...	...	...	...	
Mulheres	0 a 4 anos	1317	698	619	750	524	226	639	556	83
	5 a 9 anos	1339	680	659	908	729	179	715	588	127
	10 a 14 anos	1253	623	630	898	722	176	908	778	130
	15 a 19 anos	1246	634	612	867	690	177	958	835	123
	20 a 24 anos	1108	632	476	743	635	108	968	825	143
	25 a 29 anos	1127	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



Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
	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 mais	58	30	28	...	...	...	...	...	...

Fonte: IBGE, 2010.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano, o índice de Gini mede a desigualdade social, varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade social. Este valor, no município, 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 9 abaixo, 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 1/2 a 1 salário mínimo por mês, somando 1.709 pessoas, seguido por aquelas que recebem até 1/4, totalizando 1.275 pessoas.

**Tabela 9 – População por faixa de renda.**

Rendimento mensal (Salário mínimo)	População		
	Homens	Mulheres	Total
Até 1/4	399	876	1.275
1/4 a 1/2	184	438	622
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
10 a 15	8	-	8
15 a 20	8	8	16
20 a 30	-	-	-
30 +	-	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

No município de Maravilha, a Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) tem a concessão do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, entretanto, os serviços de esgotamento sanitário não são executados pela CASAL.

Segundo dados do Relatório Dinâmico do Portal Objetivos do Desenvolvimento do Milênio (ODM), em 1991, 52,5% dos moradores urbanos tinham acesso à rede de água geral, com canalização em pelo menos um cômodo. Em 2010, esse percentual passou para 67,9%. E, segundo dados do Sistema Nacional de Informações Sobre o Saneamento (SNIS), em 2015, o atendimento de água ainda não abrange toda a população, nem na área urbana.

O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2015) disponibiliza os dados operacionais do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do município de Maravilha, dispostos na Tabela 10.

**Tabela 10 – Dados operacionais do SAA do município de Maravilha.**

Índice de atendimento de água (%)		Consumo médio <i>per capita</i> (L/hab./dia) - IN022	Índice de perdas na distribuição (%) - IN049
População total - AG001	População urbana - AG026		
5.690	4.824	94,96	63,07

Fonte: SNIS, 2015.

O Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) é de concessão da CASAL, mas operado pelo Município. Não há informações no SNIS.

Em Maravilha, não há um sistema de esgotamento sanitário que atenda toda a cidade. Conforme Relatório Dinâmico do Portal ODM, tem-se que em 2010, 22,0% dos moradores urbanos de Maravilha tinham acesso à rede de esgoto adequada (rede geral ou fossa séptica), apresentando uma grande evolução em comparação à 1991, quando apenas 0,6% da população urbana possuía acesso a um sistema adequado.

Em Maravilha, a Prefeitura é responsável pela gestão e execução dos serviços de limpeza pública, resíduos de saúde e de construção. A coleta e destinação final dos resíduos domiciliares da área urbana é de responsabilidade do Consórcio Intermunicipal Para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES).

Em Maravilha, os serviços de manejo de águas pluviais são de gestão e execução do próprio Município.



#### 4.1.11. Áreas de Interesse Social

A falta de planejamento físico territorial e o crescimento cada vez maior do perímetro urbano geram situações, como a ocupação desordenada do espaço, que resultam em vários problemas. Entre eles: diminuição de áreas com cobertura vegetal e de espaços permeáveis; áreas que apresentam situação de risco ou que necessitam de proteção ambiental – como as de declividade elevada e margem de rios – são ocupadas por famílias de baixa renda, suprimindo a extensão de inundação natural. Estas são condições que favorecem a ocorrência de inundações e alagamentos.

O Estado é considerado um dos principais atores das modificações do território. Assim, o Ministério da Integração Nacional, no “Projeto de Elaboração de subsídios técnicos e documentos base para a definição da Política Nacional de Ordenação do Território – PNOT”, determina que o ordenamento do território seja tratado como um assunto político pertinente ao Estado e território e, também, do Estado com seu território.

Este Projeto, define o conceito de ordenamento territorial como sendo a organização da distribuição das atividades e equipamentos no território, através de estratégias decorrentes das ações de diversos tipos de atores.

A organização da ocupação e uso do território visa satisfazer às ações econômicas, sociais e ambientais, implicando em maior atenção das políticas públicas e na elaboração de estratégias territoriais, com a finalidade de integrar desenvolvimento atrelado ao território e seus atores.

O Estatuto da Cidade, Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece como um dos instrumentos da política urbana, a instituição de Zonas Especiais de Interesse Social, que tem como objetivo garantir o direito à cidade e à moradia para toda população, inclusive as que residem de forma irregular.

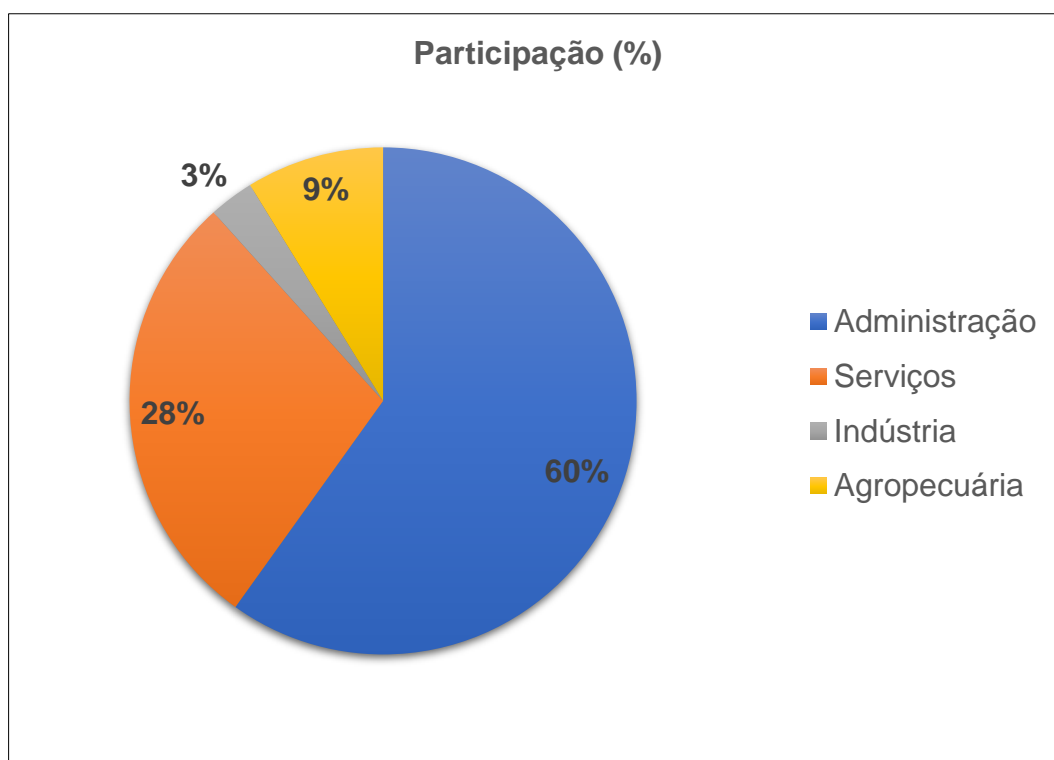
Neste sentido, a elaboração do Plano Diretor é importante para identificar as principais carências de planejamento físico territorial, que resultam em problemas referentes à ocupação desordenada; definir parâmetros de uso e ocupação do solo e determinar as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). O Plano Diretor também é necessário para identificar a situação fundiária e os eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e urbanização.

O município de Maravilha não possui Plano Diretor Municipal, não sendo possível caracterizar as Zonas de Interesse Social, como sua localização, perímetro e áreas, carências relacionadas ao saneamento básico, população, situação socioeconômica e precariedade habitacional.

#### 4.1.12. Vocações Econômicas

Segundo dados do IBGE, em 2014, Maravilha apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 58.730,00 (x1.000), o que representa, a preços correntes daquele ano, um PIB per capita de R\$ 5.895,45. O valor adicionado bruto total foi de R\$ 57.170,00 (x1.000).

Em Maravilha, o setor de administração detém a maior participação no PIB, com o valor de R\$ 31.774,927 (x1.000), seguido pelos serviços R\$ 15.091,952 (x1.000, agropecuária R\$ 4.661,509 (x1.000) e indústria R\$ 1.517,304(x1.000). O Gráfico 2 representa a participação percentual dos setores econômicos.



**Gráfico 2 – Participação percentual dos setores econômicos no PIB de Maravilha.**

Fonte: IBGE, 2010.

A Tabela 11 apresenta as atividades econômicas referentes às lavouras temporárias e permanentes, as áreas colhidas e os respectivos valores das produções. Fica evidente o destaque quanto à área e ao valor da produção de feijão.

**Tabela 11 – Atividades econômicas, lavouras temporárias e permanentes.**

Atividades econômicas (Lavoura temporária)	Área (ha)	Valor da produção (R\$ x1.000)
Feijão (grão)	7	9,00
Milho (grão)	5	-
Atividades econômicas (Lavoura permanente)	Área (ha)	Valor da produção (R\$ x1.000)
Castanha de Caju	3	3,00

Fonte: IBGE, 2016.

A Tabela 12 apresenta as atividades econômicas referentes à pecuária, as quantidades e os respectivos valores. O destaque para essa atividade é a criação de bovinos.

**Tabela 12 – Atividades econômicas, pecuária.**

Atividades econômicas (pecuária)	Quantidade	Valor da produção (R\$ x1.000)
Bovino (efetivo do rebanho)	7.813 cabeças	-
Bovino (Leite de Vaca)	3.843 cabeças	4.920,00
Caprino (efetivo do rebanho)	922 cabeças	-
Equino (efetivo do rebanho)	696 cabeças	-
Galináceos (efetivo do rebanho)	8.121 cabeças	-
Mel de Abelha	1.681 kg	20,00
Ovino (efetivo do rebanho)	7.851 cabeças	-
Suíno (efetivo do rebanho)	455 cabeças	-

Fonte: IBGE, 2016.

#### **4.1.13. Infraestrutura**

##### **4.1.13.1. Energia**

Criada sob a Lei Estadual n.º 4.450, de 05 de junho de 1983, a Eletrobrás Distribuição Alagoas, de razão social Companhia Energética de Alagoas (CEAL), é responsável pela prestação de serviço público de distribuição de energia em 102 municípios do estado de Alagoas.

De acordo com informações do Atlas do Desenvolvimento Humano, em Maravilha em 1991, 37,96% dos domicílios contavam com fornecimento de energia elétrica. Em 2000, eram 61,00% da população e em 2010 esse valor atingiu 98,08% da população em domicílios com energia elétrica. A Figura 21 e a Figura 22 mostram os tipos de tarifas de energia elétrica.

TARIFAS CONVENCIONAIS (RESOLUÇÃO ANEEL Nº 2.306 de 26/09/2017)		APLICAÇÃO: 27/09/2017	
<b>TARIFAS BAIXA TENSÃO (SEM TRIBUTOS)</b>			
<b>BAIXA TENSÃO RESIDENCIAL</b>		<b>CONSUMO</b>	<b>TAXA MINIMA RESIDENCIAL</b>
<b>FAIXAS DE CONSUMO</b>		<b>R\$/kWh</b>	<b>BAIXA RENDA 30 kWh</b>
B1	RESIDENCIAL BAIXA RENDA ATÉ 30 kWh	0,19458	R\$ 6,92
B1	RESIDENCIAL BAIXA RENDA DE 31 A 100 kWh	0,33355	
B1	RESIDENCIAL BAIXA RENDA DE 101 A 220 kWh	0,50033	<b>TAXA MINIMA RESIDENCIAL</b>
	RESIDENCIAL BAIXA RENDA SUPERIOR AO LIMITE REGIONAL DE 220 kWh	0,55592	<b>30 kWh 100 kWh</b>
B1	RESIDENCIAL	0,56616	R\$ 20,15 R\$ 67,16
<b>BAIXA TENSÃO OUTRAS CLASSES</b>			<b>CONSUMO</b>
<b>CONSUMIDORES</b>			<b>R\$/kWh</b>
B2	RURAL		0,41131
B2	COOPERATIVA DE ELETRIFICAÇÃO RURAL		0,48874
B2	SERVIÇO PÚBLICO DE IRRIGAÇÃO		0,35970
B3	DEMAIS CLASSES (INDUSTRIAL/COMERCIAL/P.PÚBLICO/C.PRÓPRIO)		0,56616
B4a	ILUMINAÇÃO PÚBLICA ( Rede de Distribuição)		0,33389
B4b	ILUMINAÇÃO PÚBLICA ( Bulbo da Lâmpada)		0,35970
B4c	ILUMINAÇÃO PÚBLICA (Nível de Iluminação Pública acima do Padrão)		0,00000
<b>AMPERE-HORA</b>			
<b>RESIDENCIAL BAIXA RENDA</b>			<b>R\$/Ah</b>
CONSUMO MENSAL ATÉ 136 Ah			0,024726
CONSUMO MENSAL > 137			0,029403
<b>COBRANÇA DOS SERVIÇOS</b>		<b>GRUPO BAIXA TENSÃO (R\$)</b>	
<b>COD</b>	<b>SERVIÇOS EXECUTADOS</b>	<b>MONOFÁSICO</b>	<b>BIFÁSICO</b>
I	VISTORIA DE UNIDADE CONSUMIDORA	6,55	9,37
II	AFERIÇÃO DE MEDIDOR	8,44	14,05
III	VERIFICAÇÃO DE NÍVEL DE TENSÃO	8,44	14,05
IV	RELIÇÃO NORMAL	7,48	10,30
V	RELIÇÃO DE URGÊNCIA	37,50	56,26
VI	EMISSÃO DE 2ª VIA DE FATURA	2,79	2,79
VII	SEGUNDA VIA DECLARAÇÃO DE QUITAÇÃO ANUAL DE DÉBITOS	2,79	2,79
VIII	DESPONIBILIZAÇÃO DE DADOS DE MEDIÇÃO (MEMÓRIA DE MASSA)	6,55	9,37
IX	DESLIGAMENTO OU RELIÇÃO PROGRAMADA	37,50	56,26
X	FORNECIMENTO PULSOS POTÊNCIA E SINCRONISMO	6,55	9,37
XI	COMISSONAMENTO DE OBRA	19,64	28,10
XII	REMOÇÃO DE POSTE	(*)	(*)
XIII	REMOÇÃO DE REDE	(*)	(*)
XIV	VISITA TÉCNICA	6,55	9,37
XV	CUSTOADMINISTRATIVO DE INSPEÇÃO	112,46	168,73
			<b>TRIFÁSICO</b>
			<b>GRUPO ALTA TENSÃO (R\$)</b>
			56,26
			93,79
			16,87
			30,92
			93,79
			187,58
			5,61
			2,79
			56,26
			93,79
			187,58
			56,26
			168,78
			(*)
			(*)
			(*)
			(*)
			3750,18
(*) OBJETO DE ORÇAMENTO ESPECÍFICO (art. 103 DA REN Nº 414/2010)			
<b>DESCONTOS PERCENTUAIS % (OBS: DESCONTOS NA TARIFA CHEIA)</b>			
<b>UNIDADE CONSUMIDORA</b>		<b>DEMANDA</b>	<b>CONSUMO RESERVADO</b>
RURAL - (ALTA TENSÃO)		10%	10%
RURAL IRRIGAÇÃO - (ALTA TENSÃO)		10%	90%
RURAL IRRIGAÇÃO - (BAIXA TENSÃO)			73%
COOPERATIVAS - (ALTA TENSÃO)			10%
ÁGUA - ESGOTO - SANEAMENTO - (ALTA TENSÃO)		15%	15%
ÁGUA - ESGOTO - SANEAMENTO - (BAIXA TENSÃO)		0%	15%
<b>COBRANÇA DE ICMS ( ÍNDICE x TARIFA )</b>		<b>PERCENTUAL (%)</b>	<b>ÍNDICE</b>
RESIDENCIAL BAIXA RENDA E RESIDENCIAL NORMAL ATÉ 30 kWh		0	ISENTO
RESIDENCIAL BAIXA RENDA E RESIDENCIAL NORMAL DE 31 A 150 kWh		17	1,20482
RESIDENCIAL ACIMA DE 150 kWh		27	1,36986
COMERCIAL ATÉ 150 kWh		17	1,20482
COMERCIAL ACIMA DE 150 kWh		27	1,36986
DEMAIS CLASSES ( BAIXA E ALTA TENSÃO )		17	1,20482
PODER PÚBLICO ESTADUAL CLASSE 05.02		0	ISENTO
SUPRIMENTO		0	ISENTO
<b>NOTA: O VALOR DA CONTRIBUIÇÃO PARA A ILUMINAÇÃO PÚBLICA É DEFINIDO PELA PREFEITURA DE CADA MUNICÍPIO</b>			
<b>ÍNDICE DE AUMENTO (médio)</b>			
21,60%			

Figura 21 - Tipos de Tarifas – Baixa Tensão.

Fonte: Eletrobrás Alagoas, 2018.

TARIFAS DE ALTA TENSÃO (SEM TRIBUTOS)				
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 2.306 DE 26/09/2017 - APLICAÇÃO: 27/09/2017				
<b>CONVENCIONAL</b>			<b>DEMANDA</b>	<b>CONSUMO</b>
<b>SUBGRUPOS</b>			<b>Rs/kW</b>	<b>Rs/kWh</b>
A2	88 a 138 KV		0,00	0,00000
A3	69 KV		0,00	0,00000
A3a	30 KV a 44 KV		0,00	0,00000
<b>A4</b>	<b>2,3 KV a 25 KV</b>	<b>&gt;</b>	<b>43,59</b>	<b>0,35064</b>
AS	SUBTERRÂNEO		0,00	0,00000
A4	TARIFA DE SUPRIMENTO 13,8 KV		0,00	0,00000
A3	TARIFA DE SUPRIMENTO 69 KV		0,00	0,00000
<b>HORO-SAZONAL AZUL - DEMANDA</b>			<b>DEMANDA Rs/KW</b>	
<b>SEGMENTO HORÁRIO/SUBGRUPO</b>			<b>PONTA</b>	<b>FORA PONTA</b>
A1	230 kV ou mais		0,00	0,00
A2	88 a 138 KV		0,00	0,00
<b>A3</b>	<b>69 KV</b>	<b>&gt;</b>	<b>17,27</b>	<b>7,60</b>
A3a	30 a 44 KV		0,00	0,00
<b>A4</b>	<b>2,3 a 25 KV</b>	<b>&gt;</b>	<b>39,88</b>	<b>14,88</b>
AS	SUBTERRÂNEO		0,00	0,00
<b>HORO-SAZONAL AZUL - CONSUMO</b>			<b>CONSUMO Rs/kWh</b>	
<b>SEGMENTOS SAZONAL/SUBGRUPO</b>			<b>PONTA</b>	<b>FORA PONTA</b>
A1	230 kV ou mais		0,00000	0,00000
A2	88 a 138 KV		0,00000	0,00000
<b>A3</b>	<b>69 KV</b>		<b>0,45273</b>	<b>0,31452</b>
A3a	30 a 44 KV		0,00000	0,00000
<b>A4</b>	<b>2,3 a 25 KV</b>		<b>0,47733</b>	<b>0,33912</b>
AS	SUBTERRÂNEO		0,00000	0,00000
<b>ULTRAPASSAGEM HORO-SAZONAL AZUL - DEMANDA</b>			<b>DEMANDA Rs/kW</b>	
<b>SEGMENTO HORO-SAZONAL/SUBGRUPO</b>			<b>PONTA</b>	<b>FORA PONTA</b>
A1	230 kV ou mais		0,00	0,00
A2	88 a 138 KV		0,00	0,00
<b>A3</b>	<b>69 KV</b>	<b>&gt;</b>	<b>34,54</b>	<b>15,20</b>
A3a	30 a 44 KV		0,00	0,00
<b>A4</b>	<b>2,3 a 25 KV</b>	<b>&gt;</b>	<b>79,76</b>	<b>29,76</b>
AS	SUBTERRÂNEO		0,00	0,00
<b>HORO-SAZONAL VERDE - DEMANDA</b>			<b>DEMANDA</b>	
<b>SUBGRUPOS</b>			<b>Rs/KW</b>	
A3a	30 KV a 44 KV			0,00
<b>A4</b>	<b>2,3 KV a 25 KV</b>		<b>&gt;</b>	<b>14,88</b>
AS	SUBTERRÂNEO			0,00
<b>HORO-SAZONAL VERDE - CONSUMO</b>			<b>CONSUMO Rs/kWh</b>	
<b>SEGMENTOS HORO-SAZONAL/SUBGRUPO</b>			<b>PONTA</b>	<b>FORA PONTA</b>
A3a	30 KV a 44 KV		0,00000	0,00000
<b>A4</b>	<b>2,3 KV a 25 KV</b>		<b>1,44337</b>	<b>0,33912</b>
AS	SUBTERRÂNEO		0,00000	0,00000
<b>ULTRAPASSAGEM HORO-SAZONAL VERDE - DEMANDA</b>			<b>DEMANDA Rs/kW</b>	
<b>SUBGRUPO</b>			<b>PERÍODO SECO OU ÚMIDO</b>	
A3a	30 KV a 44 KV			0,00
<b>A4</b>	<b>2,3 KV a 25 KV</b>	<b>&gt;</b>		<b>29,76</b>
AS	SUBTERRÂNEO			0,00

Figura 22 - Tipos de Tarifas – Alta-tensão.

Fonte: Eletrobrás Alagoas, 2018.

## 4.1.13.2. Saúde

Segundo dados do DATASUS (2010), o município de Maravilha possui um total de 12 estabelecimentos de saúde por tipo prestador, sendo: 01 Central de Regulação de Serviços de Saúde, 04 Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde, 05 Postos de Saúde, 01 Secretaria de Saúde e 01 Unidade de Vigilância em Saúde.



Ainda segundo dados do DATASUS (2010), não há leitos de internação por tipo prestador segundo especialidade no município.

A Estratégia Saúde da Família (ESF) visa a reorganização da atenção básica no país, de acordo com os preceitos do Sistema Único de Saúde, e é tida pelo Ministério da Saúde e gestores estaduais e municipais como estratégia de expansão, qualificação e consolidação da atenção básica por favorecer uma reorientação do processo de trabalho com maior potencial de aprofundar os princípios, diretrizes e fundamentos da atenção básica, de ampliar a resolutividade e impacto na situação de saúde das pessoas e coletividades, além de propiciar uma importante relação custo-benefício, segundo o Ministério da Saúde.

A proximidade da equipe de saúde com o usuário permite que se conheça a pessoa, a família e a vizinhança, garantindo uma maior adesão do usuário aos tratamentos e as intervenções propostas pela equipe de saúde. A Equipe de Saúde da Família está ligada a Unidade Básica de Saúde (UBS) local. Esse nível de atenção resolve 80% dos problemas de saúde da população.

Em Maravilha, segundo dados da Sala de Apoio a Gestão Estratégica (SAGE), há 04 equipes da Saúde da Família, atendendo uma população de 9.981 habitantes. O valor transferido foi de R\$ 181.390,00, no ano de 2017.

Instalado em praticamente todos os municípios brasileiros, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) tem como finalidade fornecer informações sobre as condições nutricionais da população e os seus fatores influenciadores. Desta forma, através do DATASUS, é possível fazer o registro de informações a fim de monitorar o estado nutricional da população atendida pelos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde ou da Estratégia Saúde da Família e pelos Programas de Agentes Comunitários de Saúde.

Os dados sobre o estado nutricional podem ser obtidos através de índices antropométricos ou entre uma medida antropométrica e uma demográfica, como apresentado na Tabela 13 (peso/idade) nos anos de 2015, 2016 e 2017, para crianças entre 0 a 2 anos de idade, no município de Maravilha.

Esta medida, o peso por idade, é uma relação entre a massa corpórea e a idade da criança, e é adequada para avaliar o crescimento infantil, já que tem como finalidade identificar o estado nutricional.



**Tabela 13 – Sistema de vigilância alimentar e nutricional - Peso x Idade.**

Ano	Peso Muito Baixo para a Idade		Peso Baixo para a Idade		Peso Adequado ou Eutrófico		Peso Elevado para a Idade		Total
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	
2015	1	0.95	3	2.86	93	88.57	8	7.62	105
2016	1	1.12	1	1.12	82	92.13	5	5.62	89
2017	2	2.13	1	1.06	84	89.36	7	7.45	94

Fonte: SISVAN, 2017.

Segundo o Ministério de Desenvolvimento Social, a política de assistência social oferece um conjunto de serviços para garantir que o cidadão não fique desamparado quando ocorram situações inesperadas. Situações relacionadas a idade da pessoa, ou quando algum membro da família depende de cuidados especiais, se envolve com drogas ou álcool, perde o emprego, se envolve em situações de violência, os membros da família se distanciam ou quando há algum desastre natural na comunidade.

Desta maneira, as unidades da assistência social são: Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), Centro de Referência Especializado de Assistência Social (CREAS), Centros de Referência Especializados para População em Situação de Rua – Centro POP, Centro-Dia de Referência para Pessoa com Deficiência e suas Famílias e Unidades de Acolhimento – Casa Lar, Abrigo Institucional, República, Residência Inclusiva e Casa de Passagem. Em Maravilha há uma unidade do CRAS e uma do CREAS.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Programa Nacional de Educação Ambiental é coordenado pelo órgão gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. Tem como objetivo assegurar a integração equilibrada das várias dimensões da sustentabilidade (ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política), resultando em melhor qualidade de vida para toda população brasileira, por intermédio do envolvimento e participação social na proteção e conservação ambiental e na manutenção dessas condições a longo prazo.

Na região da Bacia do São Francisco existe o Programa de Educação Ambiental chamado “Projeto São Francisco – Água a quem tem sede”, o qual será executado com base em metodologia dialógica e participativa, buscando agrupar, formar e acompanhar atores sociais e lideranças formadoras, gerando condições para esta participação. Conforme a atuação de influência do Projeto de Integração, serão



definidos o público-alvo e/ou grupos. Entretanto, não há nenhum programa de educação ambiental específico para o município de Maravilha.

Ambientes insalubres veiculam doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Para a diminuição dos casos dessas doenças são necessárias melhorias na infraestrutura sanitária do município. Os percentuais de internações relacionadas a doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, no ano de 2009, estão na Tabela 14.

**Tabela 14 - Percentual da população internada por doenças infecciosas e parasitárias em 2009.**

	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Tota l
<b>Doenças infecciosas e parasitárias</b>	47,8	9,5	12,5	20,0	1,6	2,2	7,0	9,9	8,0	6,9

Fonte: DATASUS, 2009.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Tecnologia, 2017.

Para a redução e erradicação das mortes deste tipo de doença, é necessário que a população tenha acesso a um serviço de saneamento básico de qualidade

#### 4.1.13.3. Transporte

Maravilha possui seu sistema de transporte limitado. Considerando suas formas de transporte e o fato de o município não ser de grande porte, seus meios de transporte acabam sendo inviabilizados. Neste sentido, segue abaixo a relação dos meios de transporte disponíveis para o município.

- Aeroportos:

Petrolina/PE – 501 Km;

Juazeiro do Norte/CE – 483 km;

Maceió/AL – 221 Km.

- Terrestre:

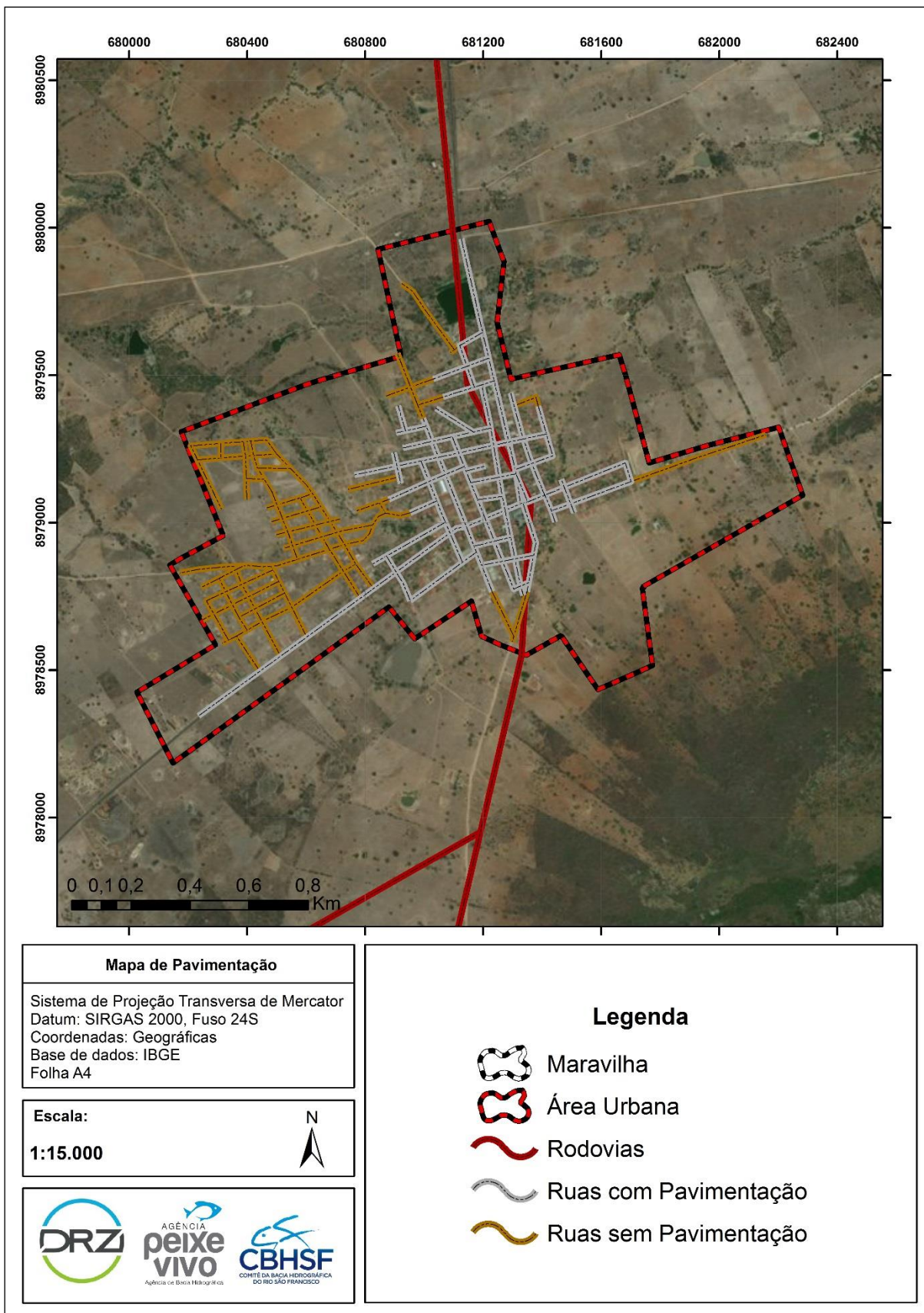
Viação Estadual: AL – 130

Viação Federal: BR – 316

O município não possui um mapeamento das ruas, mas a partir da imagem de satélite foi possível estimar a quilometragem existente (Figura 23). O Distrito Sede



tem aproximadamente 19,36 km de vias públicas, onde cerca de 10,39 km possui pavimentação asfáltica e 8,97 km está sem pavimentação.



**Figura 23 – Tipo de pavimentação das vias públicas de Maravilha.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



#### **4.1.14. Desenvolvimento Urbano e Habitação**

##### **4.1.14.1. Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade**

A Política Nacional de habitação (PNH), Lei n.º 11.124/2005, define que o Distrito Federal, Estados e Municípios devem obrigatoriamente elaborar seus Planos Estaduais e/ou Municipais de Habitação de Interesse Social para acessarem recursos do Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social (FNHIS). Alagoas possui a Política Estadual de Habitação de Interesse Social.

O Plano é constituído por um conjunto de objetivos, metas, diretrizes, instrumentos jurídicos e mecanismos institucionais de ações que vão nortear o planejamento estadual para a questão da habitação, em específico, a habitação de interesse social. Através deste instrumento serão propostas ações de curto, médio e longo prazos, efetivando o papel do Estado no fortalecimento das relações entre Estado e os Municípios sobre a questão populacional.

O município em estudo não possui seu próprio Plano de Habitação, nem dados referentes à esta questão.

##### **4.1.14.2. Definição de perímetro urbano e parâmetros de uso e ocupação do solo**

A lei do perímetro urbano promove a divisão do município em zonas rurais e urbanas e auxilia o direcionamento das políticas públicas em relação ao ordenamento territorial. Todo município deve possuir a sua própria lei do perímetro urbano, no entanto, Maravilha não possui lei que estabelece essa definição.

Os parâmetros de uso e ocupação do solo devem ser fundamentados no Plano Diretor como principal instrumento da gestão do espaço, uma vez que é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana.

A Lei Federal n.º 10.257/2001 estabelece as diretrizes gerais da política urbana, e em seu art. 41 determina a obrigatoriedade de municípios com mais de 20.000 habitantes elaborarem seu Plano Diretor. Já o art. 42 da referida lei, indica que o plano deverá conter no mínimo a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilizações compulsórias, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização.



Pelo fato de Maravilha possuir menos de 20.000 habitantes, não possui a obrigatoriedade de possuir Plano Diretor.

#### 4.1.14.3. Áreas de interesse social

A falta de planejamento físico territorial e o crescimento cada vez maior do perímetro urbano geram situações, como a ocupação desordenada do espaço, que resultam em vários problemas. Entre eles: diminuição de áreas com cobertura vegetal e de espaços permeáveis; áreas que apresentam situação de risco ou que necessitam de proteção ambiental – como as de declividade elevada e margem de rios – são ocupadas por famílias de baixa renda, suprimindo a extensão de inundação natural. Estas são condições que favorecem a ocorrência de inundações e alagamentos.

O Estado é considerado um dos principais atores das modificações do território. Assim, o Ministério da Integração Nacional, no “Projeto de Elaboração de subsídios técnicos e documentos base para a definição da Política Nacional de Ordenação do Território – PNOT”, determina que o ordenamento do território seja tratado como um assunto político pertinente ao Estado e território e, também, do Estado com seu território.

Este Projeto, define o conceito de ordenamento territorial como sendo a organização da distribuição das atividades e equipamentos no território, através de estratégias decorrentes das ações de diversos tipos de atores.

A organização da ocupação e uso do território visa satisfazer às ações econômicas, sociais e ambientais, implicando em maior atenção das políticas públicas e na elaboração de estratégias territoriais, com a finalidade de integrar desenvolvimento atrelado ao território e seus atores.

O Estatuto da Cidade, Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, estabelece como um dos instrumentos da política urbana, a instituição de Zonas Especiais de Interesse Social, que tem como objetivo garantir o direito à cidade e à moradia para toda população, inclusive as que residem de forma irregular.

Neste sentido, a elaboração do Plano Diretor é importante para identificar as principais carências de planejamento físico territorial, que resultam em problemas referentes à ocupação desordenada; definir parâmetros de uso e ocupação do solo e determinar as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). O Plano Diretor também é



necessário para identificar a situação fundiária e os eixos de desenvolvimento da cidade e seus projetos de parcelamento e urbanização.

O município de Maravilha não possui Plano Diretor Municipal, não sendo possível caracterizar as Zonas de Interesse Social, como sua localização e perímetros, porém é possível destacar as áreas carentes dos serviços de saneamento básico, como por exemplo as localidades mais distantes do distrito Sede que não são atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento, sendo: Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão. Porém, não é possível associar a qual zoneamento as localidades acima mencionadas pertencem, devido ao não conhecimento da localização de cada zona no território municipal.

Destaca-se que nenhuma região do município é atendida por sistema coletivo de esgotamento sanitário, sendo assim nem o distrito Sede e nem a área rural possuem a adequada coleta e tratamento do efluente doméstico gerado em Maravilha.

Com relação aos serviços de limpeza pública, destaca-se a ausência de coleta domiciliar na localidade de Capiá Novo e ausência de coleta seletiva em todo o território municipal. Ainda é possível destacar ausência de dispositivos de drenagem no distrito Sede, conforme será apontado no Item 5.4.3 as áreas críticas no município.

De acordo com o relatório de informações sociais do Ministério de Desenvolvimento Social e Agrário, o município de Maravilha está inserido no Cadastro Único para Programas Sociais, com total de 3.587 famílias. Entre as famílias estão cadastradas 2.900 famílias que são classificadas como extremamente pobres (com renda mensal de até R\$ 85,00 por pessoa).

Até junho de 2018, Maravilha apresentou 64 famílias com renda per capita familiar de entre R\$ 85,01 e 170,00, 198 com renda per capita familiar entre R\$ 170,01 e meio salário mínimo e 425 com renda per capita acima de meio salário mínimo (MDS, 2018).

Cabe destacar a importância de relacionar as principais carências dos serviços de saneamento básico com a população em extrema pobreza e áreas de interesse social, devido a importância de prever ações que possam trazer melhoria na qualidade de vida dessa população e investimentos em saneamento básico nesses locais. Porém, devido ao município não possuir a localização da população que vive



em extrema pobreza, não é possível relacionar com as carências relacionadas ao saneamento básico.

#### 4.1.14.4. Identificação da ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente

O atual Código Florestal, Lei n.º 12.651/2012, apresenta em seu Art. 3º a definição das Áreas de Preservação Permanente (APP), onde para efeito da lei entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

As APP buscam atender o direito fundamental de todo brasileiro, um "meio ambiente ecologicamente equilibrado", conforme disposto no Art. 225 da Constituição Federal. Deste modo, as APP são áreas naturais intocáveis, com rígidos limites de exploração, conforme estabelece o Art. 4º do Código Florestal:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

As ocupações irregulares são um dos principais elementos que degradam as áreas de preservação permanente urbanas, pois envolvem atividades como a retirada da vegetação, aterramentos, depósito de resíduos sólidos, lançamento de esgoto sem tratamento nos corpos hídricos, entre outras.





É importante destacar que a falta de planejamento e de consciência referentes à preservação dos recursos naturais, que integram os ambientes urbanos, acarretam em modificações que provocam efeitos diretos e/ou indiretos na qualidade de vida das populações (LIMA; AMORIM, 2006).

A Figura 24 apresenta que o município de Maravilha não possui APP com ocupações irregulares na sede urbana, no entanto, destaca-se que as Áreas de Preservação Permanente existentes não são preservadas, sendo evidente a ausência de vegetação e mata ciliar ao longo do riacho próximo a sede urbana. Desta maneira, o município não possui áreas com restrições ambientais.

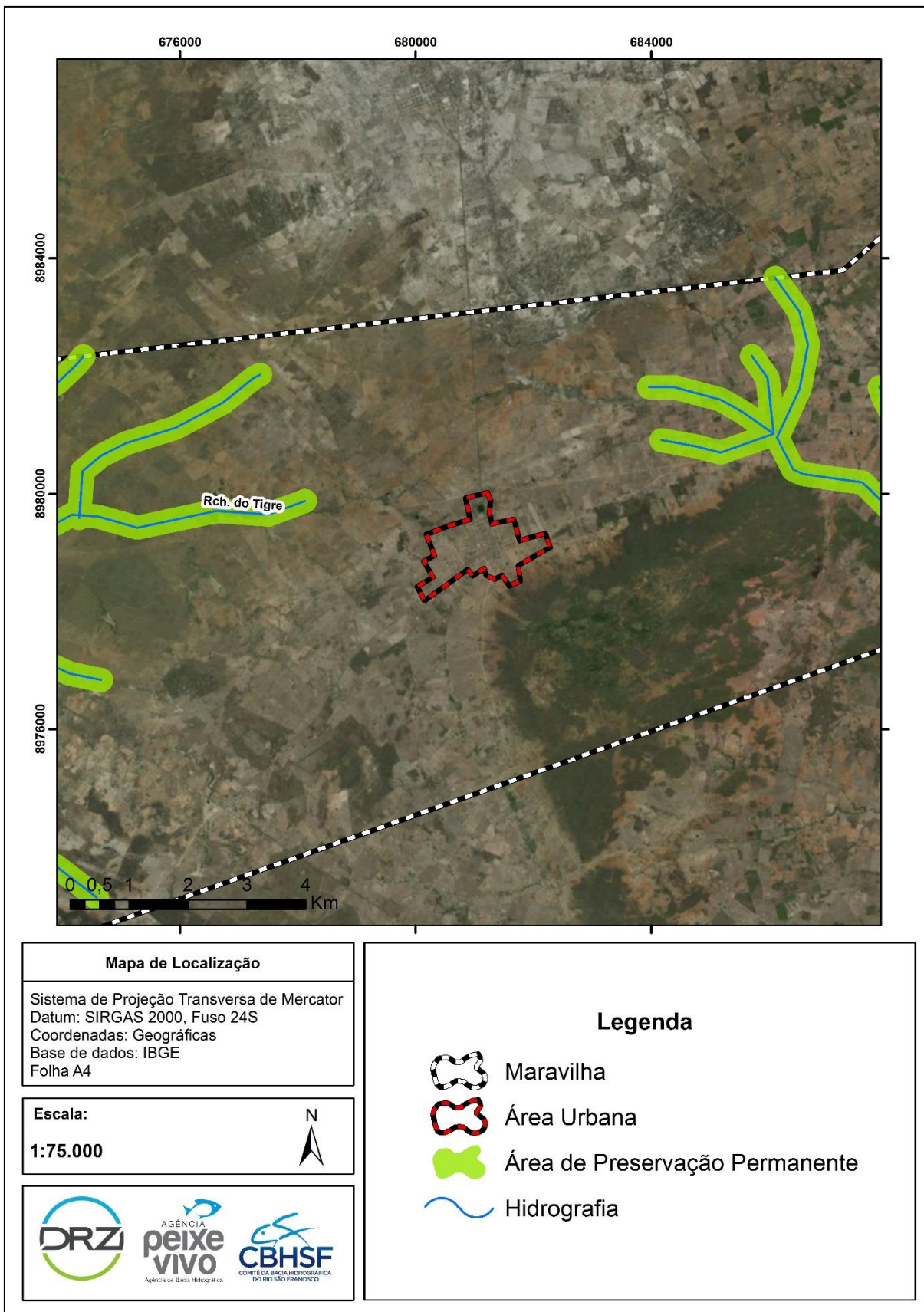


Figura 24 – Identificação de Áreas de Preservação Permanente no distrito Sede Maravilha

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### 4.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico nas três estratigrafias de poderes públicos: federal, estadual e municipal. Nas Tabela 15 e Tabela 16 estão dispostas as legislações federal e estadual respectivamente, existentes e vigentes (pertinentes ou reguladoras), que de alguma forma interfiram no planejamento do saneamento básico.

**Tabela 15 – 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 nº. 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 nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
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.



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
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 nº. 357 de 2005.
Lei nº 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 nº 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 nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei nº 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 nº 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 nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.
Lei nº 12.651	25 de maio de 2012	CONAMA	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

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



Tabela 16 – 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.



LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n. °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. °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. °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. °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. °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.
Lei n. °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. °5.854	14 de outubro de 1996	Assembleia Legislativa do Estado de Alagoas	Dispõe sobre a Política Florestal no Estado de Alagoas.
Lei n. °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. °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.



LEGISLAÇÃO ESTADUAL			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n. °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. °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. °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.°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, 2018.

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

O estado de Alagoas tem suas formulações de políticas em Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) que tem a finalidade de implantar e coordenar as políticas de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos do estado, além de executar diretamente as ações de gestão, exercendo sua fiscalização, articulando e integrando estas políticas com as respectivas políticas de âmbito regional e nacional. Devido à grande abrangência da SEMARH, o município não tem a institucionalização das leis estaduais bem solidificadas em seu território.

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.





#### **4.2.1. Identificação e Análise da Estrutura e Capacidade Institucional para a Gestão, Incluindo a Avaliação dos Canais de Integração e Articulação Inter Setorial e da sua Inter-Relação com Outros Segmentos**

As instituições públicas do setor ainda são muito simples e os entes regulatórios a níveis estadual e municipal não possuem força frente às grandes empresas de saneamento, não contando até hoje com um órgão regulador a nível nacional. Desta maneira, a baixa regulação do poder público, aliada à omissão do Estado e à deficiência do corpo técnico dos municípios, colaboram para que o setor se desenvolva de forma mal planejada e sem a devida fiscalização de seus serviços (NUNES, 2015). O pequeno envolvimento da sociedade na fiscalização do setor também é um agravante.

Em referência ao arcabouço legal, é perceptível que o Brasil ainda tem muito a evoluir, e o município de Maravilha não é diferente. Após levantamento e avaliação das leis municipais, expostas no Item 4.2, é possível concluir que o município é carente de legislações ambientais, que visem promover e garantir a qualidade ambiental e conseqüente melhoria da saúde pública. Além disso, é importante que Maravilha regule os serviços de saneamento básico visando assegurar a qualidade dos serviços prestados.

Para que se efetive a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é necessário que se considere a dinâmica social existente em Maravilha relacionada aos processos espaciais que transformam o território e a paisagem, principalmente causados pela ação do homem sobre a superfície terrestre.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios, as autarquias, empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os contratos de gestão.

Nesta temática, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços relacionados ao saneamento. Os mesmos podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias ou sociedades intermunicipais de economia mista.



No caso do saneamento básico, conforme os artigos 8º e 9º da Lei Federal n.º 11.445/2007, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços: forma direta pela Prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta; por empresa contratada para a prestação dos serviços por meio de processo licitatório; por gestão associada com órgão da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, por meio de contrato de programa, com fundamentos no art. 241 da Constituição Federal e na Lei Federal n.º 11.107/2005.

A escolha pelo modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico é sempre uma opção política, de direito e dever do Município. A escolha da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada a buscar a melhor opção para a maximização dos resultados dos serviços e a assegurar o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Atualmente, a gestão dos serviços no município de Maravilha apresenta características distintas. Os serviços de água e esgoto são responsabilidade da Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL). Quanto aos resíduos sólidos, a execução desses serviços é realizada parte pela Prefeitura e parte por uma empresa terceirizada.

Com relação aos serviços de drenagem pluvial, a gestão e a operacionalização são de responsabilidade do Município.

#### **4.2.2. Identificação do Conteúdo dos Contratos Firmados e Estruturas Organizacionais Empregadas na Prestação de Serviços**

O Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário é operado pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL). Entretanto, os serviços de esgotamento sanitário são executados pela Prefeitura.

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



resíduos domiciliares da área urbana é de responsabilidade do Consórcio Intermunicipal Para Gestão dos Resíduos Sólidos (CIGRES).

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.

#### **4.2.3. Avaliação do Sistema de Comunicação Social, Dinâmica Social e Identificação dos Atores Sociais**

A avaliação do sistema de comunicação social do município refere-se à capacidade de identificação dos atores que deverão contribuir com a difusão das informações elencadas nesse Plano e avaliar os instrumentos de comunicação de Maravilha. A identificação dos atores é um passo importante no sentido de sensibilizar a população a contribuir com as informações prestadas, destacando as demandas e as potencialidades de cada localidade, e fortalece o processo democrático exigido no Plano.

Maravilha dispõe de serviço de telefonia fixa e móvel. O município recebe sinal da Rádio Maravilha FM (87.9), que é comunitária. Segundo o Art. 3º da Lei n.º 9.612, de 19 de fevereiro de 1998, que institui o serviço de radiodifusão comunitária, este tipo de serviço tem como finalidade dar oportunidade para a transmissão de ideias (cultura, tradição e hábitos sociais da comunidade), proporcionar estrutura para formação e integração da comunidade, através do estímulo do lazer e cultura, prestar serviços de utilidade pública, colaborar para o aprimoramento profissional nas áreas de atuação dos jornalistas e radialistas e permitir a capacitação da população no direito de expressão de forma acessível.

Assim, através dos serviços de utilidade pública, previstos em lei, é possível que as rádios comunitárias levem à população informações sobre saneamento básico e o plano a ser desenvolvido, se necessário.

O sistema de envio e recebimento de encomendas é realizado pela Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) e através das empresas de transporte rodoviário que atuam no município.

As associações poderão compor o quadro participativo do PMSB local por meio de convites para os eventos públicos. Contudo, Maravilha não possui uma

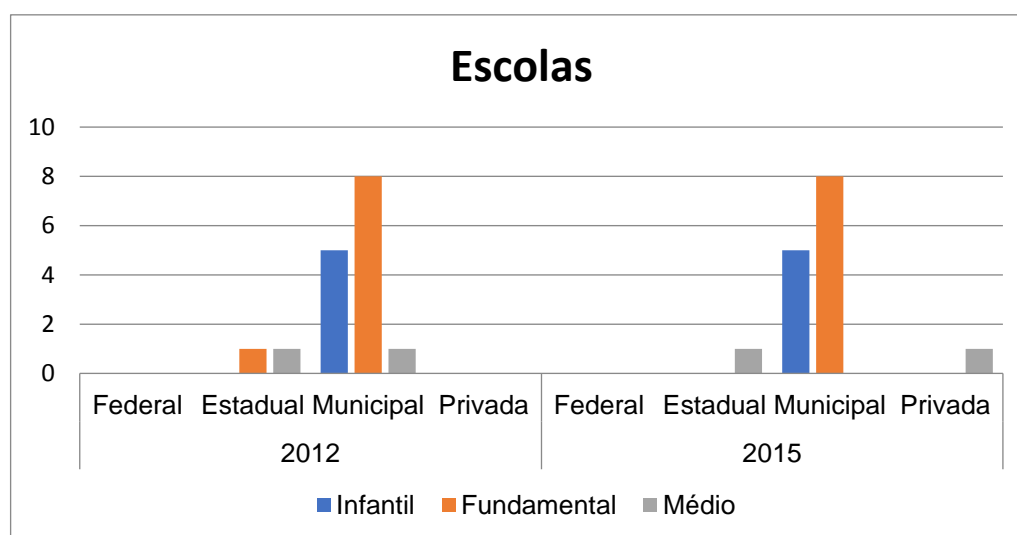


política de recursos humanos, em especial para o saneamento, áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana e gestão de recursos.

Também não existem instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico local, estes estão sendo criados por intermédio do PMSB. Para dar veracidade aos mecanismos do controle social, o PMSB realizará as oficinas setoriais, com divulgação por meio de carros de som, panfletos, e pelos responsáveis pela elaboração do PMSB. Nas oficinas, serão eleitos representantes da sociedade civil que irão desempenhar papel fiscalizatório das atividades em parceria com os grupos de trabalho.

#### 4.2.4. Identificação das Redes, Órgãos e Estruturas de Educação Formal e Não Formal e Avaliação da Capacidade de Apoiar Projetos e Ações de Educação Ambiental Combinados com Programas de Saneamento Básico

Maravilha apresenta instituições educacionais do Infantil ao Ensino Médio. Em 2012, o município tinha 16 instituições, sendo 5 referentes ao Ensino Infantil, 9 do Ensino Fundamental e 2 do Ensino Médio. Em 2015, os números se mantiveram, apresentando 16 instituições, sendo 6 referentes ao Ensino Infantil, 9 do Ensino Fundamental e 1 do Ensino Médio. A Figura 25 demonstra os dados, conforme etapa de ensino, segundo o IBGE (2012 e 2015).



**Figura 25 - Unidades escolares de 2012 e 2015.**  
Fonte: IBGE, 2012 e 2015).

O IBGE indica que em 2015 existiam 349 crianças matriculadas no Ensino Infantil, 1.991 no Ensino Fundamental e 307 no Ensino Médio. Maravilha apresenta, no ano de 2010, 91,21% das crianças de 5 e 6 anos na escola, 78,34% de frequência



entre as de 11 a 13 anos nos anos finais do Ensino Fundamental, 36,73% de alunos entre 15 e 17 anos com Ensino Fundamental completo e, 24,79% dos alunos entre 18 e 20 anos, com Ensino Médio completo.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) apresenta estatísticas sobre a educação no município, no ano de 2010, conforme frequência escolar e atraso no grau escolar, como apresenta a Tabela 17.

**Tabela 17 - Frequência escolar por idade escolar e repetência.**

Idade Escolar	Frequência Escolar com atraso de série de 2 anos (%)
Ensino básico regular (6 a 17) – 1991	67,41
Ensino básico regular (6 a 17) - 2000	54,21
Ensino básico regular (6 a 17) - 2010	74,08

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

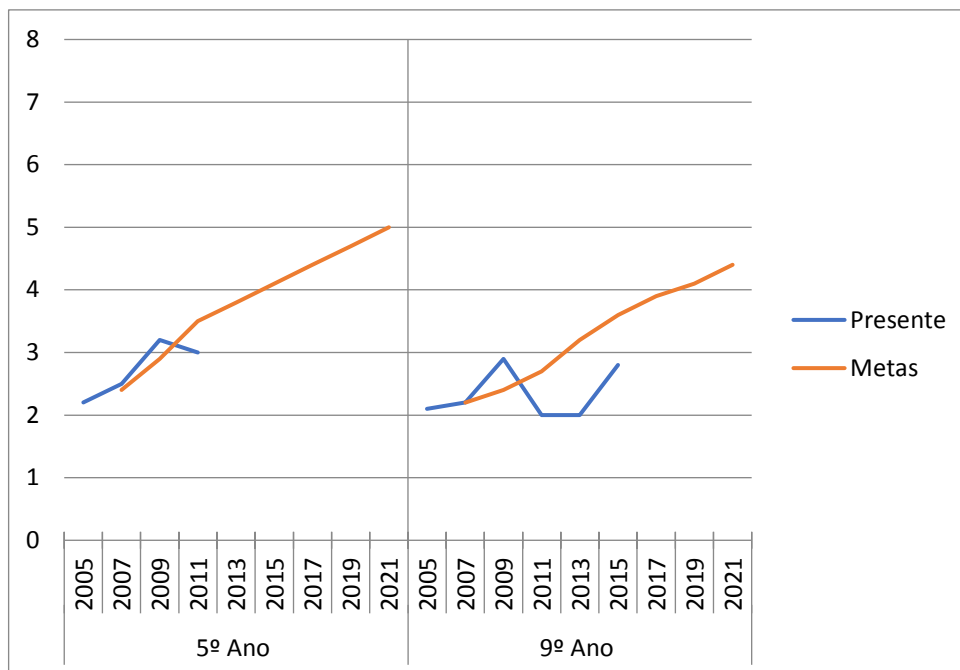
Com relação aos alunos de idade entre 18 e 24 anos, não existiam alunos no ensino médio no ano de 1991 e permanecendo sem alunos no ano de 2000, aumentando para 5,89% em 2010.

O Ministério da Educação, por meio do INEP, possui um indicador de qualidade da educação básica, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Este índice é calculado a partir das aprovações escolares e médias de desempenho nos exames da Prova Brasil e os dados obtidos anualmente no Censo Escola, entretanto, contabilizados bienalmente e em duas etapas: 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental.

Para cada município, são estabelecidas metas anuais para que, em 2022, a média brasileira do índice chegue à média dos países desenvolvidos: 6,0 pontos. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014).

No município de Maravilha, o índice ultrapassa a média projetada nos levantamentos realizados nos anos de 2007 e 2009, para escolas públicas, referentes à 5ª série/6º ano, assim como na 8ª série/9º ano.

A Figura 26 apresenta os índices alcançados até o momento e as metas projetadas para a educação do município nas duas etapas de transição do Ensino Fundamental.



**Figura 26 - Notas do IDEB do Município de Maravilha – Escolas Públicas.**  
Fonte: INEP (2017).

A população de 25 anos ou mais apresenta grande evolução educacional, comparando os três censos passados (1991, 2000 e 2010), por exemplo, a taxa de analfabetismo neste grupo, com fundamental incompleto, caiu de 65,2% (1991) para 55,5% e para 38,7%, em 2000 e 2010, respectivamente.

Ressalta-se que pensar em modelos educacionais vai muito além da estrutura física que o município de Maravilha oferece. Implica também em estratégias de educação cidadã por meio da participação no PMSB. Portanto, dada a complexidade da realidade social e, sabendo-se que as instituições têm maior poder de alcance a curto prazo, a estratégia de identificar atores para a democracia participativa que o PMSB exigirá utilizará a estrutura organizacional já consolidada, através de programas governamentais e das secretarias locais, da seguinte forma:

- A Secretaria de Assistência Social: identificando os atores, lideranças comunitárias, presidentes de associações de bairros, entre outros e, também, utilização do CRAS, especialmente durante serviços de convivência e fortalecimento de vínculos;
- Secretaria da Educação: inserir o saneamento em aulas (geografia, história, sociologia) do ensino regular e EJA (Educação para Jovens e Adultos), elaboração de peças teatrais sobre



saneamento básico e inserir esta discussão em reuniões de pais e mestres;

- Secretaria da Saúde: utilizar os agentes de saúde e as reuniões das Unidades Básicas de Saúde, com grupos de gestantes, como disseminadores do Plano de Saneamento Básico no município;
- Secretaria de Agricultura: utilizar da proximidade com as Associações Rurais e Cooperados para a mobilização.

Destaca-se que a estratégia citada acima tem por objetivo identificar os atores que representem de forma genuína os seus pares sociais da comunidade, da cooperativa, da associação de bairro e outras formas de organizações informais e formais. Portanto, as estruturas institucionais e os programas governamentais executados no município são formas consolidadas para identificar as lideranças locais, sejam elas comunitárias, membros de setores específicos ou de classes sociais diversas.

Desta forma, no âmbito da educação, a relação entre o Saneamento Básico e a educação tem um papel de extrema importância social. Segundo a FUNASA, a Educação em Saúde Ambiental contribui para a compreensão e desenvolvimento da conscientização crítica da população. Não obstante, a democracia participativa incentivada pelo PMSB promove a cidadania e o seu exercício pleno na busca por melhorias no município de Maravilha.

Assim, através da mobilização social e da comunicação educativa/informativa, há o estímulo da participação do cidadão, controle social e sustentabilidade socioambiental no município. Portanto, por meio de práticas pedagógicas e sociais, a Educação em Saúde Ambiental utiliza-se do diálogo, compartilhamento de saberes, participação, mobilização e inclusão social como um de seus princípios, a fim de alcançar a maior parte da população.

#### **4.2.5. Levantamento das Ações Previstas nos Planos Plurianuais**

Segundo a Confederação Nacional de Municípios, o Plano Plurianual é um instrumento gerencial de planejamento das ações governamentais de caráter estratégico e político, que deve evidenciar o programa de trabalho do governo



manifesto nas políticas, nas diretrizes e nas ações para longo prazo e os respectivos objetivos a serem alcançados.

Desta maneira, o Plano Plurianual (PPA), abrange as diretrizes, os objetivos e as metas para as despesas de capital e os programas de duração continuada. Portanto, o PPA tem por objetivo atender os dispositivos constitucionais, mas quantificar os objetivos e as metas físicas eleitas, transformando-se em um instrumento gerencial. No entanto, o município de Maravilha não disponibilizou dados para análise do Plano Plurianual (PPA) em questão.

#### **4.2.6. Análise da Política Tarifária da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico**

Sobre a política tarifária de água, há variação do preço em relação ao tipo de estabelecimento, sendo eles: Residencial, Comercial, Industrial, Pública, Tarifa Social, Água Bruta, Carro Pipa e Filantrópica (Figura 27). Não é cobrada tarifa no sistema de esgotamento sanitário, assim como de drenagem urbana.



CATEGORIA		FAIXAS	TARIFA (R\$/m <sup>3</sup> )
ÁGUA	RESIDENCIAL	Até 10m <sup>3</sup>	4,42
		Excedente (m <sup>3</sup> ):	
		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 <sup>3</sup>	10,22
		Excedente	16,25
	INDUSTRIAL	Até 10m <sup>3</sup>	11,48
Excedente		20,97	
PÚBLICA	Até 10m <sup>3</sup>	8,63	
	Excedente	22,18	
TARIFA SOCIAL (4)	Até 10m <sup>3</sup>	2,21 (50% TMR)	
	Excedente(m <sup>3</sup> )		
	11 – 15	4,22 (50% TR da faixa)	
	16 – 20 >20	4,88 (50% TR da faixa) Aplicar a tarifa residencial da faixa	
ÁGUA BRUTA (3)	Até 10m <sup>3</sup>	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)	

**Figura 27 - Tarifas da CASAL.**

Fonte: CASAL, 2018.

A tarifa de Resíduos Sólidos é cobrada no IPTU do município de Maravilha.



#### 4.2.7. Identificação de Programas Locais Existentes de Interesse do Saneamento Básico nas Áreas de Desenvolvimento Urbano

Para o município de Maravilha, foram identificados os seguintes programas de interesse do saneamento básico nas áreas de desenvolvimento urbano (Quadro 1).

**Quadro 1 – Programas de Interesse do Saneamento Básico no município de Maravilha**

Programa	Instituições responsáveis	Objetivos
Programa Água Para Todos	Ministério da Integração Nacional (MI)	Foi concebido pelo governo federal a partir da necessidade de se universalizar o acesso e uso de água para populações carentes, residentes em comunidades rurais não atendidas por este serviço público essencial, atendidas por sistemas de abastecimento deficitários ou, ainda, que recebam abastecimento difuso. 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. Atualmente, o programa apoia a implementação das seguintes tecnologias: cisternas de consumo (reservatórios com capacidade para 16.000 litros), cisternas de produção, sistemas coletivos de abastecimento de água, barreiros ou pequenas barragens, kits de irrigação, poços, etc.
Programa Emergencial de Distribuição de Água - Operação Carro Pipa	Ministério da Integração Nacional (MI), Ministério da Defesa (MD), Exército Brasileiro (EB)	Seu objetivo principal é levar água para consumo humano nas áreas atingidas pela seca na região Nordeste, norte de Minas Gerais e norte do Espírito Santo. As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carro-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.

Fonte: MMA; MI; INEMA; EB.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018

#### 4.2.8. Disponibilidade de Recursos Financeiros para Investimentos em Saneamento Básico

Segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Maravilha o município não possui recursos financeiros próprios para grandes investimentos no saneamento básico municipal, a fim de sanar as carências municipais e promover



melhorias com relação aos quatro eixos, sendo necessário a busca de recursos em órgãos estaduais e federais para investimentos nessa área.

Em consulta ao Portal da Transparência, não foi identificado ações em andamento no município.

Com relação aos investimentos relacionadas ao eixo de abastecimento de água, estão apresentadas as ações previstas pela CASAL no item 5.1.4.

## **5. DIAGNÓSTICO SETORIAL**

### **5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Um sistema de abastecimento de água deve fornecer e garantir à população água de boa qualidade do ponto de vista físico, químico e biológico. Trata-se do conjunto de ações e instalações que visam promover o serviço de distribuição de água potável, desde a captação da água bruta, passando pelo tratamento, reservação e distribuição até a chegada ao consumidor.

#### **5.1.1. 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.

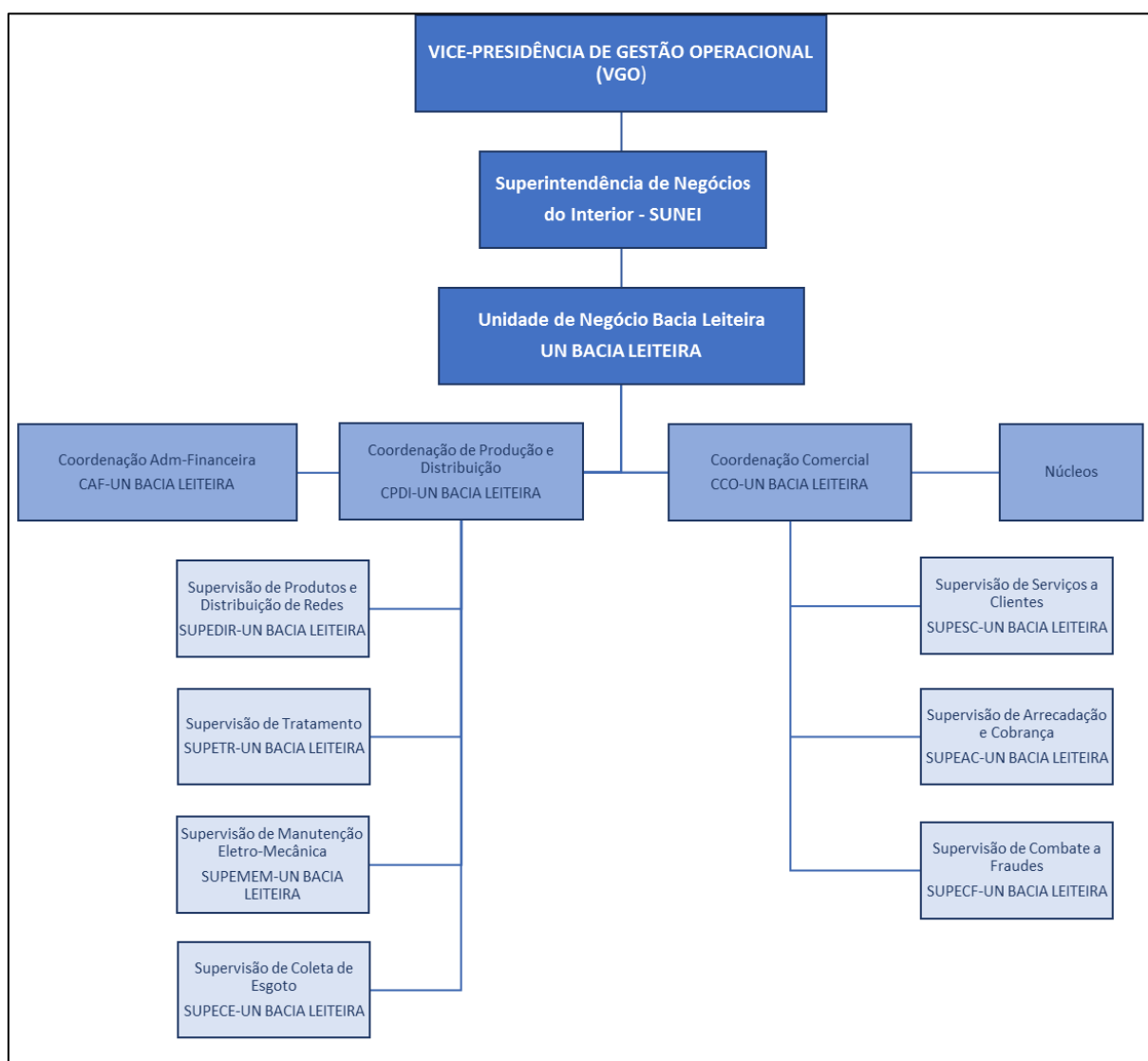
De acordo com informações disponibilizadas pela CASAL, as localidades que estão distantes da área urbana são atendidas pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, sendo elas: Povoado São Cristóvão, Lagoa Bonita, Funil, Poços, Passagem Velha, Alexandre Gomes, Lagoa Do Cassiano, Silvestre, Ouricuri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

Nos capítulos a seguir, serão descritos todos os SAA de Maravilha de forma detalhada.

### 5.1.1.1. Caracterização do prestador de serviço

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) é responsável pelos serviços de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto na área urbana. A CASAL atua no seguimento de abastecimento de água e esgotamento sanitário desde 1993, quando foi criado por meio da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1963.

A Figura 28 apresenta o organograma da Companhia, composto pela presidência, superintendência, coordenação e supervisão.



**Figura 28 – Organograma da CASAL de Maravilha.**

Fonte: CASAL, 2011.

Em Maravilha, o sistema de abastecimento de água e esgoto é de responsabilidade da CASAL em toda a sede do município.



Na unidade da CASAL em Maravilha (Figura 29), 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 29 – Unidade da CASAL de Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

### 5.1.2. Distrito Sede

#### 5.1.2.1. Característica dos mananciais e de sua bacia afluenta

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.

Com relação à qualidade da água, de acordo com a Portaria n.º 715/1989, que enquadra nas classes definidas pela Resolução CONAMA n.º 357/2005, a bacia hidrográfica do Rio São Francisco, no trecho do rio localizado em Pão de Açúcar é classificada como Classe II.

Com relação ao estado da cobertura vegetal, a região tem contato com a caatinga, floresta estacional, formações pioneiras com influência fluvial, arbustiva, floresta estacional decidual.

##### 5.1.2.1.1. Manancial e 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 nas Figura 30 e Figura 31. Localiza-se nas coordenadas UTM: 669882.99 E 8921944.76 S, o local é de fácil acesso. A Figura 34 apresenta a localização da captação.

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 é em 10/12/2021.



**Figura 30 – Captação superficial no Rio São Francisco: Pão de Açúcar.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 31 – Área ao entorno da captação superficial no Rio São Francisco.**  
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 com 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 estavam 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 m<sup>3</sup>.

A captação encontra-se em bom estado de conservação e possui bomba reserva em caso de emergências e reparos no sistema (Figura 32). A unidade possui quadro de comando e sistema automatizado (Figura 33).





**Figura 32 – Casa de bombas da captação do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

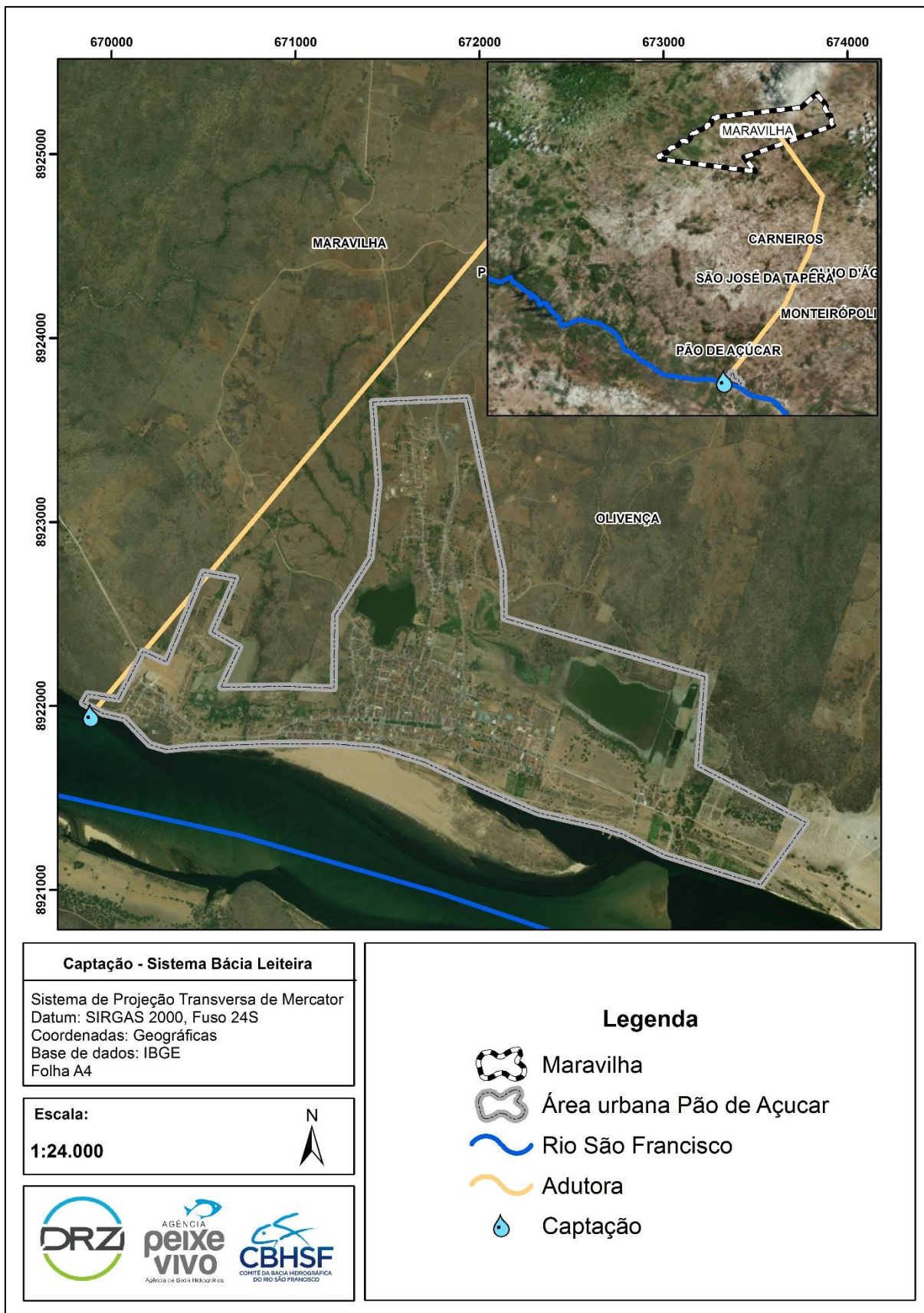


**Figura 33 – Quadro de comando da captação.**

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.



**Figura 34 – Localização da captação superficial no Rio São Francisco: Pão de Açúcar.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

### 5.1.2.2. Características da estrutura de adução, reservação, tratamento e distribuição de água

#### 5.1.2.2.1. 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 (Figura 35), o reforço é aplicado nas tubulações para maior resistência à pressão interna.



**Figura 35 – Detalhe da composição da Adutora de Água Tratada.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Nota-se que em alguns trechos a linha adutora de água é subterrânea, já em outras regiões a rede adutora apresenta-se suspensa (Figura 36) ou apoiada (Figura 37). Nos trechos onde a linha adutora fica aparente ocorre grande incidência de ligações clandestinas e furto da água distribuída pela rede.



**Figura 36 – Linha Suspensa Adutora de Água.**  
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.

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 Tapejara (Figura 37).



**Figura 37 – Adutora de Água Tratada.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A linha adutora que conecta a Estação Elevatória de Água Tratada II (EEAT-II) até o reservatório de distribuição, localizado na cidade de Olho D'Água das Flores, 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 com 20.000 m de extensão e diâmetro de 300 mm até a EEAT-III localizada no município de Santana do Ipanema.

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.

O trecho final da linha adutora conecta a (EEAT-IV) até o reservatório de distribuição, localizado no município de Maravilha, tem 9.000 m de extensão e 200 mm de diâmetro em ferro fundido e 3.260 m de extensão com diâmetro de 160 mm.

A Figura 38 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. A cada sete dias o Sistema Coletivo abastece um município.

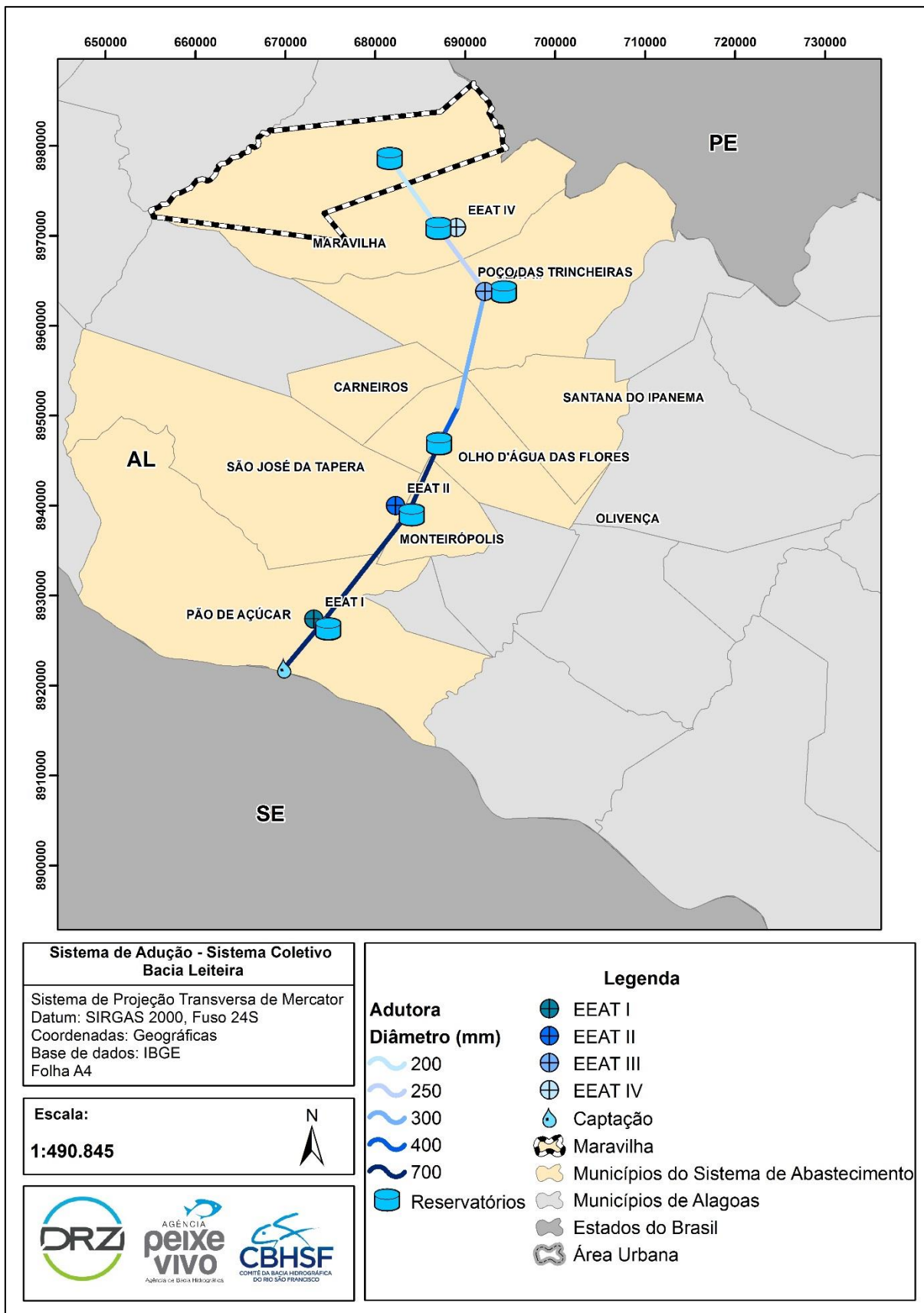


Figura 38 – Localização dos trechos das adutoras e os respectivos diâmetros  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### 5.1.2.2.2. 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 no mapa da Figura 38 acima.

A Estação Elevatória de Água I (EEA-I) localizada nas coordenadas UTM 673790,41 E 8926725,87 S, trabalha no mesmo regime de funcionamento da captação, cerca de 21 horas por dia com uma vazão aproximada de 526 l/s (Figura 39). A EEA-I opera com duas bombas em paralelo, com potência de 1.100 CV cada e a uma bomba reserva (Figura 40). 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 são realizados por equipe especializada.



**Figura 39 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT I.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 40 – Casa de bombas da 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 m<sup>3</sup>, localizado junto à EEA (Figura 41).



**Figura 41 – 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) localizada nas coordenadas UTM 683923,05 E 8942144,65 S, que trabalha no regime de 21 horas por dia com vazão aproximada de 408 l/s (Figura 42). A EEAT-II opera com duas bombas em paralelo, com potência de 1.300 CV cada e a uma bomba reserva (Figura 43). 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 42 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT II.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 43 – Casa de bombas da EEAT II.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A unidade da EEAT-II possui um reservatório de concreto apoiado, de 1.100 m<sup>3</sup>, que auxilia no sistema de distribuição da água, conforme mostra a Figura 44. É possível identificar a necessidade de manutenção

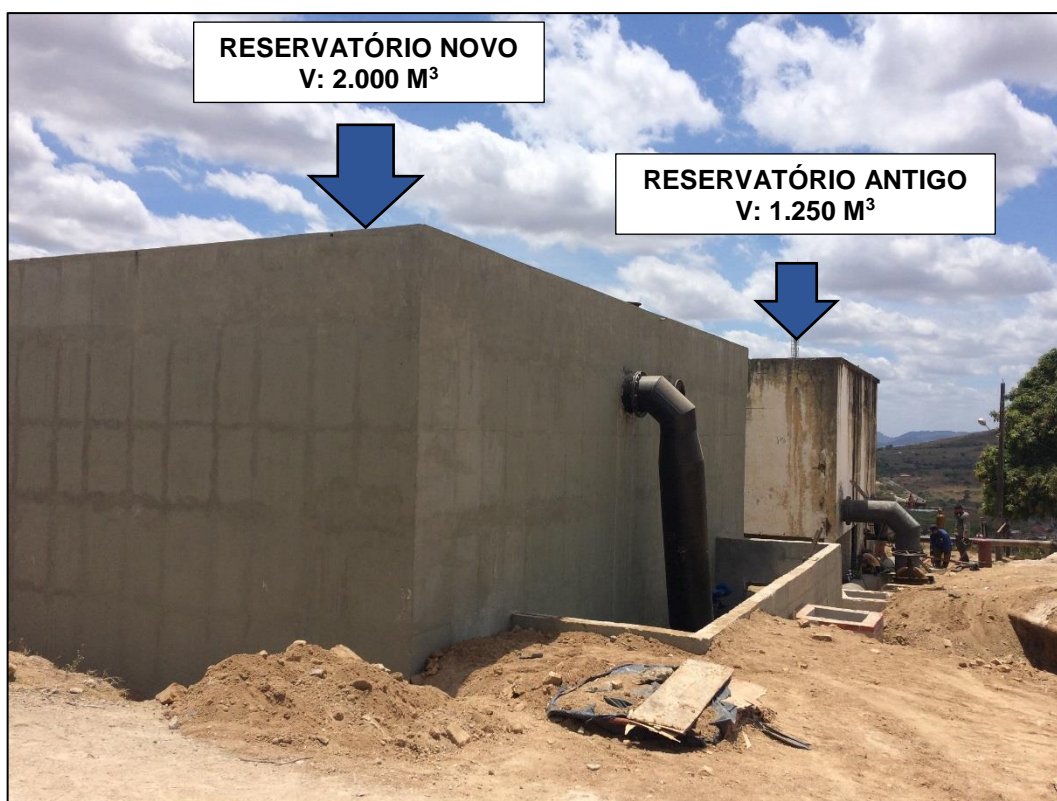


**Figura 44 – Reservatório da EEAT II.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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 45). 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 2.000m<sup>3</sup> de água, proporcionando aumento na capacidade de reserva e de segurança hídrica do sistema da Bacia Leiteira. O reservatório novo é apoiado, de concreto e está localizado nas coordenadas UTM 687104,20 E 8946925,53 S.

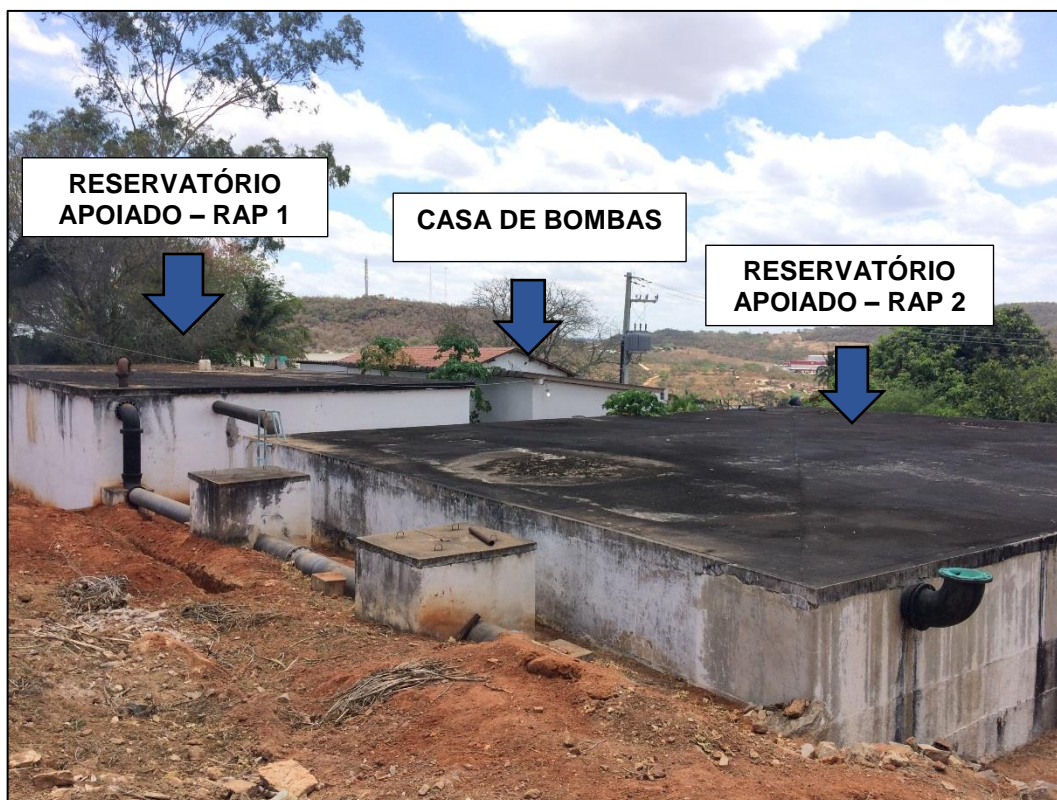
O reservatório apoiado antigo, de concreto, tem capacidade para armazenamento de 1.250 m<sup>3</sup> de água. Do reservatório pulmão de concreto a água é distribuída por gravidade até o reservatório de Santana do Ipanema.



**Figura 45 – 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 46). Os dois reservatórios são de concreto do tipo apoiado e tem volume de reservação de 750 m<sup>3</sup> cada.

Após o tratamento, a água é bombeada pela EEA-III, localizada nas coordenadas UTM 693515,83 E 8963673,97 S, (Figura 47) que trabalha com duas bombas em paralelo e bomba reserva com potência de 65 CV cada e opera com uma vazão aproximada de 41,6 l/s (Figura 48). Os equipamentos apresentam bom estado de conservação e recebem manutenção continua pelos técnicos da companhia.



**Figura 46 – Reservatórios do Sistema de Santana do Ipanema.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 47 – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT III.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 48 – Casa de bombas da 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 nas coordenadas UTM 687814,96 E 8970931,01 S. O reservatório apoiado, de concreto, tem capacidade para armazenamento de 100 m<sup>3</sup> de água (Figura 49).





**Figura 49 – 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 trabalha cerca de 18 horas por dia com uma vazão aproximada de 32 l/s (Figura 50). A EEA-IV opera com duas bombas em paralelo, com potência de 100 CV (Figura 51).



**Figura 50 – 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 Estação Elevatória de Água IV (EEA-IV), que trabalha cerca de 18 horas por dia com uma vazão aproximada de 32 l/s (Figura 50). A EEA-IV opera com duas bombas em paralelo, com potência de 100 CV (Figura 51). Os equipamentos necessitam de manutenção e substituição, conforme é possível identificar na Figura 51, a bomba com fiação está exposta a umidade.



**Figura 51 – Casa de bombas da EEAT IV.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

#### 5.1.2.2.3. 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.

O tratamento da água em Maravilha é efetuado na Estação Elevatória de Água I, onde a água passa pelo processo de simples desinfecção, pela adição de cloro na água. São realizadas análises periódicas de controle da qualidade da água nas estações elevatórias após a adição de cloro e nas pontas de rede, conforme detalhado no Item 5.1.2.2.3.1 e 5.1.2.4.

O sistema exposto na Figura 52 exemplifica o processo de tratamento da água. A água bruta passa por processo de oxidação, que se dá pela injeção de cloro para tornar insolúveis os metais presentes, para que assim eles possam ser removidos nas próximas etapas do tratamento. Após iniciado o tratamento, passa pela coagulação e floculação, onde acontece a remoção das partículas de sujeira, com

adição de sulfato de alumínio, através de um tanque de mistura rápida. Logo após, ocorre a coagulação no interior dos tanques havendo a mistura dos flocos.

Na etapa de decantação, os flocos gerados a partir da floculação são separados e passam por processo de sedimentação. Após os sedimentos decantarem os flocos separam-se e são recolhidos para calhas coletoras e então a água sem os flocos é direcionada para os filtros.

A etapa de filtração é importante, pois remove as impurezas ainda presentes na água, que ainda não foram sedimentadas. A passagem pelos filtros remove seixos, areias e cascalhos de diferentes proporções, passando por um processo de limpeza antes de ser encaminhada à etapa de cloração e fluoretação, onde ocorre a eliminação de germes e bactérias por meio da adição de cloro e balanceamento do pH para evitar a corrosão dos encanamentos.



**Figura 52 – Fluxograma do sistema de tratamento convencional completo.**  
Fonte: SABESP, 2013.

Na foto apresentada a seguir (Figura 53) é possível visualizar o reservatório onde ocorre a desinfecção da água bruta situado na Estação Elevatória de Água I,

localizada nas coordenadas UTM: 673846.57 E 8926706.28 S. 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 53 – Reservatório de contato para desinfecção com adição de cloro.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As análises de qualidade de água são realizadas em Maceió/AL em laboratório para exame físico/químico e bacteriológico da água.

Em relação aos produtos químicos utilizados no tratamento, o reagente para desinfecção da água é o cloro gasoso. Na Figura 54 e na Figura 55 é possível visualizar o dosador de cloro gás.



**Figura 54 – Dosador de cloro gás.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 55 – Aplicação de cloro gás no tratamento.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Outro ponto de tratamento da água aduzida no sistema coletivo ocorre nos reservatórios do sistema de Santana do Ipanema, através da aplicação de pastilha de cloro. Na foto apresentada a seguir (Figura 56) 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 56 – Aplicação de cloro pastilha no reservatório da EEAT III.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

#### 5.1.2.2.3.1. Qualidade da água

- Água Bruta:

O município realiza as análises de água bruta que abastece o município, porém as informações não foram disponibilizadas pela companhia.

- Água Tratada:

A Portaria n.º 2.914/11, 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 de sistema de abastecimento, 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.

O padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano está detalhado na portaria, conforme apresentado no Quadro 2.

**Quadro 2 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.**

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
<b>Água para consumo humano:</b>	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
<b>Água na saída do tratamento:</b>	
Coliformes totais	Ausência em 100 mL
<b>Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede):</b>	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100 mL

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/11.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nota-se que 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 satisfatória. É válido ressaltar que 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 foi identificado seis amostras para turbidez – cinco em abril e uma em maio – 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 destacado na Tabela 18.



**Tabela 18 – 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.

O padrão de potabilidade físico-químico da água para consumo humano e as análises quantitativas exigidas estão detalhadas na Portaria 2.914/2011, conforme apresentado no Quadro 3 e no Quadro 4.

**Quadro 3 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano.**

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	1,5 mg/L
Cloreto	250 mg/L
Cor aparente	15 uH (Unidade Hazen – padrão de platina-cobalto)
Dureza	500 mg/L
Odor	Não objetável
Gosto	Não objetável
Sólidos dissolvidos totais	1000 mg/L
Turbidez	5 UT (Unidade de Turbidez)

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/2011.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Quadro 4 – Análise quantitativa das amostragens exigidas pela Portaria n.º 2.914/11.**

Planos de Amostragem					
Parâmetros	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento (nº de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de Distribuição		
			População Abastecida		
			< 50.000	50.000 a 250.000	> 250.000
Cor, Turbidez, Fluoreto e pH	Superficial	1 (a cada 2 horas)	10 (semanal)	1 para cada 5.000 hab. (semanal)	40 + (1 para cada 25.000 hab.) (semanal)
	Subterrâneo	1 (diário)	5 (semanal)	1 para 10.000 hab. (semanal)	20 + (1 para cada 50.000 hab.) (semanal)
CRL <sup>1</sup>	Superficial	1 (a cada 2 horas)	1 para 500 hab. (diário)		
	Subterrâneo	1 (diário)			
Fluoreto	Superficial ou Subterrâneo	1 (diário)	5 (mensal)	1 para cada 10.000 hab. (mensal)	20 + (1 para cada 50.000 hab.) (mensal)
Cianotoxinas	Superficial	1 (mensal)	-	-	-
Trihalometanos	Superficial	1 (trimestral)	1 <sup>2</sup> (trimestral)	4 <sup>2</sup> (trimestral)	4 <sup>2</sup> (trimestral)
	Subterrâneo	-	1 (anual)	1 (semestral)	1 (semestral)
Demais parâmetros*	Superficial ou Subterrâneo	1 (semestral)	1 <sup>3</sup> (semestral)	1 <sup>3</sup> (semestral)	1 <sup>3</sup> (semestral)

\* Apenas será exigida obrigatoriedade de investigação dos parâmetros radioativos, quando da evidência de causas de radiação natural ou artificial.

<sup>1</sup> Cloro Residual Livre.

<sup>2</sup> As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

<sup>3</sup> Dispensada análise na rede de distribuição, quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e/ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/2011.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme apresentado no Quadro 4, para águas captadas de forma superficial, recomenda-se que o plano de amostragem realize no mínimo uma coleta a cada 2 horas para verificação dos parâmetros de cor, turbidez, fluoreto e pH na saída do tratamento. Com relação ao plano de amostragem relacionado ao sistema de distribuição, o número de amostras deve considerar a população a ser abastecida, sendo o sistema Bacia Leiteira enquadrado na população superior a 250.000 habitantes, neste caso, recomenda-se que sejam realizadas 40 coletas semanais mais 1 a cada 25.000 habitantes. Em Maravilha, deverão ser coletadas 10 amostras semanais em pontos da rede de distribuição.

As coletas de amostras para análises de Cloro Residual Livre – CRL devem ser realizadas 1 a cada 2 horas na saída do sistema de tratamento e 1 por dia a cada 500 habitantes atendidos em pontos da rede de distribuição.

Para as análises dos fluoretos deverá ser coletado uma amostra diária na saída do tratamento e 5 amostras em pontos da rede de distribuição. Para análises de cianotoxinas recomenda-se uma coleta mensal e, por fim para análises de trihalometanos, deverá ser coletada 1 amostra a cada 3 meses.

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/mês. Ainda foi informado, que quando alguma amostra apresenta resultados fora dos limites estabelecidos pela Portaria nº 2.914/2011, é feita uma vistoria no local para constatar o possível problema.

#### 5.1.2.2.4. Reservação

O sistema de reservação de água de Maravilha é composto por apenas um reservatório, com as características descritas na

Tabela 19. O controle operacional e a manutenção são realizados pelos funcionários da CASAL.

**Tabela 19 – Características dos reservatórios do Distrito Sede.**

Reservatórios						
Nome / Tipo	Material	Volume (m <sup>3</sup> )	Possibilidade de Ampliação	Situação	Estado de Conservação	Área de Influência
R1 / RAP	Concreto	100	Sim	Operando	Ruim	Distrito Sede

Fonte: CASAL - Maravilha, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 57 apresenta o reservatório mencionado na

Tabela 19, que não possui macromedidor para controle do volume de água distribuído. A localização do reservatório e o sistema da rede de distribuição de água podem ser visualizados no mapa da Figura 58. O reservatório está localizado nas coordenadas UTM 681613.75 E 8978593.13 S.

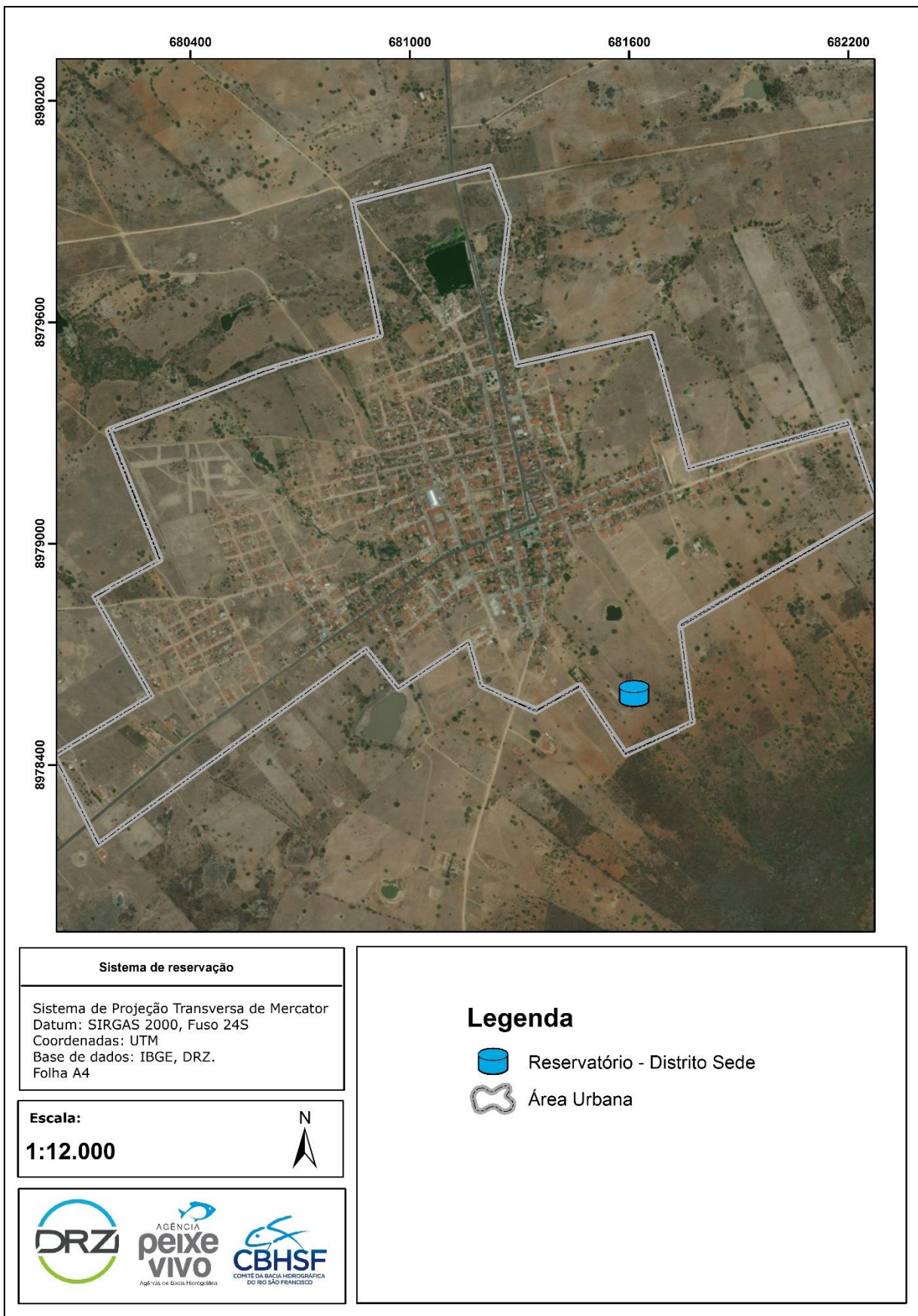
**Figura 57 – Reservatório apoiado – Distrito Sede.**

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 em mais distantes e em cota mais baixa. O abastecimento ocorre primeiro na região Central (Cota 375) e posteriormente a região mais baixa (Cota 360). Deste modo, os técnicos da Companhia têm que operar o sistema de reservação, controlando o nível de água para que o volume d'água presente no reservatório obtenha pressão



suficiente para suprir a demanda da população de todos os bairros. A Figura 59 apresenta a localização da principal região da cidade que tem o abastecimento de água prejudicado.



**Figura 58 – Localização do reservatório no Distrito Sede.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

## 5.1.2.2.5. 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 98,95% dos domicílios urbanos, com 88,72% das ligações cadastradas e hidrometradas (SNIS, 2015).

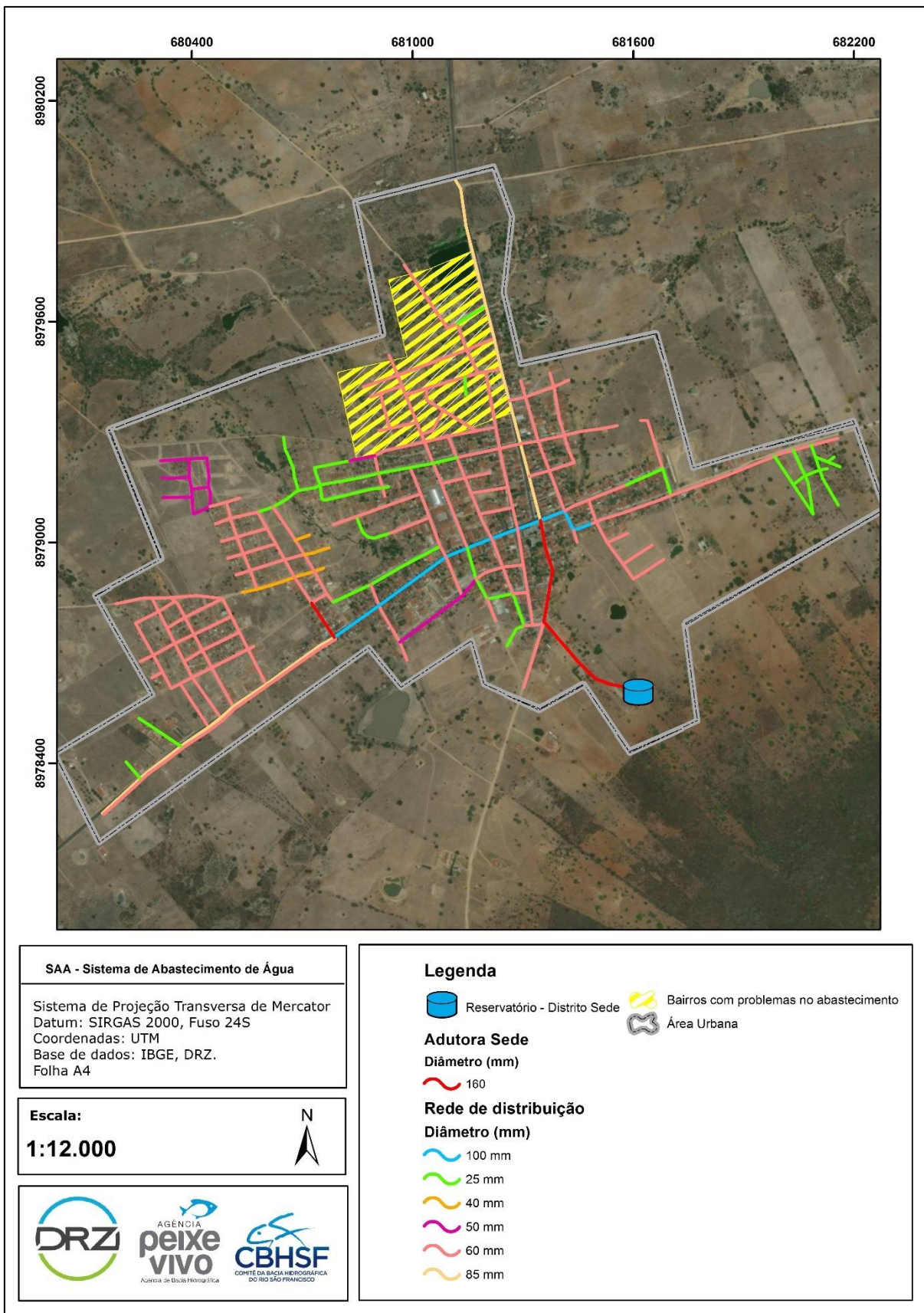
A companhia não possui manômetro para aferir a pressão dinâmica. Ainda de acordo com os técnicos, as redes são antigas e inadequadas em alguns locais carecendo de substituição.

A CASAL forneceu as informações das redes existentes durante visita técnica, a partir dessas informações foram traçadas as redes no Software ArcGis considerando os materiais, diâmetros e extensões. O resultado pode ser verificado na Tabela 20. A Figura 59 apresenta uma visão geral da rede, a extensão de rede calculada é de 20,8 km, este número não corresponde ao apresentado pelo SNIS (32,6 km), o que se justifica pelo ano de diferença entre os dados, e/ou falha ao responder o questionário do SNIS.

**Tabela 20 – Rede de distribuição de água: diâmetro, tipo de material e extensão.**

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
<b>Total</b>		<b>20.800,61</b>

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



**Figura 59 – Rede de distribuição de água - Distrito Sede.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.





### 5.1.2.3. 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, conforme apresentado na Tabela 21, 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 21. É válido ressaltar que os valores apresentados confrontam com a realidade do município e serão reavaliados no decorrer do diagnóstico.

**Tabela 21 – 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



Indicador SNIS	Informações do Sistema de Abastecimento de Água	
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 <sup>3</sup> /ano)	0
AG008	Volume de água micromedido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	128,51
AG010	Volume de água consumido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	207,48
AG011	Volume de água faturado (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	2011
AG012	Volume de água macromedido (1.000 m <sup>3</sup> /ano)	0
IN009	Índice de hidrometração (percentual)	88,36
IN011	Índice de macromedicação (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.

A análise dos indicadores econômico-financeiros (

Tabela 22) permite observar a despesa total que a Companhia apresentou em 2016 com o serviço de abastecimento de água: R\$ 4,13/m<sup>3</sup> (IN003) faturado, valor próximo da média estadual: R\$ 4,60/m<sup>3</sup>.

Conforme disposto na referida tabela, a tarifa média praticada pela CASAL, em 2016, foi de R\$ 4,70 para cada metro cúbico de água distribuído e despesa de exploração por economia de R\$ 392,30.

**Tabela 22 – Informações econômico-financeiras do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede.**

Indicador SNIS	Indicador	
IN003	Despesa total com os serviços por m <sup>3</sup> faturado (R\$)	4,13
IN026	Despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado (R\$)	2,94
IN027	Despesa de exploração por economia (R\$)	392,30
IN004	Tarifa média praticada (R\$)	4,70
IN005	Tarifa média de água (R\$)	4,70
IN012	Indicador de desempenho financeiro (percentual)	113,78
IN029	Índice de evasão de receitas (percentual)	22,60
IN007	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceirizado nas despesas totais com os serviços (percentual)	17,02
IN008	Despesa média anual por empregado (R\$/empregado)	72.652,59
IN030	Margem da despesa de exploração (percentual)	62,57
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio (percentual)	7,33
IN032	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (percentual)	14,96
IN034	Margem das outras despesas de exploração (percentual)	0,08



Indicador SNIS	Indicador	
IN035	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (percentual)	11,71

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em 2016, a despesa total com serviços foi de R\$ 871.272,89, e a receita operacional direta foi de R\$ 991.317,45, de modo que a Companhia teve um superávit de R\$ 120.044,56, conforme observado na Tabela 23.

A CASAL não possui um índice de inadimplência calculado, mas, de acordo com os dados do SNIS (2016), a Companhia possui R\$ 1.206.406,61 em créditos de contas a receber (Tabela 23).

**Tabela 23 – Informações de receitas e despesas do sistema de abastecimento de água do Distrito Sede.**

Indicador SNIS	Indicador	
FN001	Receitas operacional direta (R\$)	991.317,45
FN004	Receita operacional indireta (R\$)	83.281,10
FN002	Receita operacional direta água (R\$)	991.317,45
FN008	Créditos de contas a receber (R\$)	1.206.406,61
FN010	Despesa com pessoal (R\$)	72.652,59
FN011	Despesa com produto (R\$)	0
FN017	Despesas totais com o serviço (R\$)	871.272,89
FN015	Despesa de exploração (R\$)	620.233,10

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com base no último balanço financeiro divulgado pela Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL, as contas da companhia estão equilibradas desde 2016 e se mantem atualmente. Em 2014 a companhia apresentava um déficit de R\$ 54 milhões de reais, que em 2015 caiu para R\$ 23 milhões e em 2016 foi liquidado.

De acordo com o balanço financeiro encerrado em dezembro de 2017, a companhia apresenta superávit em suas contas com superávit de R\$ 7,5 milhões, o que significa dizer que ingressou em um processo de sustentabilidade econômico-financeira, possibilitando, desta forma, investimentos e melhorias nos sistemas de abastecimento de água existentes e implantação de sistemas de coleta e tratamento de efluente de esgoto.

#### 5.1.2.3.1. Política Tarifária



A CASAL estabelece a tarifação pelos serviços de água de acordo com as classes de consumo (Figura 60). 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 o 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 - GERO

**ESTRUTURA TARIFÁRIA DA CASAL - 2017**

CATEGORIA		FAIXAS	TARIFA (R\$/m <sup>3</sup> )
ÁGUA	RESIDENCIAL	Até 10m <sup>3</sup>	4,42
		Excedente (m <sup>3</sup> ):	
		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 <sup>3</sup>	10,22
		Excedente	16,25
	INDUSTRIAL	Até 10m <sup>3</sup>	11,48
Excedente		20,97	
PÚBLICA	Até 10m <sup>3</sup>	8,63	
	Excedente	22,18	
TARIFA SOCIAL (4)	Até 10m <sup>3</sup>	2,21 (50% TMR)	
	Excedente(m <sup>3</sup> )		
	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 <sup>3</sup>	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 N° 4

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

**Figura 60 – Estrutura tarifária.**

Fonte: CASAL, 2017.



#### 5.1.2.4. Situação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para consumo humano (VIGIAGUA)

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) consiste no conjunto de ações de saúde pública adotadas continuamente. Estas ações visam garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água (PORTAL SAÚDE, 2012).

De acordo com informações disponibilizadas pela CASAL, os dados alimentados no sistema SISAGUA são alimentados pela companhia de acordo com as análises realizadas no laboratório da companhia. A Figura 61 apresenta o relatório anual de qualidade da água distribuída referente ao município de Maravilha, as análises mensais estão apresentadas no ANEXO A.



Relatório ANUAL

ANO 2017	REDE DE DISTRIBUIÇÃO										
	Número Amostras Exigidas/ MÊS*	TURBIDEZ		COLIFORME		CLORO		COR		Ph	
		Amostras realizadas	Amostras fora dos padrões	Amostras realizadas	Amostras fora dos padrões	Amostras realizadas	Amostras fora dos padrões	Amostras realizadas	Amostras fora dos padrões	Amostras realizadas	Amostras fora dos padrões
JANEIRO	4	12	0	12	0	12	4	12	0	12	0
FEVEREIRO	4	13	0	13	0	13	1	13	0	14	0
MARÇO	4	6	0	6	0	6	1	6	0	6	0
ABRIL	4	13	5	13	0	13	0	13	0	13	0
MAIO	4	11	0	11	0	11	1	11	0	11	0
JUNHO	4	12	0	12	0	12	1	12	0	12	0
JULHO	4	4	4	4	0	4	4	4	3	4	0
AGOSTO	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SETEMBRO	4	8	0	8	0	8	0	8	0	8	0
OUTUBRO	4	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
NOVEMBRO	4	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0
DEZEMBRO	4	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0
TOTAL 2017	48	93	9	93	0	93	12	93	3	93	0
Valores estabelecidos pela portaria 2914/2011	*Referente à todos os parâmetros	Até 5 uT		Sistemas com menos de 40 amostras/mês: Até 5% das amostras		Mínimo: 0,2 ppm		Máximo: 15 UC		Recomendado entre 6,0 e 9,5	

**Figura 61 – Relatório anual de qualidade da água SISAGUA.**  
 Fonte: CASAL, 2018.



De acordo com o relatório anual de controle da qualidade da água disponibilizado pela CASAL para o SISAGUA, as amostras que apresentaram resultados fora dos limites determinados pela Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011, foram: turbidez, cloro e cor. Considerando que o cloro apresentou amostras fora dos padrões recomendados em seis meses do ano, é possível concluir que são necessárias adequações na forma que é realizado o tratamento da água disponibilizada para a população de Maravilha, conforme já mencionada no Item 5.1.2.2.3.1.

### 5.1.3. Comunidades Rurais

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 carros-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 24).

**Tabela 24 – Relação dos municípios atendidos pela operação caminhão pipa.**

ORDEM	MUNICÍPIO	Nº DE LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS	Nº DE CARRADAS	QUANTIDADE ESTIMADA DE LOTES	VALOR ESTIMADO (R\$)
01	ÁGUA BRANCA	56	355	04	600.038,60
02	BATALHA	12	111	03	595.192,08



**Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2**

<b>ORDEM</b>	<b>MUNICÍPIO</b>	<b>Nº DE LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS</b>	<b>Nº DE CARRADAS</b>	<b>QUANTIDADE ESTIMADA DE LOTES</b>	<b>VALOR ESTIMADO (R\$)</b>
03	BELO MONTE	06	83	02	450.172,38
04	CACIMBINHAS	37	303	10	2.128.677,04
05	CANAPI	29	194	09	1.827.729,54
06	CARNEIROS	20	94	02	293.403,18
07	CRAÍBAS	29	127	03	446.678,4
08	COITÉ DO NÓIA	10	45	01	199.623,2
09	DELMIRO GOUVEIA	07	71	01	122.209,78
10	DOIS RIACHOS	17	104	04	771.504,58
11	ESTRELA DE ALAGOAS	33	265	12	2.503.038,16
12	GIRAU DO PONCIANO	82	551	14	2.562.210,84
13	IGACI	46	455	09	1.680.351,12
14	INHAPI	34	139	03	494.989,32
15	JACARÉ DOS HOMENS	06	38	01	110.770,24
16	JARAMATAIA	13	89	03	553.990,5
17	LAGOA DA CANOA	14	98	03	626.736,18
18	MAJOR ISIDORO	34	228	08	1.550.445,4
19	MARAVILHA	33	188	06	1.248.404,64
20	MATA GRANDE	23	159	04	860.815,9
21	MINADOR DO NEGRÃO	12	89	04	924.238,84
22	MONTEIRÓPOLIS	14	96	02	311.801,56
23	OLHO D'ÁGUA DAS FLORES	16	83	02	381.057,18



ORDEM	MUNICÍPIO	Nº DE LOCALIDADES A SEREM ATENDIDAS	Nº DE CARRADAS	QUANTIDADE ESTIMADA DE LOTES	VALOR ESTIMADO (R\$)
24	OLHO D'ÁGUA DO CASADO	20	94	02	329.048,72
25	OLIVENÇA	52	207	05	809.303,88
26	OURO BRANCO	36	80	03	493.078,46
27	PALMEIRA DOS INDIOS	25	197	02	965.308,96
28	PÃO DE AÇÚCAR	49	206	05	686.374,22
29	PARICONHA	22	231	02	438.568,90
30	PIRANHAS	21	125	03	493.470,18
31	POÇO DAS TRINCHEIRAS	27	269	07	1.320.585,0
32	QUEBRANGULO	12	37	01	224.840,98
33	SANTANA DO IPANEMA	27	160	04	762.181,56
34	SÃO JOSÉ DA TAPERA	51	312	07	1.376.515,70
35	SENADOR RUI PALMEIRA	66	297	08	1.504.691,44
36	TRAIPIU	20	285	05	835.715,30
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>1.011</b>	<b>6465</b>	<b>163</b>	<b>31.483.761,96</b>

Fonte: 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – Exército Brasileiro, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 25 apresenta as comunidades contempladas pela Operação Carro-Pipa em Maravilha. Os caminhões pipas são abastecidos com água tratada do reservatório da sede.

**Tabela 25 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em 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.

#### 5.1.3.1. Capiá Novo

Na comunidade rural Capiá Novo residem aproximadamente 25 famílias que são atendidas pela operação carro pipa do exército. O programa disponibiliza apenas um caminhão pipa por mês com capacidade de 9.000 litros em uma cisterna de um controlador da comunidade com capacidade de 16.000 litros (Figura 62) localizada nas coordenadas UTM 667242.85 E 8980694.53 S. A comunidade ainda conta com uma cisterna pública, localizada nas coordenadas UTM 667245.56 E 8980686.84 S, que está desativada devido a problemas estruturais, conforme é possível visualizar Figura 63.

A cisterna apresentada na Figura 62Figura 61 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 carro pipa não supre toda a demanda, sendo insuficiente até para as necessidades básicas de higiene e alimentação.



**Figura 62 – Cisterna na residência do controlador.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 63 – Cisterna pública próxima a cisterna do controlador.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

É relevante destacar que a cisterna pública utilizada no abastecimento da comunidade encontra-se em estado precário de conservação. Parte da estrutura do reservatório da cisterna desmoronou e a população continua utilizando o reservatório 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 da cisterna.



**Figura 64 – Cisterna Pública.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Os moradores da comunidade fazem o uso do afloramento de lençol apenas para dessedentação dos animais (Figura 65). Devido à falta de tratamento e ao alto teor de salinidade da água a utilização do afloramento como manancial (UTM 666984.43 E 8980291.95 S) para o abastecimento da população não é permitido (Figura 66). O mapa da Figura 67 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

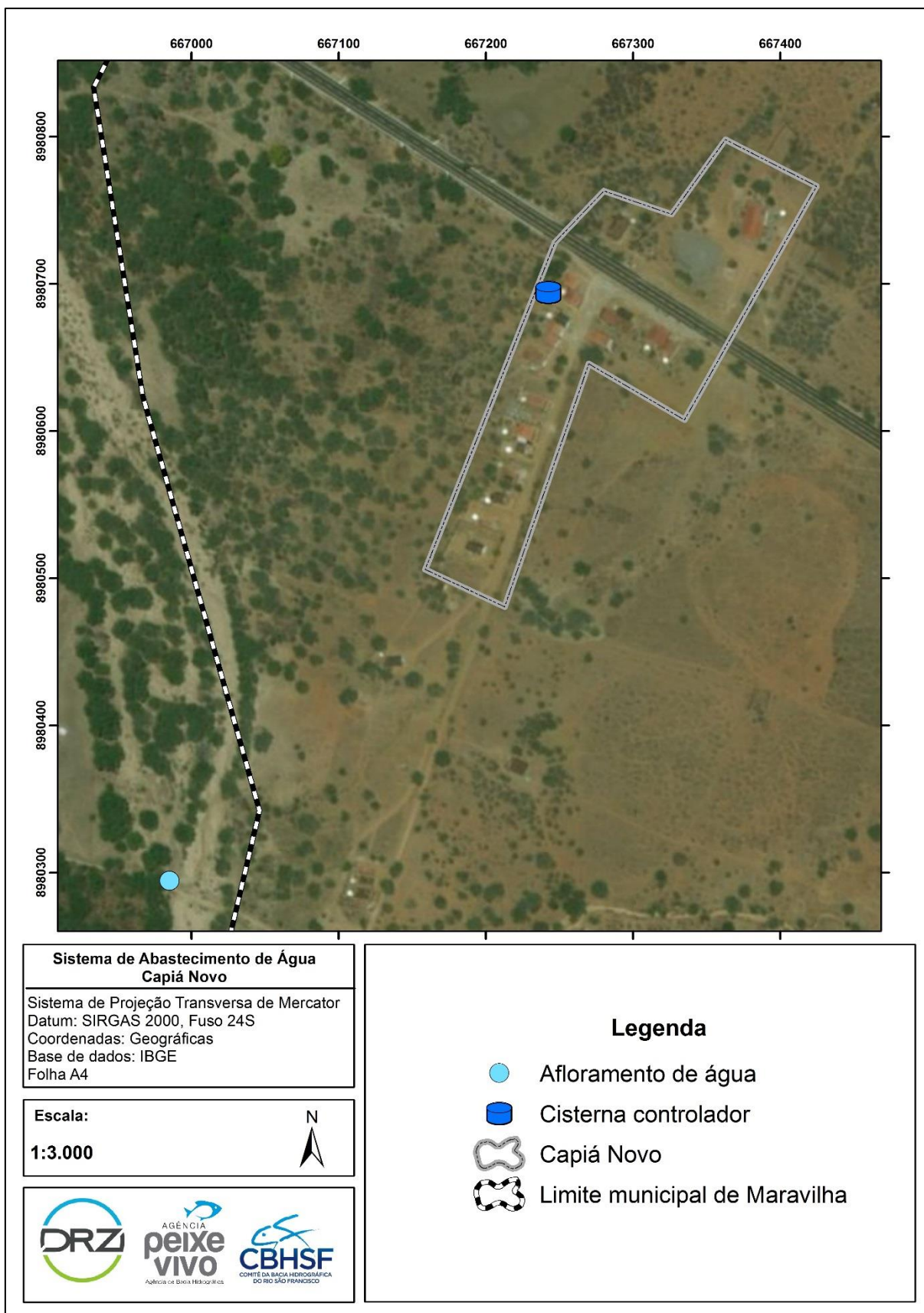
que quando ocorre a falta de água na comunidade um morador que possui caminhão retira a água do canal do sertão alagoano e vende para a população local.



**Figura 65 – Morador buscando água no afloramento.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 66 – Afloramento de água.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 67 – Abastecimento Capiá Novo.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

### 5.1.3.2. 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 Maravilha é direcionado através das linhas adutoras para um Reservatório Elevado (REL) com capacidade de 40 m<sup>3</sup> (Figura 68), que encaminha a água por gravidade até às cisternas das residências dos moradores da comunidade.

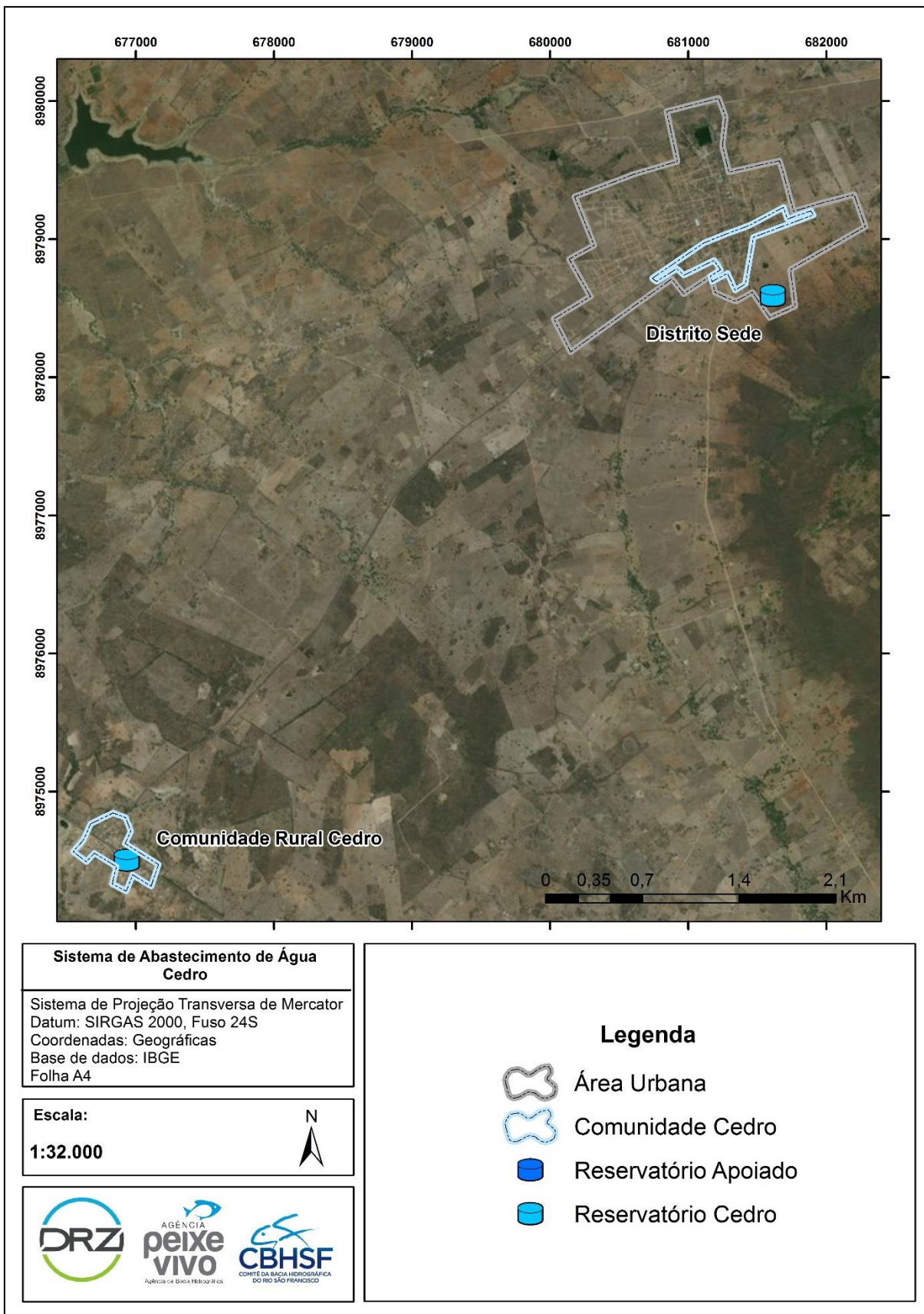
Não foram disponibilizadas as informações sobre o traçado da rede e do sistema de adução, apenas foi informado que o sistema não apresenta problemas operacionais e a localização dos reservatórios, conforme mostra o mapa da Figura 69.



**Figura 68 – Reservatório Elevado – REL Cedro.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

De acordo com informações da CASAL será construído um reservatório elevado de 40 m<sup>3</sup> na comunidade Cedro e está localizado nas coordenadas UTM 676934.24 E 8974504.41 S.





**Figura 69 – Localização dos reservatórios de abastecimento.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

### 5.1.3.3. São Cristóvão

A comunidade rural de São Cristóvão é atendida pela operação carro pipa do exército, conforme citado anteriormente na Tabela 25, atendendo cerca de 400 famílias. O programa disponibiliza um caminhão pipa com capacidade de 14.000 litros de segunda a sexta-feira nas cisternas e um reservatório enterrado, de concreto, com capacidade de reservação de 35 m<sup>3</sup> (Figura 70) localizado nas coordenadas UTM 672277.68 E 8970548.83 S.

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 71). 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 carro pipa é suficiente para atender toda a população, sendo utilizada apenas para higiene e alimentação. É visto como um ponto negativo a entrega da água em um único local, dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes (Figura 72).



**Figura 70 – Reservatório enterrado e cisternas para abastecimento com caminhão pipa.**

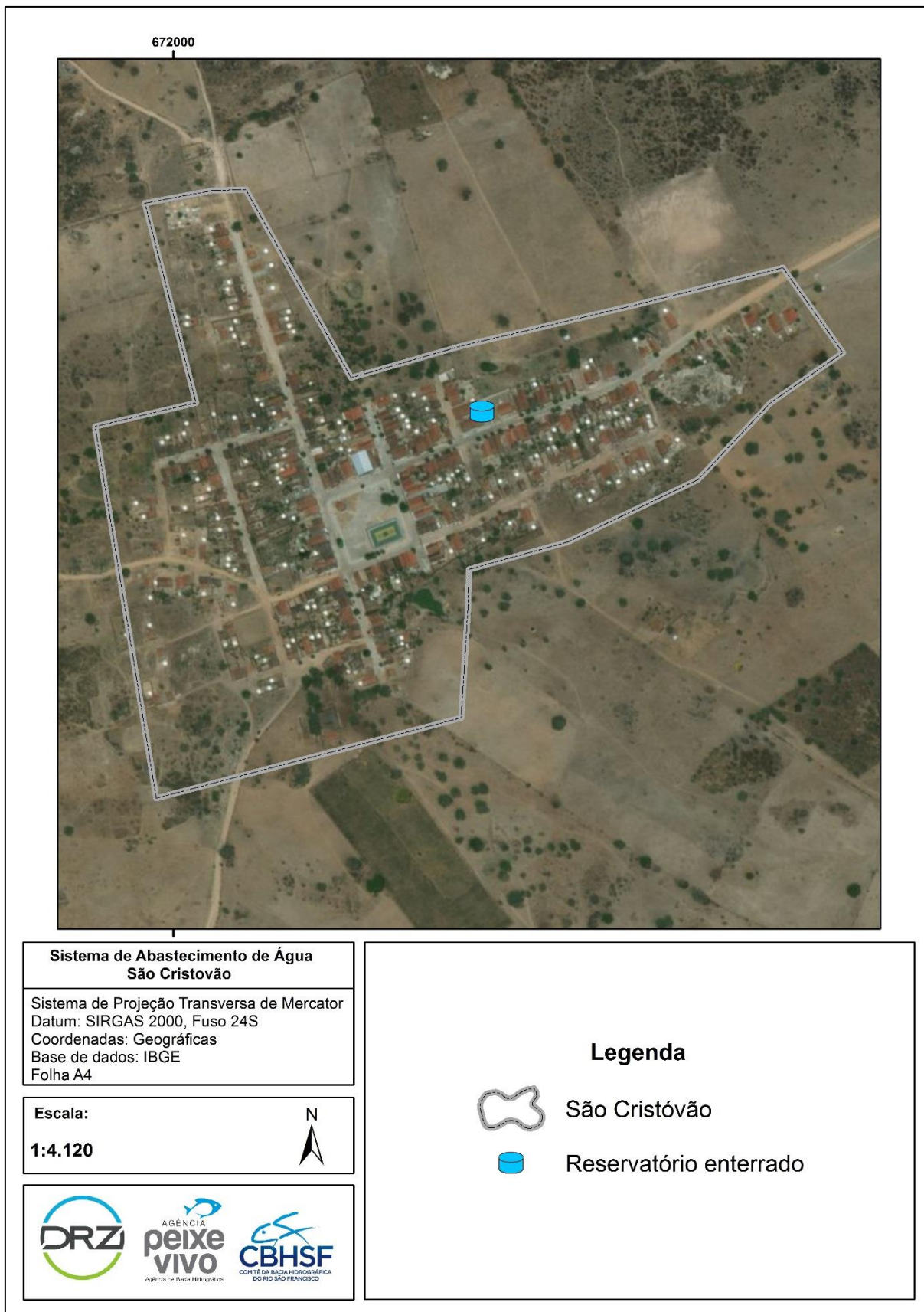
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 71 – Abertura no muro para abastecimento.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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



**Figura 72 – Abastecimento na comunidade São Cristóvão.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



#### **5.1.4. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos ao serviço de abastecimento de água**

A companhia está em processo de elaboração e implantação de projetos para modernização e otimização do sistema de abastecimento de água do Município e do sistema coletivo Bacia Leiteira.

Para o sistema coletivo está prevista a construção de nova adutora em paralelo com a adutora atual existente e conclusão das obras da nova ETA em Olho D'Água das Flores. Para o município de Maravilha, está em processo licitatório a substituição de redes inadequadas e a setorização do sistema. De acordo com informações disponibilizadas pela companhia, já está no plano de investimentos a construção de um novo reservatório com capacidade de 400 m<sup>3</sup>, porém não foi informado a data de início das obras.

Os projetos e detalhamento das ações de melhoria não foram disponibilizados pela companhia.

Com relação a novas alternativas para captação de água, atualmente o município não possui estudos ou qualquer planejamento para tais alternativas. É válido ressaltar que a próxima etapa do presente PMSB, irá abordar novas alternativas para o SAA de Maravilha.

#### **5.1.5. Considerações Finais do Eixo 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 de água 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 é 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, é identificada a necessidade de substituição de redes inadequadas, reforma e ampliação do reservatório e implantação de sistema de tratamento adequado. Ações estas já prevista 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 de água, qualidade da água distribuída e demandas estruturais, é evidente a necessidade de ser estudadas alternativas de captação e realizados investimentos em obras de sistemas de abastecimento de água, 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.

## 5.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 5.2.1. Situação dos serviços de esgotamento sanitário

#### 5.2.1.1. Distrito Sede

A Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL) tem a concessão dos serviços de esgotamento sanitário desde o ano de 1993, por meio da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1963. Como não há nenhum sistema de tratamento implantado no município não há cobrança de taxa aos munícipes, não há equipe especializada e conseqüentemente não são executados nenhum tipo de serviço relacionado ao esgotamento sanitário.

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 visualizado na Figura 73 localizada nas coordenadas UTM

680910.65 E 8978828.96 S e Figura 74 localizada nas coordenadas UTM 680906.08 E 8978831.44 S.

Quanto às fossas existentes, não há levantamento de quais as residências que possuem o dispositivo de esgotamento sanitário e não há fiscalização para saber se estão operando corretamente, cada proprietário realiza a manutenção de sua fossa de acordo com a necessidade.



**Figura 73 – Lançamento irregular de esgoto diretamente nas vias públicas do Distrito Sede.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 74 – Esgoto lançado diretamente nas vias públicas do Distrito Sede.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Parte do esgoto gerado no município é encaminhado para o ponto em cota altimétrica mais baixa (Figura 77), por gravidade, através das vias (Figura 75), onde encontra-se uma lagoa de contenção (Lagoa do Pico) que recebe tanto esgoto sem tratamento como água pluvial (Figura 76). A lagoa está localizada nas coordenadas UTM 681142.36 E 8979827.94 S e está recebendo esgotos há mais de 20 anos.

É possível identificar a utilização irregular do dispositivo de drenagem para despejo final do esgoto doméstico, visto que não há nenhum tipo de tratamento causando a contaminação no entorno da área da lagoa.





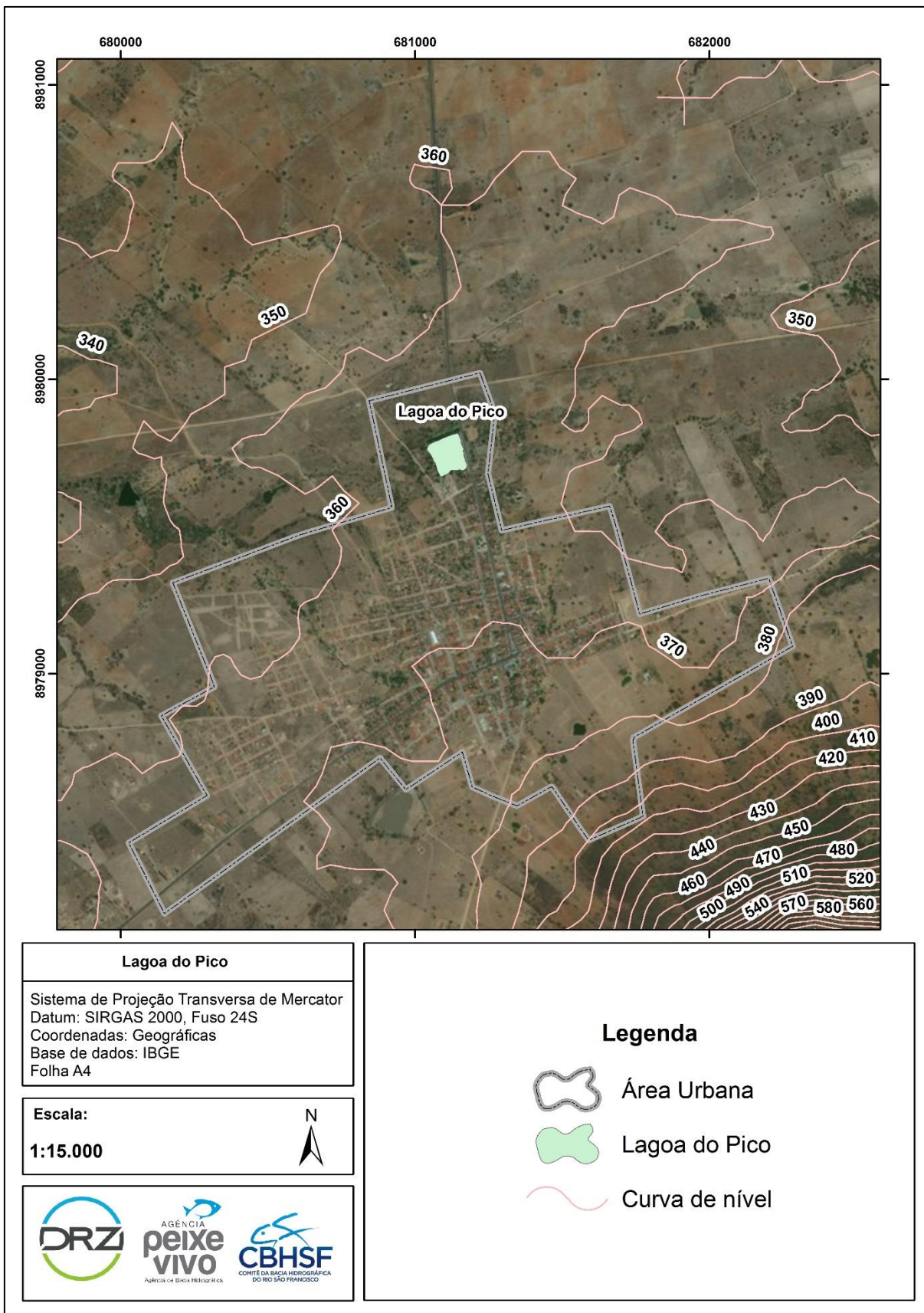
**Figura 75 – Escoamento de esgoto pelas guias das calçadas na área urbana.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 76 – Lagoa que recebe o lançamento de esgoto e drenagem no Distrito Sede.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O município não disponibilizou dados no SNIS pois não há sistema de rede coletora, elevatória e tratamento do efluente gerado.



**Figura 77 – Lançamento irregular do esgoto domésticos na Lagoa do Pico.**

Fonte: EMBRAPA, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### 5.2.1.1.1. Característica do corpo receptor dos efluentes

A qualidade da água é fator primordial para definir os possíveis usos dos corpos hídricos. A classificação e enquadramento dos recursos hídricos são definidos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, visando assegurar qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas.

De acordo com o levantamento de dados realizado em campo, nota-se que não ocorre o despejo do efluente no município em nenhum corpo hídrico em Maravilha.

#### 5.2.1.1.2. Características da 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 é 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 é 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.

#### 5.2.1.1.3. Caracterização da prestação dos serviços

Conforme já mencionado, a CASAL tem a concessão dos serviços de esgotamento sanitário, porém não há gestão dos serviços pela inexistência de sistema de esgotamento sanitário em todo o Distrito Sede de Maravilha, tão pouco indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos serviços prestados.

#### 5.2.1.2. Comunidades Rurais

##### 5.2.1.2.1. Característica do corpo receptor dos efluentes

O efluente de esgoto gerado nas comunidades rurais é conduzido para fossa rudimentar de concreto individual, não ocorrendo lançamento em corpos hídricos.

#### 5.2.1.2.2. Características da estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários

- Capiá Novo

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

O esgoto gerado na Comunidade Capiá Novo é conduzido para fossas rudimentares individuais nas residências, conforme apresentado na Figura 78 (Coordenadas UTM 667239.13 E 8980680.41 S).



**Figura 78 – 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.

- Comunidade Rural Cedro



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

As fossas existentes nas comunidades rurais foram construídas pelos próprios moradores e não são conhecidas a condição e a eficiência desse equipamento. Não existe por parte da Prefeitura nenhuma fiscalização ou programa de auxílio para manutenção das fossas.

- Comunidade Rural São Cristóvão

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

O esgoto gerado em São Cristóvão é conduzido para fossas negras e rudimentares individuais nas residências, conforme apresentado na Figura 79 (Coordenadas UTM 672300.61 E 8970557.33 S), em alguns casos é lançado diretamente na rua sem nenhum tipo de tratamento, conforme mostra a Figura 80 (Coordenadas UTM 672197.15 E 8970485.90 S).

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.



**Figura 79 – Fossa rudimentar residencial no Distrito de São Cristóvão.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 80 – Lançamento de esgoto na via pública no Distrito São Cristóvão.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



### **5.2.2. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos ao serviço de esgotamento sanitário**

De acordo com informações disponibilizadas pela CASAL, o município não conta com projetos envolvendo a problemática do esgotamento sanitário. Existe a necessidade de instalação do sistema de coleta e tratamento. Porém, nenhum projeto foi elaborado ou está em andamento no município.

### **5.2.3. Considerações Finais do Eixo 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, fossas negras e também destinado de maneira irregular para lagoa de contenção (Lagoa do Pico). O cenário na área rural do município é semelhante, todas as residências contam com fossas negras ou lançam o efluente de esgoto nos próprios terrenos.

É possível concluir que o município de Maravilha necessita de investimentos nas áreas urbanas e rurais, visando a implantação de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto. Quanto a Lagoa do Pico é necessário avaliar os danos causados ao meio ambiente com estudos específicos para aferir se a área é classificada como passivo ambiental.

## **5.3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **5.3.1. Descrição do sistema atual de limpeza urbana, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos**

O levantamento de dados sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Maravilha teve início com coleta de dados primários requisitados aos técnicos municipais e às empresas prestadoras de serviços. Como complemento, também foram utilizados dados secundários, a exemplo do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

A Prefeitura, 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 uma empresa terceirizada.

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. Já na área rural o serviço de coleta corresponde a aproximadamente 30%, somente às comunidades rurais de Cedro e São Cristóvão recebem o serviço com horários distintos, como pode ser visto no Quadro 5. 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.

**Quadro 5 - Comunidades rurais atendidas com coleta domiciliar, a frequência e turno.**

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

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2017.

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 área urbana, o serviço também 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 m<sup>3</sup> cada. A Figura 81 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.



**Figura 81 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia 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 26 apresenta a quantidade de resíduos que foram encaminhados para o aterro sanitário nos meses de fevereiro a outubro de 2017.

**Tabela 26 – Quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário**

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
<b>TOTAL</b>	<b>782.409</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Maravilha, 2017.

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.

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 82 e na Figura 83, é possível visualizar a execução dos serviços de poda realizados no município.



**Figura 82 - 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 cada resíduo é destinado de acordo com o a possibilidade de reaproveitamento do material (Figura 83). 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 geram cerca de 4 toneladas por mês e os resíduos são doados para pastagem animal.



**Figura 83 – 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 exemplos apresentados na Figura 84. Dentre esses resíduos, apresentam-se os entulhos, resíduos de construção civil, resíduos de poda, entre outros, descartados pelos munícipes de maneira irregular pelo município.



**Figura 84 – Descarte incorreto de resíduos.**  
**Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.**

Segue na Tabela 27, 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 27 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.**

Tipo	Quantidade	Capacidade (m <sup>3</sup> )	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, pertinentes ao presente diagnóstico, são os considerados especiais, que são todos aqueles que necessitam de tratamento diferenciado, como: pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus. Destes, nenhum recebe atenção por parte da administração, sendo descartados com os resíduos domiciliares.

O aterro sanitário no qual o município de Maravilha destina os resíduos sólidos gerados está localizado entre os municípios de Olho d'Água das Flores e Olivença, e foi instalado através do consórcio entre municípios. 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 Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Cigres), é formado por 17 cidades do Sertão de Alagoas e tem a capacidade de receber cerca de 200 t/dia, por 22 anos.

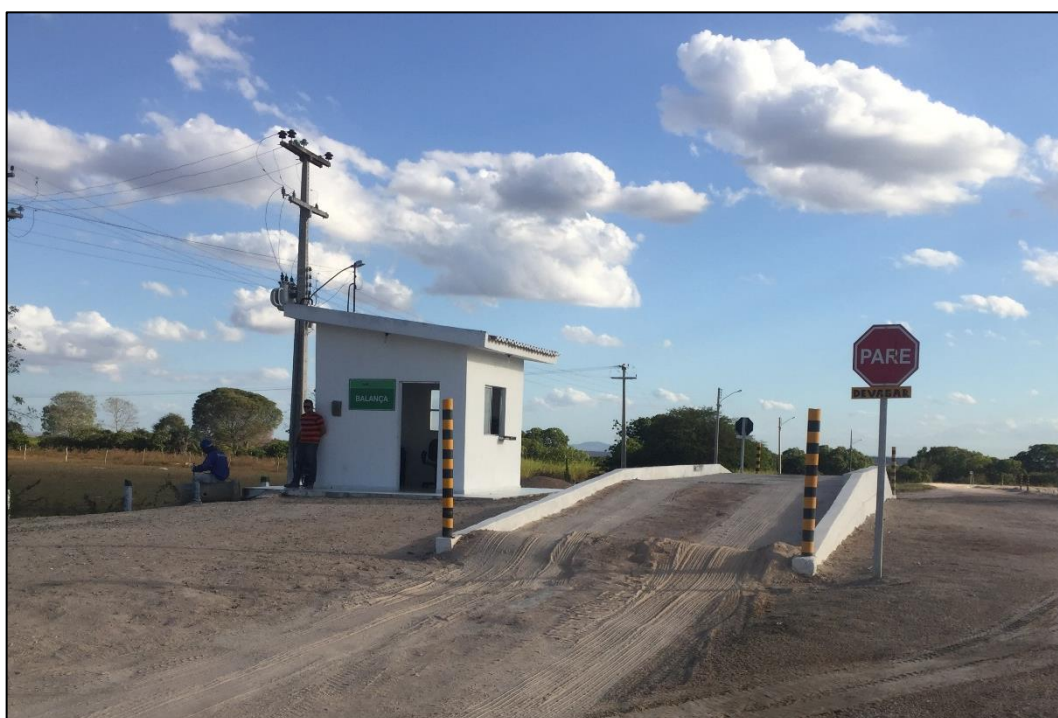
Atualmente, o Cigres recebe resíduos de Batalha, Belo Monte, Cacimbinhas, Carneiros, Dois Riachos, Major Izidoro, Maravilha, Monteirópolis, Olho d'Água das Flores, Olivença, Ouro Branco, Palestina, Pão de Açúcar, Poço das Trincheiras, Santana do Ipanema, São José da Tapera e Senador Rui Palmeira.

O município de Maravilha se associou ao Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em 2013, porém a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos 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, localizado nas coordenadas UTM 8947078.12 E 695549.75 S, 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. Da Figura 85 a Figura 90 é possível visualizar a infraestrutura mencionada.



**Figura 85 – Portaria do Aterro Sanitário de Olivença.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 86 - Balança do Aterro Sanitário de Olivença.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 87 - Sede administrativa do Aterro Sanitário de Olivença.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 88 - Célula em operação.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.





**Figura 89 – Drenos de gás em local com acúmulo de água da chuva.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 90 - Lagoa anaeróbia de tratamento de chorume do Aterro Sanitário de Olivença.**

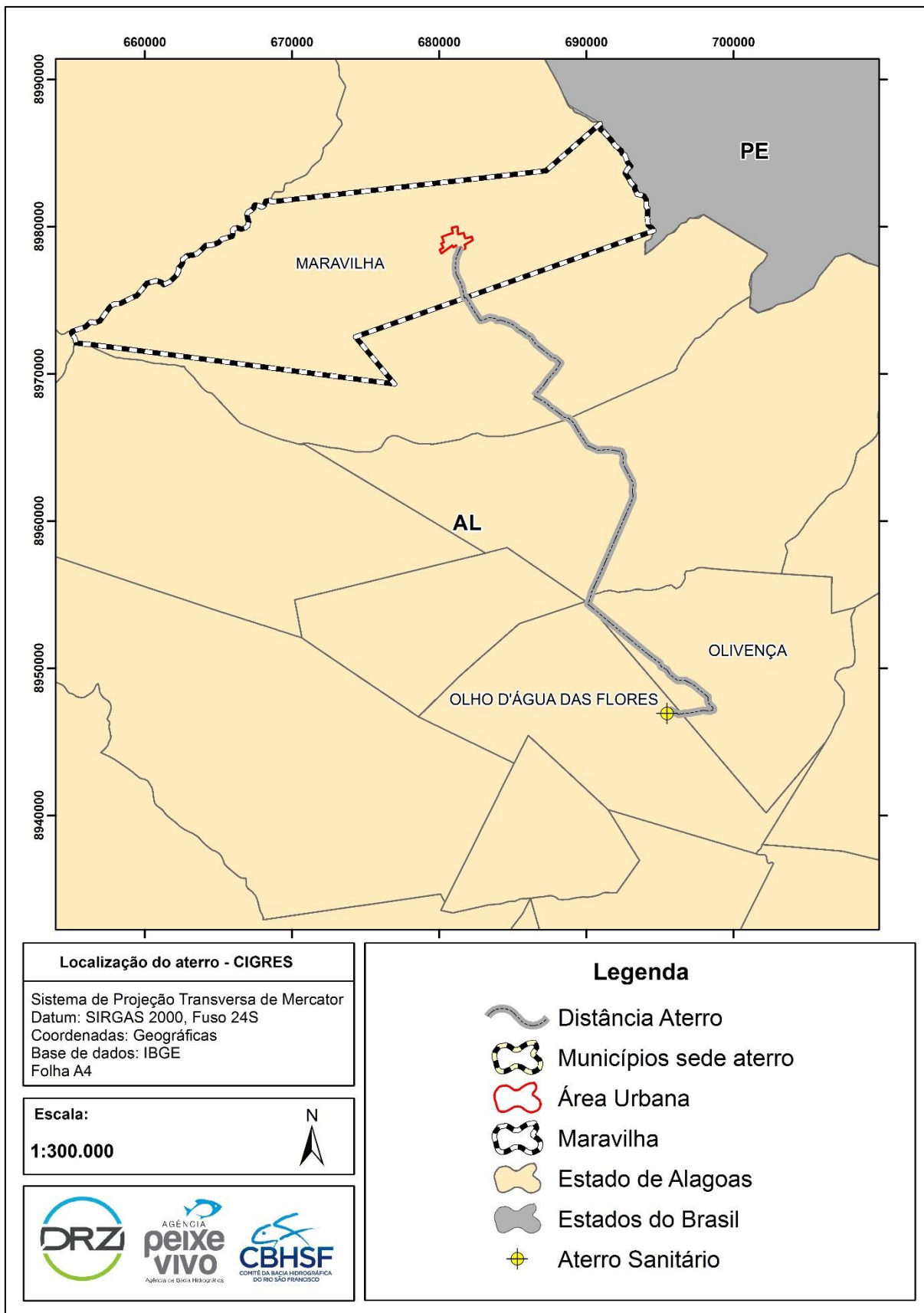
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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 com o protocolo da Licença de Instalação e está aguardando 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 91. 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 91 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos - CIGRES.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

#### 5.3.1.1. Comunidade 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.

#### 5.3.1.2. Comunidade Cedro

Na comunidade rural de 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.

#### 5.3.1.3. Comunidade São Cristóvão

Na comunidade rural de 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.

Três funcionários da Prefeitura, sendo 01 motorista e 02 agentes de limpeza, fazem a coleta dos resíduos domiciliares, utilizando: um caminhão caçamba, com capacidade de 12 m<sup>3</sup>. Este veículo, embora esteja em bom estado de conservação, não é adequado para o serviço, uma vez que é compactador e não oferece segurança aos coletores (Figura 92).

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



**Figura 92 – Caminhão caçamba utilizado para a coleta dos resíduos domiciliares 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, formando lixões a céu aberto. Na comunidade rural São Cristóvão existe uma área de lixão que era utilizada para o descarte dos resíduos, conforme mostra a Figura 93. A área mencionada está localizada nas coordenadas UTM 671894.91 E 8970874.03 S.



**Figura 93 – Antigo lixão da comunidade rural São Cristóvão.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

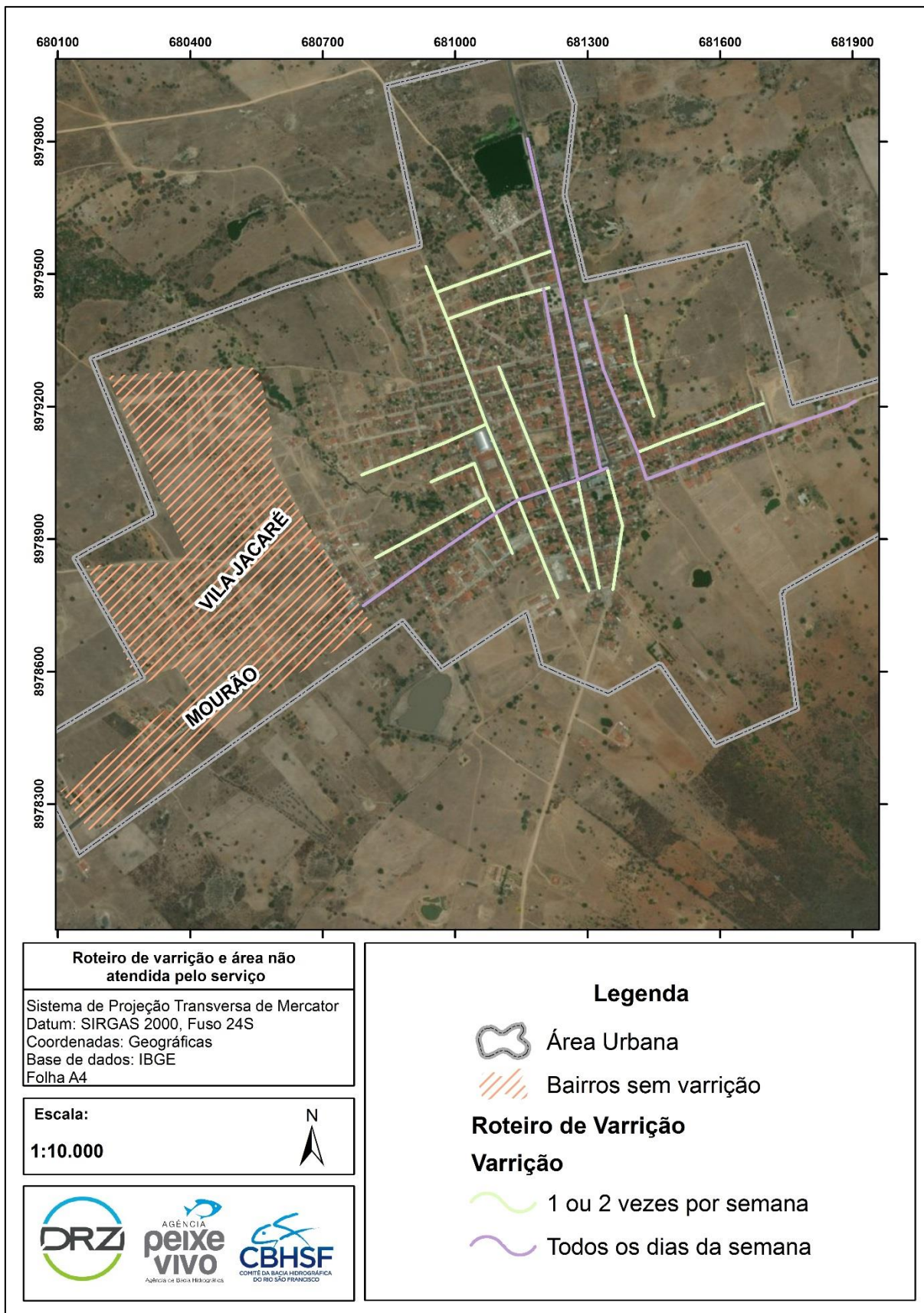
### **5.3.2. Identificação da Cobertura dos Serviços de Varrição e Identificação da População Atendida**

A varrição dos logradouros públicos é realizada em toda a área urbana e nas comunidades rurais Cedro e São Cristóvão, seguindo roteiro para execução do serviço 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.

A equipe de varrição conta com 12 agentes de limpeza na sede, 04 funcionários que realizam os serviços na comunidade rural São Cristóvão e 02 agentes de limpeza na comunidade rural Cedro. Os funcionários responsáveis pelos serviços de limpeza das vias públicas contam com equipamentos de proteção individual, vassouras, carriolas e uma charrete para auxílio dos serviços executados manualmente, conforme apresentado na Figura 94. A Figura 95 apresenta o roteiro de varrição e área não atendida pelo serviço.



**Figura 94 – Varredor e equipamentos utilizados nos serviços de varrição.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 95 – Roteiro de varrição e área não atendida pelo serviço.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017



Finalizadas as atividades, os resíduos são acondicionados nos carrinhos de cada agente de limpeza, depositados na charrete e todo o resíduo coletado é depositado de maneira irregular em terreno da prefeitura, localizado nas coordenadas UTM 681182.70 E 8978713.72 S, conforme Figura 96. De acordo com a Prefeitura, a atividade de varrição gera aproximadamente 1 tonelada ao mês de resíduos que são coletados nas vias públicas.



**Figura 96 – Bota-fora dos resíduos de varrição em Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Prefeitura dispõe de um coordenador para fiscalização da gestão dos serviços de varrição, poda de árvores, capina e roçagem.

Semanalmente é realizada a feira livre na avenida central do município. Como procedimento estabelecido pela secretaria de obras, logo após o encerramento das atividades da feira, a equipe de varrição faz a limpeza das vias públicas e de toda a área entorno do local da feira.

### **5.3.3. Identificação das Formas de Coleta Seletiva**

O município de Maravilha não conta com qualquer forma de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa.



### 5.3.4. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação de 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.

A Tabela 28 apresenta algumas informações sobre a gestão dos resíduos de construção civil do município de Maravilha, segundo dados fornecidos pela Prefeitura.

**Tabela 28 – Indicadores dos resíduos de construção civil.**

Informações / Indicadores	
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.

### 5.3.5. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação dos 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° 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. Os resíduos contaminados são

descartados em lixeiras plásticas e os resíduos perfurocortantes em caixas do tipo *descarpack* (Figura 97) e os resíduos comuns e resíduos contaminados (Figura 98).



**Figura 97 – Recipiente para o descarte de resíduos perfurocortantes (Grupo E).**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 98 – Recipiente para o descarte do lixo comum e lixo contaminado.**  
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 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.

### **5.3.6. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que Trata o Art. 20, Observadas as Normas Estabelecidas pelos Órgãos do Sisnama e do SNVS e Demais Disposições Pertinentes da Legislação Federal e Estadual**

O transporte dos resíduos domiciliares deve estar em conformidade com as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 12.980 e a NBR 13.221. Dentre os procedimentos estabelecidos nas referidas normas, está o uso de caminhões compactadores dotados de sistema de descarga automática e com inscrições externas alusivas.

Portanto, como visto anteriormente os caminhões utilizados na coleta domiciliar não atendem à legislação para transporte dos resíduos sólidos visto que não são caminhões compactadores, não possuem inscrições externas alusivas, além da ausência de dispositivos de segurança.

O transporte dos resíduos sólidos deve estar em conformidade com as normativas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 12980:1993, que define os termos utilizados na coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos, e a NBR 13221:2017, que especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.

De acordo com a NBR 12980, a coleta domiciliar é a coleta regular dos resíduos domiciliares, formados por resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais, públicos e de prestação de serviços, cujos volumes e características sejam compatíveis com a legislação municipal vigente; e a coleta especial é a coleta destinada a remover e transportar resíduos não recolhidos pela coleta regular, em virtude de suas características próprias, tais como origem, volume, peso e quantidade. Enquadram-se, neste último caso: móveis velhos, restos de



limpeza e de poda de canteiros, praças e jardins, entulhos, animais mortos de pequeno, médio e grande porte, e similares.

Segundo o disposto na NBR 13221, são requisitos gerais para o transporte de resíduos sólidos:

- O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes;
- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo;
- O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública;
- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.

Dentre outros procedimentos estabelecidos nas referidas normas, está o uso de caminhões compactadores dotados de sistema de descarga automática e com inscrições externas alusivas. Portanto, como visto anteriormente (Figura 81), os caminhões utilizados na coleta domiciliar de Maravilha não possuem inscrições externas alusivas e não são compactadores.

As regras e procedimentos para os processos de armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em Maravilha estão apresentados no Quadro 6 (resíduos domiciliares), no Quadro 7 (resíduos de limpeza pública), no Quadro 8 (resíduos de construção civil), no Quadro 9 (resíduos de serviços de saúde) e no Quadro 10 (resíduos da logística reversa), onde é indicado a realização ou não dos procedimentos no município. Destaca-se que tais procedimentos foram elaborados com base em normas da ABNT, em resoluções, leis e decretos, assim como na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010).

**Quadro 6 – Regras e procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.**

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Coleta	Deverá ser realizada a coleta de resíduos domiciliares em estabelecimentos comerciais, públicos, prestação de serviços e institucionais (desde que embalados em recipientes de até 100 L), além de entulhos, terras e galhos de árvores.	
	Para a coleta seletiva no município (se houver), os resíduos recicláveis deverão ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada.	
	A execução da coleta deverá ser realizada porta a porta com frequência diária ou alternada, no período diurno e/ou noturno, por todas as vias públicas oficiais à circulação ou que venham ser abertas, acessíveis ao veículo de coleta.	
	Excluindo-se a possibilidade de acesso ao veículo coletor, a coleta deverá ser manual, nunca ultrapassando um percurso de 200 m além do último acesso.	
	Nas localidades que apresentarem coleta em dias alternados, não poderá haver interrupção maior que 72 horas entre duas coletas.	
	As execuções dos serviços de coleta deverão ser realizadas de segunda a sábado, inclusive feriados.	
	Os coletores deverão usar uniformes, luvas, tênis, coletes refletivos, capas de chuva, bonés e outros eventuais vestuários de segurança.	
Transporte	Os caminhões coletores deverão ser equipados com carroceria especial para coleta de lixo, modelo compactador, dotado de sistema de descarga automática, com carregamento traseiro e dotado de suporte para pás e vassouras.	
	Os caminhões coletores deverão possuir inscrições externas alusivas aos serviços prestados e obedecer aos dispositivos de segurança e padrões exigidos para tal.	
	Os caminhões e demais equipamentos deverão ser adequados e suficientes para atendimento da contratação objeto.	
Destinação final	Os resíduos advindos dos serviços em questão, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio dos processos de triagem, gravimetria, reciclagem e compostagem (considerar o processo de compostagem apenas para os resíduos orgânicos).	
	Em caso da inexistência dos processos de compostagem (resíduos orgânicos) e reciclagem, a disposição final dos resíduos deverá ser realizada em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 9.190, NBR 13.221, NBR 13.896, NBR 13.591 e NBR 12.980.  
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Quadro 7 – Regras e procedimentos para resíduos de limpeza pública.**

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Varrição de ruas	A varrição deverá ser realizada periodicamente.	
	Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos.	
	Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia.	



Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
	Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos.	
Poda de grama e roçagem de terrenos baldios	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, ferramentas e maquinários e para poda e roçagem.	
Destinação final	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem.	
	Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário, devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 12980, NBR 13591 e NBR 13896.  
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

#### Quadro 8 – Regras e procedimentos para resíduos de construção civil.

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também, deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica.	
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	
Acondicionamento	Deve ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	
Coleta	A coleta deve ser realizada em contêineres ou caçambas estacionárias, com volume superior à 100 L.	
Transbordo e triagem	Em caso de utilização de área para a realização de transbordo e triagem, a mesma deve respeitar os parâmetros estabelecidos na NBR 15112.	
Destinação final	Se possível, e preferencialmente, os resíduos em questão deverão ser beneficiados por meio do processo de reciclagem.	
	Em caso da inutilização do processo de reciclagem, os resíduos deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II B), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 11.174, NBR 12.980, NBR 15.112, NBR 15.113, NBR 15.114 e Resolução CONAMA nº 307/02.  
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

#### Quadro 9 – Regras e procedimentos para resíduos de serviços de saúde.

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Armazenamento	Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança. Os empregados deverão utilizar todos	Não se aplica, os resíduos são armazenados temporariamente

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
	os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço.	
Acondicionamento	Os resíduos segregados deverão ser embalados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura (de acordo com o grupo de resíduo em questão). A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.	
Coleta e transporte	A empresa e/ou municipalidade responsável pela coleta externa dos resíduos de serviços de saúde devem possuir um serviço de apoio que proporcione aos seus funcionários as seguintes condições: higienização e manutenção dos veículos, lavagem e desinfecção dos EPI e higienização corporal.	
	Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.	
	Os resíduos comuns podem ser coletados e transportados em veículos de coleta domiciliar.	
Destinação final*	Resíduos dos grupos A1, A2, A4 e A5 (biológicos): Devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos não perigosos (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	
	Resíduos do grupo B (sólidos): Em caso de não reutilização ou reciclagem, os resíduos em questão devem ser dispostos em aterro sanitário de resíduos perigosos (Classe I), devidamente licenciado aos órgãos competentes, porém quando tratados devem ser encaminhados à disposição final específica.	
	Resíduos do grupo D: Se possível e preferencialmente, devem ser beneficiados pelos processos de reutilização e reciclagem, porém em caso de inutilização dos processos descritos anteriormente, deverão ser encaminhados à aterro sanitário (Classe II A), devidamente licenciado aos órgãos competentes.	

\* Após tratamento prévio, adequado para cada grupo de RSS, conforme dispõe a Resolução CONAMA n° 358/05.

Fonte: Lei n° 12.305/2010, NBR 12.235, NBR 13.853, NBR 9.191, NBR 13.221, NBR 12.807, NBR 12.808, NBR 12.809, NBR 12.810, NBR 12.980, NBR 13.896, NBR 10.157, Resolução CONAMA n° 358/05, Resolução CETESB n° 7/07 e Resolução CONAMA n° 275.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

### Quadro 10 – Regras e procedimentos para resíduos sujeitos à logística reversa\*.

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	Os resíduos deverão conter o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	
Logística reversa	Os resíduos deverão estar inseridos no sistema de logística reversa.	
Área para recebimento e coleta dos resíduos	Deverá ser estabelecida área, para recebimento e coleta dos resíduos em questão, sendo a mesma parte integrante do sistema de logística reversa (vale ressaltar que os procedimentos utilizados na área em objeto devem respeitar	



Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
	os processos "Armazenamento" e "Acondicionamento" contidos nesta planilha).	
Armazenamento	O local para armazenamento dos resíduos em questão deve ser de maneira que o risco de contaminação ambiental seja minimizado e também deve ser aprovado pelo Órgão Estadual de Controle Ambiental, atendendo a legislação específica.	
	Devem ser considerados aspectos relativos ao isolamento, sinalização, acesso à área, medidas de controle de poluição ambiental, treinamento de pessoal e segurança da instalação.	
Acondicionamento	O acondicionamento dos resíduos deverá ser realizado em contêineres e/ou tambores, em tanques e a granel.	
Destinação final	Se possível, e preferencialmente, o resíduo em questão deve ser beneficiado por meio da reutilização ou processo de reciclagem.	
	Em caso da inexistência dos processos de reutilização e reciclagem, a disposição final do resíduo em questão deverá ser realizada em aterro Classe I, devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

\* Agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.  
Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 11.174, NBR 12.980 e NBR 13.896.  
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

### 5.3.7. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos

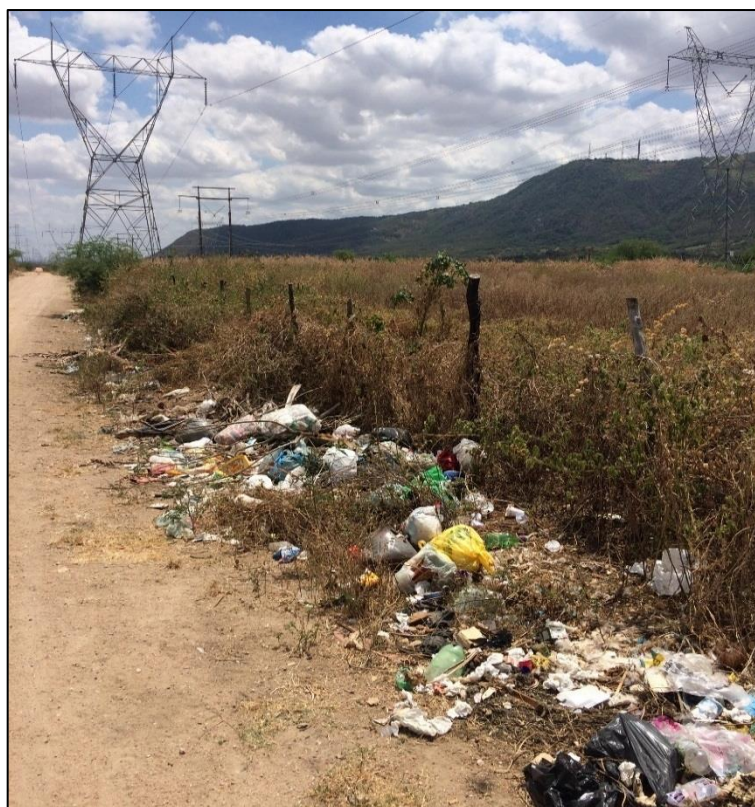
Durante visita técnica, em dezembro de 2017, foram identificadas duas áreas impactadas a partir de atividades inerentes ao descarte de resíduos. Nas duas áreas, o terreno era utilizado para a destinação final de todos os resíduos gerados na área urbana do município.

As áreas identificadas como passivo ambiental recebiam todos os resíduos gerados nos setores de coleta domiciliar, de limpeza pública, grande volume e os oriundos da construção civil (Figura 99 e Figura 100). O antigo lixão I está localizado nas coordenadas UTM 681050.11 E 8980940.56 S, o lixão II está localizado nas coordenadas UTM 681147.28 E 8979967.09 S.

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 ocorreu sem nenhuma preparação do solo, sem sistema de tratamento de chorume e o lixo fica exposto sem os procedimentos que evitem as consequências ambientais e sociais negativas na área ao entorno.



**Figura 99 - Área identificada como passivo ambiental – Antigo Lixão I.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 100 - Área identificada como passivo ambiental – Antigo Lixão II.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



### **5.3.8. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos, Observado o Plano Diretor de que Trata o § 1º do Art. 182 da Constituição Federal e o Zoneamento Ambiental, se Houver**

O município não possui áreas favoráveis para destinação final dos resíduos sólidos gerados no município classificadas como ambientalmente adequadas, uma vez que o município já realiza a disposição em um aterro sanitário.

A disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos, observando as normas operacionais específicas. A identificação de áreas favoráveis para a disposição final de rejeitos contempla dados populacionais e estimativas de crescimento, diagnóstico sobre os resíduos sólidos produzidos na área, componentes operacionais e aspectos geoambientais do meio físico.

O município de Maravilha não possui planejamento territorial (Plano Diretor e zoneamento ambiental) que auxilie na identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, neste caso para implantação, o município deve considerar alguns critérios para a escolha da área, como por exemplo os determinados por legislação municipal, estadual ou federal como é o caso do artigo 4º da resolução CONAMA n.º 404 de 11 de novembro de 2008 ou podem utilizar alguns estudos realizados para auxiliar na definição do melhor local, como o estudo elaborado pelo Compromisso Empresarial com a Reciclagem (CEMPRE), que formulou uma tabela com os principais critérios e requisitos a serem considerados.

Deve-se observar o Plano Diretor (para cidades com mais de 20 mil habitantes) e o Zoneamento Ambiental, quando houver. A existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos não altera a necessidade de licenciamento ambiental para instalação de aterros sanitários e outras infraestruturas e instalações operacionais do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Além dos critérios técnicos e legais para a identificação de áreas favoráveis para a disposição final ambientalmente adequada, devem também ser observados:

- a) Critérios econômicos e financeiros: custo de aquisição da área, custo de construção e infraestrutura, custo de manutenção etc.;
- b) Critérios políticos e sociais: aceitação da comunidade local, acesso à área por trajetos com baixa densidade populacional etc.

A verificação desses aspectos visa minimizar o impacto ambiental, maximizar a aceitação da população, considerando o zoneamento da região e a utilização por longo período, com necessidade mínima de obras para início de operação. A Tabela 29 apresenta os critérios para priorização das áreas para identificação de áreas favoráveis para disposição final de rejeitos.

**Tabela 29 - Critérios para priorização das áreas para instalação.**

Critério	Dados necessários	Adequada	Possível	Não-recomendada
1	Vida útil	Maior que 10 anos	Menor que 10 anos (a critério do órgão ambiental)	
2	Distância do centro atendido	5 a 20 km		Menor que 5 km e maior que 20 km
3	Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento		Unidade de conservação ambiental e correlata
4	Zoneamento urbano	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
5	Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
6	Uso e ocupação das terras	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação Intensa
7	Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
8	Aceitação da população e de entidades ambientais não governamentais	Boa	Razoável	Oposição Severa
9	Declividade do terreno (%)	$3 \leq$ declividade $\leq 20$	$20 \leq$ declividade $\leq 30$	Declividade $< 3$ ou declividade $> 30$
10	Distância aos cursos d'água (córregos, nascentes, etc.)	Maior que 200 m	Menor que 200 m, com aprovação do órgão ambiental responsável.	

Fonte: Adaptado IP/CEMPRE, 2010.

Organização: DRZ - Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Portanto, com base na tabela acima foram delimitadas algumas possíveis áreas para estudo de viabilidade. Ainda de acordo com este estudo, a área escolhida levou em consideração a ausência de mananciais de abastecimento na área de influência direta do aterro, ausência de rios e nascentes neste caso foi utilizado 500 metros, ainda, nas áreas apontadas no mapa é importante considerar uma distância de até 1 km das principais estradas de acesso. Ressalta-se que para a instalação de uma área de disposição final exige estudos técnicos mais específicos, não tratados neste relatório.

Para a instalação de uma área para disposição final de rejeitos é necessário um conjunto de fatores favoráveis tanto em aspectos ambientais como construtivos. O objetivo deste relatório é apenas auxiliar estrategicamente o município, restringindo

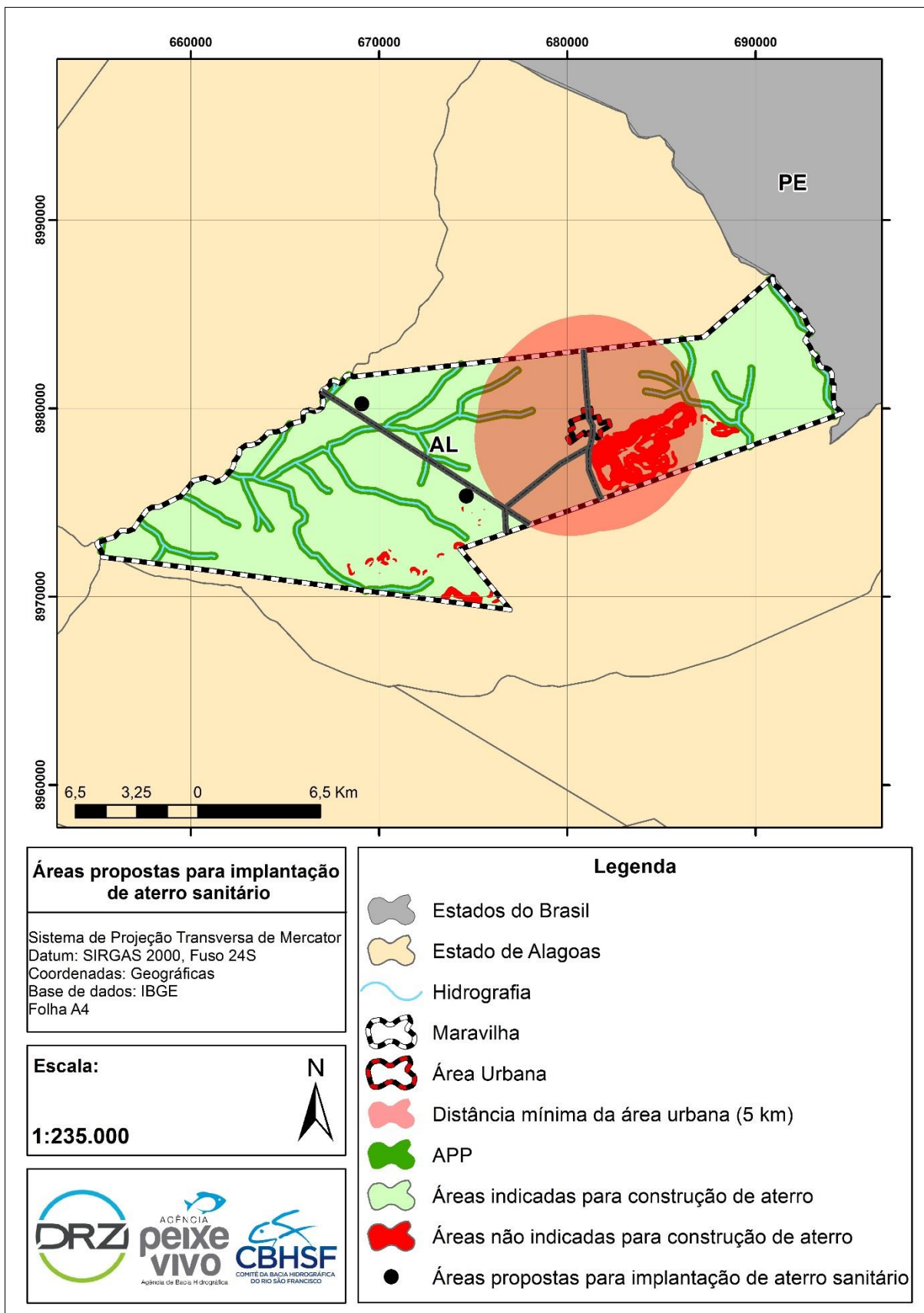


algumas áreas possíveis com base em estudos utilizando ferramentas de geoprocessamento.

Os itens especificados acima foram determinados com base nos mapas de declividade, hidrografia, áreas de proteção ambiental, zoneamento, distância do distrito Sede e rodovias.

As áreas indicadas para a instalação de uma área de disposição final de rejeitos devem estar localizadas a uma distância mínima de 5 km da área urbanizada (centro atendido) e a menos de 50 km do centro atendido para ser viável economicamente. Quanto a declividade do terreno recomendação é que as áreas escolhidas estejam em locais onde a classe de declividade esteja entre 3% e 20%.

Na Figura 101 foram analisadas todas as condicionantes elencadas na Figura 31 entre outras, e foram propostas 2 áreas com potencial para instalação de áreas para disposição final principalmente distribuídas ao longo da rodovia de acesso ao município, BR – 316.



**Figura 101 – Possíveis áreas para disposição final.**

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É importante destacar que o município de Maravilha já está destinando seus resíduos para um aterro sanitário, conforme apresentado no item 5.3.1.

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

Algumas informações a respeito dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Maravilha, estão expostas na Tabela 30, 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 30 – Indicadores técnicos, operacionais e financeiros dos resíduos sólidos.**

Informações / Indicadores dos Resíduos Sólidos (SNIS)	
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%
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, as informações apresentadas no SNIS diferem da realidade do município, como a geração *per capita* de resíduos sólidos no município de Maravilha 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. Outro valor que não representa a realidade do município é a quantidade total de resíduos coletados.



### **5.3.10. Fontes de Negócios, Emprego e Renda, Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos**

Em Maravilha não existe o fomento de nenhuma prática que incentive o beneficiamento de resíduos sólidos, assim como não há coleta seletiva institucionalizada, dessa forma, não existem fontes de negócios, emprego e renda voltadas para a valorização dos resíduos sólidos.

Além disso, no município não há uma taxa ou tarifa específica para a coleta de lixo.

### **5.3.11. Programas e Ações de Capacitação Técnica Voltados para sua Implementação e Operacionalização e de Educação Ambiental que Promovam a Não Geração**

No município de Maravilha não existe nenhum programa de educação ambiental voltado à temática dos resíduos sólidos.

### **5.3.12. Identificação dos Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico, nos Termos do Art. 20 ou ao Sistema de Logística Reversa, na Forma do Art. 33, Ambos da Lei n.º 12.305/2010**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 20, define que estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

- geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, com exceção resíduos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana);
- geradores de resíduos industriais;
- geradores de resíduos de serviços de saúde;
- geradores de resíduos de mineração;
- estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; ou que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não



perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

- empresas de construção civil;
- responsáveis pelos terminais e instalações como portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- responsáveis por atividades agrossilvopastoris;
- geradores de resíduos perigosos.

E segundo o Art. 33 da referida lei, devem ser implementados sistemas de Logística Reversa (LR) para os seguintes produtos:

- agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- pneus;
- óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- lâmpadas fluorescentes;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Na LR, os consumidores deverão efetuar a devolução dos produtos e das embalagens após o uso, aos comerciantes ou distribuidores. Estes deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores. E, por fim, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos.

Apesar de Maravilha possuir estabelecimentos e/ou empresas geradoras de resíduos sujeitos ao gerenciamento específico ou ao sistema de logística reversa, enquadradas principalmente no ramo do comércio (supermercados, borracharias, oficinas, lojas, etc.), o poder público municipal não possui qualquer medida de identificação desses geradores.

O município não dispõe de legislação específica que diferencie pequenos e grandes geradores. Além disso, apesar da exigência na lei federal, não há fiscalização, por parte do município, para que os geradores dos resíduos relacionados anteriormente apresentem seus planos de gerenciamento, independentemente da quantidade e/ou volume de geração. Assim como, nenhum dos resíduos gerados no âmbito municipal, enquadrados na logística reversa, retornam aos fabricantes.



Desta maneira, como descrito no decorrer deste diagnóstico, todos os resíduos coletados no município são destinados ao aterro sanitário.

### **5.3.13. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa, Respeitado o Disposto no Art. 33, e de Outras Ações Relativas à Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos**

De acordo com a Lei n.º 12.305/2010, o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas na Lei Federal.

O Quadro 11 apresenta as responsabilidades pelo gerenciamento de diferentes tipos de resíduos sólidos, com destaque para os de responsabilidade do poder público.

**Quadro 11 – Responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos.**

<b>Responsabilidade</b>	<b>Resíduos Sólidos</b>
Prefeitura Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos domiciliares (pequenos geradores)</li> <li>- Resíduos comerciais (pequenos geradores)</li> <li>- Resíduos de serviços de saúde (estabelecimentos públicos municipais)</li> <li>- Resíduos de construção civil (gerados em obras públicas)</li> <li>- Resíduos de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçada)</li> </ul>
Gerador	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resíduos domiciliares (grandes geradores)</li> <li>- Resíduos de serviços de saúde (estabelecimentos privados)</li> <li>- Resíduos de construção civil (grandes geradores e/ou geradores privados)</li> <li>- Portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários</li> <li>- Resíduos industriais</li> <li>- Resíduos especiais</li> </ul>

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Neste contexto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece o princípio norteador da responsabilidade compartilhada entre o poder público, as empresas e a sociedade civil, impulsionando o retorno dos produtos às indústrias após o consumo, através da chamada logística reversa.

Com relação à coleta seletiva, o poder público tem a incumbência de dar incentivo à criação e ao desenvolvimento de redes de comercialização, de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, ou na sua inclusão social e econômica.



No entanto, é importante destacar que o município de Maravilha não possui um sistema de logística reversa ou ação relacionada à responsabilidade compartilhada para os resíduos citados no art. 33 da Lei Federal n.º 12.305/2010, assim como não possui coleta seletiva institucionalizada.

Atualmente, a administração municipal, quando não executa diretamente os serviços relacionados aos resíduos sólidos, contrata empresas terceirizadas. Sendo assim, para requisitar qualquer serviço, a população precisa entrar em contato com o órgão responsável dentro da estrutura municipal, no caso a Secretaria de Obras.

A administração municipal, quando não executa diretamente os serviços relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, contrata empresas terceirizadas. Sendo assim, para requisitar qualquer serviço, a população precisa entrar em contato com o órgão responsável dentro da estrutura municipal, no caso a Secretaria de Obras.

A solicitação de qualquer serviço por parte dos munícipes pode ser realizada diretamente na sede do órgão competente ou por telefone.

#### **5.3.14. Avaliação dos Serviços Prestados**

A totalidade dos 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 são executados 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.

Outro ponto importante é a implementação de coleta seletiva no município. Essa iniciativa reflete significativamente na sociedade, pois além de gerar renda para as associações e cooperativas de reciclagem traz uma grande vantagem para o meio ambiente, uma vez que diminui a poluição dos solos nas áreas que haviam disposição irregular. Com a coleta seletiva implantada há um maior aproveitamento do resíduo, que antes era descartado e como consequência diminui a quantidade de lixo aterrado.



O encerramento e a remediação das áreas de antigo lixão 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.

De forma resumida, o Quadro 12 apresenta as etapas de gerenciamento e caracterização dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município de Maravilha.



**Quadro 12 – 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 de Cero e São Cristóvão.	Caminhão caçamba	Aterro sanitário	Coleta e transporte prefeitura - destino final Empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Infraestrutura
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, Infraestrutura
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, Infraestrutura
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 e Bota fora Lixão	Prefeitura municipal e empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Infraestrutura

**Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2**

Resíduo	Caracterização	Abrangência	Origem	Volume / Quantidade	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição Final	Operacionalização	Responsabilidade
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, Infraestrutura
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	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



## Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

Resíduo	Caracterização	Abrangência	Origem	Volume / Quantidade	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição Final	Operacionalização	Responsabilidade
	bisturi, lâminas, espátulas, pipetas, tubos de coleta sanguínea, placas de Petri e outros similares.									

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

\*\* Conforme estabelecido na Resolução RDC ANVISA n° 306/2004.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



### **5.3.15. Avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**

O município de Maravilha não possui um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, impossibilitando a realização de uma avaliação crítica.

### **5.3.16. Projetos e planos existentes, ou em elaboração, relativos aos resíduos sólidos**

Em Maravilha não há projetos existentes relacionados aos resíduos sólidos.

### **5.3.17. Considerações Finais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Maravilha**

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 mais adequada 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 ausência dos serviços de coleta nas comunidades rurais do município (exceto Cedro), de maneira que a população destina seus resíduos de forma alternativa, na maioria das vezes, os mesmos são queimados, lançados em terrenos baldios e até mesmo, diretamente nos corpos hídricos.

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, Cero 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 atualmente existente.





## 5.4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

### 5.4.1. 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. 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 (Figura 102) e parte possui asfáltica (Figura 103). 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 102 – Exemplo de rua pavimentada com paralelepípedo em Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



**Figura 103 – Exemplo de rua com pavimentação asfáltica em Maravilha.**  
Fonte: Google Earth, 2018.

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. Índice de cobertura da rede de drenagem é de 0%.

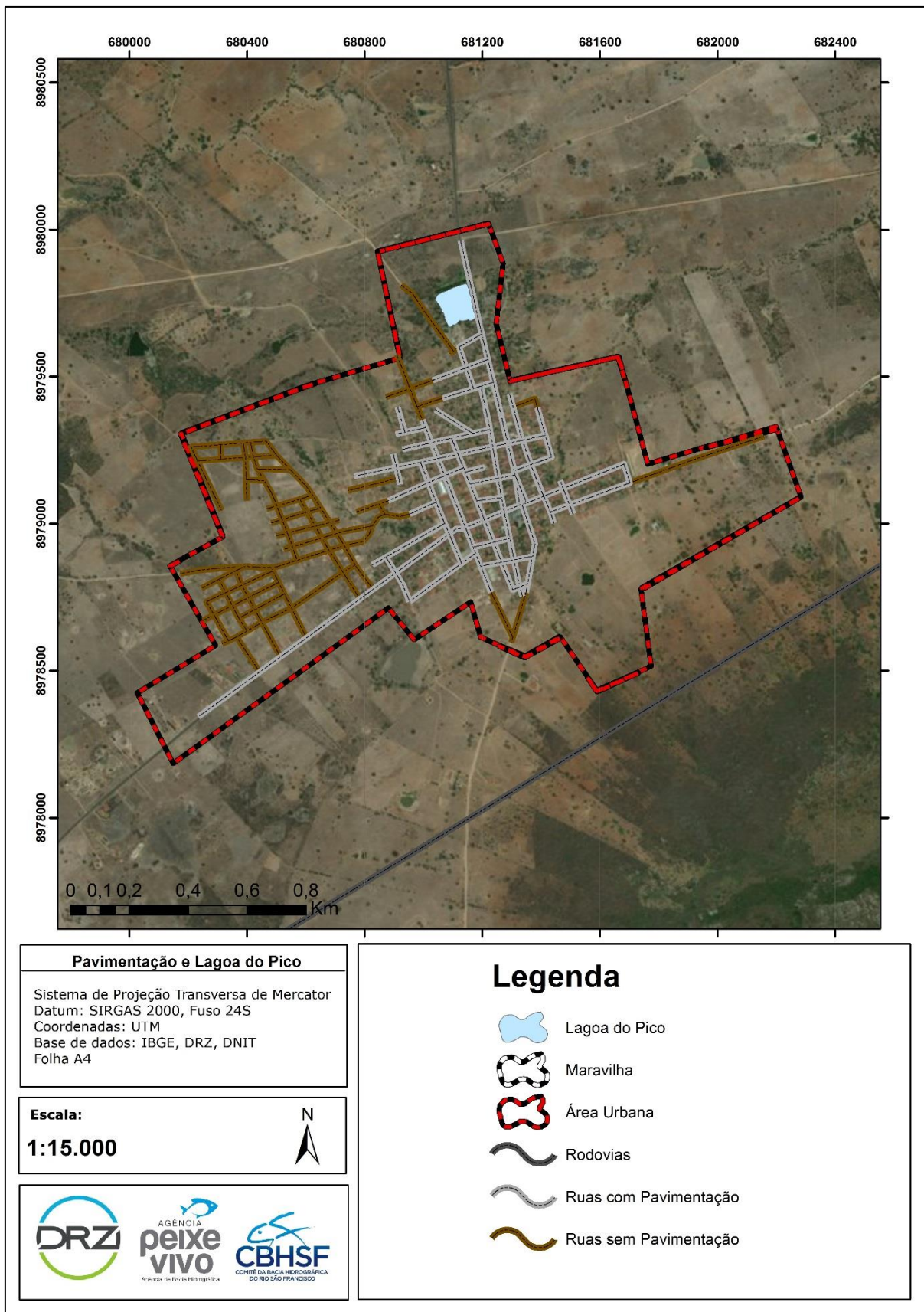
No município existe apenas a Lagoa do Pico, que tinha como funcionalidade ser uma lagoa de contenção, localizada nas coordenadas UTM 681116.17 E 8979719.63 S, em cota altimétrica mais baixa, para receber toda água pluvial (Figura 105). No entanto, atualmente a lagoa funciona como receptor do esgoto sanitário bruto. A Figura 104 ilustra a lagoa que recebe água pluvial e efluente doméstico.



**Figura 104 – Lagoa de contenção de águas pluviais.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Com relação a capacidade de transporte das águas pluviais, devido ao município não possuir uma rede de drenagem e apresentar apenas a lagoa de contenção como dispositivo, não é possível avaliar a capacidade o transporte de sedimentos ou das águas pluviais.



**Figura 105 – Pavimentação e Lagoa de contenção.**  
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



## 5.4.2. 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, lagos e por conjunto de obras como canais, galerias de grande porte e lagos artificiais.

O município não possui nenhuma estrutura de macrodrenagem existente.

### 5.4.2.1. Estudo hidrológico

A bacia hidrográfica de um curso de água em uma dada seção é representada pela área limitada pela linha de cumeada (linha dos pontos mais altos), que a separa das bacias vizinhas, e fechada na seção considerada.

Todo curso de água se desenvolve naturalmente, percorrendo os pontos mais baixos de uma região gradativamente, sob o efeito da gravidade. Chuvas de pouca intensidade, após um período de estiagem, podem ser interceptadas e/ou absorvidas, integralmente ou em grande parte, pela cobertura vegetal, retenção natural ou artificial e pela infiltração no solo para suprir as necessidades de umidade.

A vegetação impede e retarda a chegada das águas de chuva sobre o terreno. Além disso, no seu ciclo de vida, deixam depositar no solo resíduos de seu próprio organismo, galhos, folhas, frutos, que se decompõem, entram em reação com substâncias do próprio terreno e formam uma camada superficial rica em matéria orgânica, conhecida como húmus ou terra vegetal. Ao mesmo tempo, as raízes, ao se desenvolverem, penetram e abrem novos caminhos e fissuras, que desagregam o solo. Essa desagregação é intensificada pela presença da vida animal que abre caminhos subterrâneos em busca de alimentação e espaços seguros para reprodução. A camada superficial do solo, composta por húmus e ocupada pelas ramificações das raízes, oferece grande capacidade de infiltração, absorvendo com facilidade as águas de chuva e reduzindo o percentual dos escoamentos superficiais.

O desmatamento e a impermeabilização do solo da bacia hidrográfica cortam o ciclo de reabastecimento dos húmus, potencializam os processos erosivos, diminuem a capacidade de infiltração e aumentam o volume dos escoamentos superficiais, que atuarão diretamente no formato dos hidrogramas de enchente.

O crescimento urbano desordenado, ao longo dos anos, sem o respeito a esses princípios básicos da natureza, aumenta o risco de extravasamentos e inundações para as mesmas chuvas intensas que, no passado, se moldavam às condições naturais das calhas dos cursos de água, fluindo sem problemas. Novos domínios dentro dos limites da bacia hidrográfica poderão ter diferentes usos, isto é, estabelecimento de áreas residenciais, industriais, desenvolvimento agrícola, corredores de tráfego rodoviário ou ferroviário. Qualquer que seja o uso do solo, a retenção natural será modificada.

O relevo depende das mutações geológicas e morfológicas ao longo dos anos e define o caminho natural do escoamento das águas de chuva. É um agente fundamental na concentração e na velocidade de propagação dos hidrogramas parciais de enchente, que se formam em cada curso de água. Quanto maior as diferenças de altitude entre as cabeceiras e a seção de desembocadura de um curso de água, mais intenso será o regime dos escoamentos das águas de chuva e maior o risco da formação rápida de hidrogramas de enchente de curta duração.

A enchente pode ser considerada como a variação do nível de água e das respectivas vazões junto a uma determinada seção, em decorrência dos escoamentos gerados por chuvas intensas.

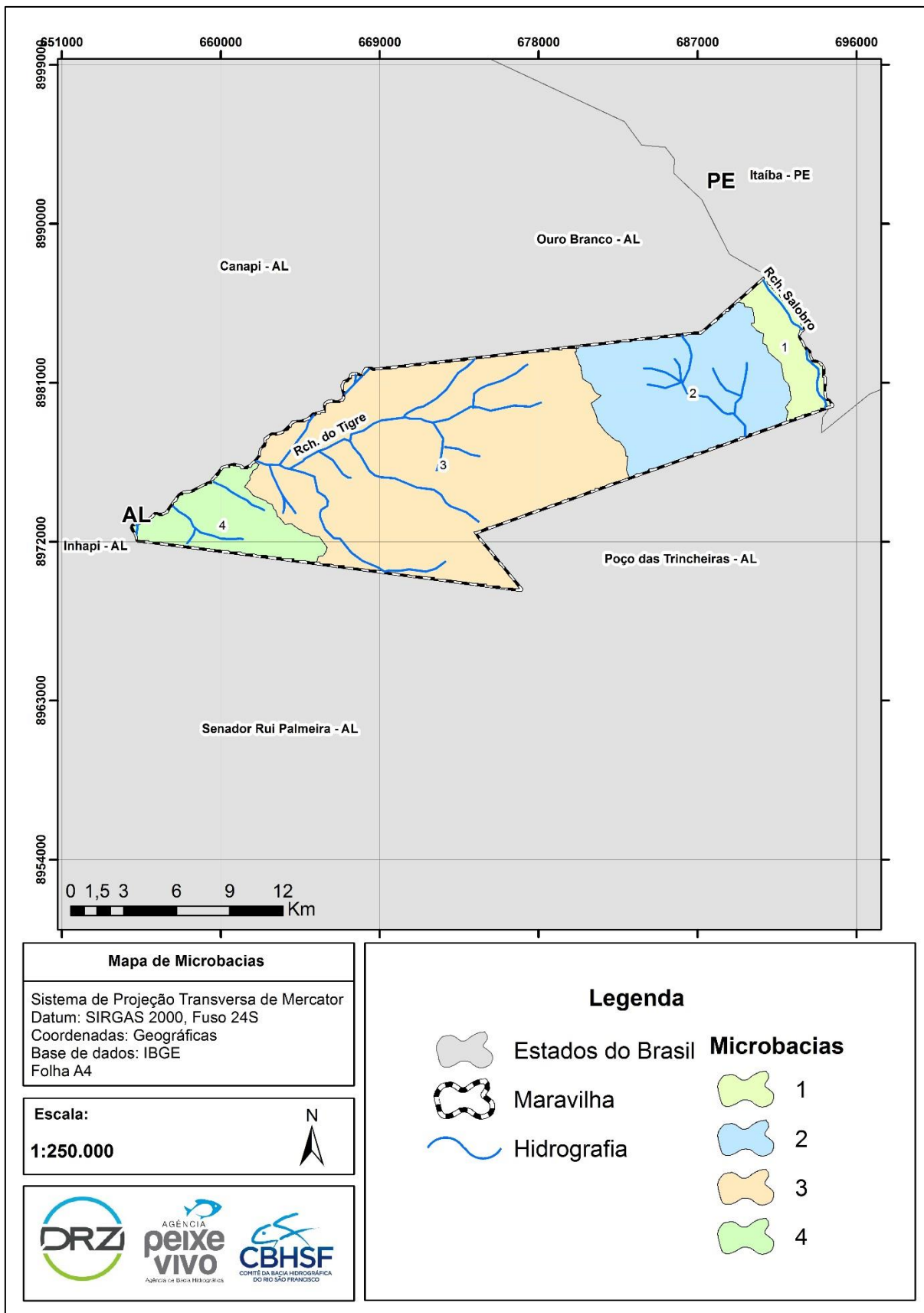
Para se projetar novos sistemas de drenagem urbana ou para analisar e otimizar os sistemas existentes, pode-se lançar mão da modelagem em drenagem urbana. São fatores importantes para a modelagem, para a análise de escoamento, as características morfométricas das bacias (tais como tamanho dos canais, ordens de grandeza, geometria, declividade, topografia do terreno), o nível de permeabilidade do solo e o regime de chuvas, pois esses fatores têm forte influência no escoamento superficial.

#### ➤ **Análise Morfométrica das Bacias**

Para determinação dos parâmetros morfométricos da rede de drenagem optou-se, no estudo das características morfométricas, pela utilização das bacias pilotos, uma vez que a rede hidrográfica do município conta com o Rio São Francisco. As microbacias escolhidas para os estudos foram as que interferem diretamente na dinâmica de ocupação de Maravilha. Foram identificadas quatro microbacias,



nomeadas em ordem numeral. A Figura 106 mostra distribuição das microbacias que influem na drenagem pluvial do município.



**Figura 106 – Microbasias do município de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



➤ **Análise Linear**

- Comprimento do canal principal (km) -  $L_{cp}$

É a distância que se estende ao longo do canal principal, desde sua nascente até a foz.

- Altura do canal principal (m) -  $H_{cp}$

Para encontrar a altura do canal principal, subtrai-se a cota altimétrica encontrada na nascente pela cota encontrada na foz.

- Gradiente do canal principal (m/km) -  $G_{cp}$

É a relação entre a altura do canal e o comprimento do respectivo canal, indicando a declividade do curso d'água. É obtido pela fórmula:

$$G_{cp} = \frac{H_{cp}}{L_{cp}}$$

Onde:

- $G_{cp}$ : gradiente do canal principal (m/km);
- $H_{cp}$ : altura do canal principal (m);
- $L_{cp}$ : comprimento do canal principal (km).

➤ **Análise Areal**

Na análise areal das bacias hidrográficas, estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétricas, além de medições lineares. Podem ser incluídos os seguintes índices:

- Comprimento da bacia (km) -  $L_b$

É calculado por meio da medição de uma linha reta traçada ao longo do rio principal, desde sua foz até o ponto divisor da bacia.

- Coeficiente de compacidade da bacia -  $K_c$

É a relação entre o perímetro da bacia e a raiz quadrada da área da bacia. Este coeficiente determina a distribuição do deflúvio ao longo dos cursos d'água e é em parte responsável pelas características das enchentes, ou seja, quanto mais próximo do índice de referência que designa uma bacia de forma circular, mais sujeita a enchentes será a bacia. É obtido pela fórmula:



$$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

- Kc: coeficiente de compacidade;
- P: perímetro da bacia (km);
- A: área da bacia (km<sup>2</sup>).
- Índice de referência – 1,0 = forma circular.
- Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

Pelos índices de referência, 1,0 indica que a forma da bacia é circular e 1,8 indica que a forma da bacia é alongada. Quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes. Isso porque, em bacias circulares, o escoamento será mais rápido, pois a bacia descarregará seu deflúvio direto com maior rapidez, produzindo picos de enchente de maiores magnitudes. Já nas bacias alongadas, o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

- Densidade hidrográfica (rios/km<sup>2</sup>) - Dh

É a relação entre o número de segmentos de 1ª ordem e a área da bacia é obtida pela fórmula:

$$Dh = \frac{N1}{A}$$

Onde:

- Dh: densidade hidrográfica;
- N1: número de rios de 1ª ordem;
- A: área da bacia (km<sup>2</sup>).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

- Dh baixa = menos de 5 rios/km<sup>2</sup>;
- Dh média = de 5 a 20 rios/km<sup>2</sup>;
- Dh alta = mais de 20 rios/km<sup>2</sup>.

- Densidade de drenagem (km/km<sup>2</sup>) - Dd

É a relação entre o comprimento dos canais e a área da bacia. É obtida pela fórmula:

$$Dd = \frac{Lt}{A}$$

Onde:

- Dd: densidade de drenagem;
- Lt: comprimento dos canais (km);
- A: área da bacia (km<sup>2</sup>).

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km<sup>2</sup>, para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km<sup>2</sup> ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

#### ➤ Análise Hipsométrica

Quanto aos parâmetros lineares e areais, foram analisadas as seis microbacias presentes no município de Maravilha, apresentados na Tabela 31.

**Tabela 31 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Maravilha.**

Estudo morfométrico da microbacia urbana		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 1	Área da Bacia - A (Km <sup>2</sup> )	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
	Coefficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,670
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km <sup>2</sup> )	0,000
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km <sup>2</sup> )	0,46
	Declividade - S (m/m)	0,007
Declividade - S (%)	0,724	
Microbacia 2	Área da Bacia - A (Km <sup>2</sup> )	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
	Coefficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,258
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km <sup>2</sup> )	0,055
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km <sup>2</sup> )	0,27
	Declividade - S (m/m)	0,063
	Declividade - S (%)	6,310
	Microbacia 3	Área da Bacia - A (Km <sup>2</sup> )
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
Coefficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc		1,382
Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km <sup>2</sup> )		0,026
Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km <sup>2</sup> )		0,350
Declividade - S (m/m)		0,029
Declividade - S (%)	2,913	
Microbacia 4	Área da Bacia - A (Km <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup> )	0,034
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km <sup>2</sup> )	0,32
	Declividade - S (m/m)	0,073
Declividade - S (%)	7,314	

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



A análise dos parâmetros mostra que as microbacias apresentam grandes variações entre as características morfométricas. Com relação às áreas das mesmas, as microbacias 3 e 1 são, respectivamente, a maior e a menor microbacia do município de Maravilha, 188,81 km<sup>2</sup> e 16,5 km<sup>2</sup>.

A densidade de drenagem apresentou valores baixos, todos abaixo de 0,5 km/km<sup>2</sup>. Este parâmetro expressa que as microbacias apresentam um menor potencial de escoamento das águas da chuva. Somado a este parâmetro, com o gradiente do canal principal é possível identificar quais microbacias apresentam maior dificuldade natural de escoamento.

Analisando o parâmetro coeficiente de compacidade (Kc), é possível perceber que as microbacias apresentam formato mais circulares. Lembrando que, quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para enchentes (bacias circulares).

#### ➤ **Estudo da Vazão de Pico**

Tucci (2004) define vazão máxima de um rio como o valor associado a um risco de ser igualado ou ultrapassado. Este valor é utilizado tanto na previsão de enchentes quanto nos projetos de medidas estruturais e não estruturais de controle de inundações, tais como: canais, bueiros, zoneamentos e sistema de previsão e alerta. Um acontecimento relativamente comum em microbacias é o da inundação, quando o extravasamento do canal pode trazer danos à população.

#### ➤ **Cálculo para o Tempo de Concentração**

Os índices físicos em termos hidrológicos são aqueles que representam algumas características geométricas da bacia em estudo. Os abordados neste estudo são: comprimento do talvegue principal e declividade média do talvegue principal.

A literatura técnica especializada apresenta diversas equações para o cálculo de tempo de concentração (tc) de bacias de drenagem. Delimitar o tc é um parâmetro necessário para estimar os picos de vazão das bacias. O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é definido pelo tempo de percurso em que a cheia em curso d'água leva para atingir o curso principal, desde os pontos mais longínquos até o local onde se deseja definir a descarga (foz da bacia). Neste estudo, foi utilizada a equação de Kirpich. A mesma é a que segue:

$$tc = 57 * \left( \frac{Lcp^3}{Hb} \right)^{0,385}$$

Onde:

- tc: tempo de concentração (min.);
- Lcp: comprimento do curso d'água principal (km);
- Hb: altura da bacia (m).

A Tabela 32 apresenta os tempos de concentração de cada microbacia.

**Tabela 32 – Tempos de concentração das microbacias de Maravilha.**

Microbacia	Tempo de Concentração (min.)
1	123,11
2	58,02
3	140,44
4	35,64

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

#### ➤ Métodos para Vazão de Pico

O método mais comum para a determinação da vazão de projeto de bacias naturais é a partir de procedimentos estatísticos. Já para o cálculo de vazão de projeto para pequenas bacias são aplicados modelos de transformação chuva-vazão (ou indiretos), nos quais a vazão é calculada a partir das chuvas, sendo que para o uso deste modelo a bacia precisa ter características físicas homogêneas e, em toda a sua área de drenagem, a precipitação deve ser uniforme.

Os métodos de transformação chuva-vazão são mais recomendados no cálculo de vazão de projeto de pequenas bacias (FENDRICH, 2008). Pelas características das microbacias analisadas (áreas acima de 1 km<sup>2</sup>), foi utilizado o Método de Ven Te Chow para estimar a vazão de pico. Segue a explicação do método utilizado.

- Método de Ven Te Chow

Este método foi apresentado em 1962, pelo professor Ven Te Chow, na universidade de Illinois, EUA. O método proposto por Ven Te Chow tem sido muito utilizado em estimativas de vazões máximas, ou seja, das vazões de projeto para previsão de enchentes e na elaboração de obras hidráulicas. A estimativa das vazões de projeto é feita com base nos dados de chuvas intensas que ocorrem na respectiva

bacia em estudo. O método utiliza as hipóteses de hidrograma unitário, considerando que o fenômeno de transformação da chuva em vazão é regido por equações lineares. Nesse método as vazões máximas são proporcionais às chuvas efetivas (NUNES & FIORI, 2007).

A equação descrita pelo método de Ven Te Chow é:

$$Q_p = \frac{A * X * Y * Z}{3,6}$$

Onde:

- $Q_p$ : vazão de deflúvio (pico) ( $m^3/s$ );
- A: área da bacia ( $km^2$ );
- X: intensidade de precipitação efetiva  $i_e$ , também denominada fator de deflúvio ( $mm/h$ );
- Y: fator climático (que nesse caso é igual a 1 pelo fato de a equação de chuva utilizada no projeto é da própria região estudada) (adimensional);
- Z: fator de redução do pico (adimensional).

O fator de deflúvio X é a denominação dada à precipitação efetiva (Re), valor calculado pela equação:

$$X = \frac{Re}{T_d}$$

Onde:

- $T_d$ : tempo de duração;
- Re: precipitação excedente (mm).

O cálculo da precipitação excedente é feito pela equação:

$$Re = \frac{\left(R - \frac{5080}{N} + 50,8\right)^2}{R + \frac{20320}{N} - 203,2}$$

Onde:

- R: chuva total (mm);
- N: número de deflúvio, que é considerado igual à  $C_n$ .

Parte integrante dos métodos de transformação de chuva em vazão são os métodos de separação do escoamento. As águas pluviais, ao atingirem a superfície terrestre, têm dois caminhos principais a seguir: infiltrar no solo ou escoar superficialmente. Para determinação da parcela das alturas precipitadas que escoam superficialmente foram desenvolvidos diversos métodos de estimativa. O método utilizado neste projeto, o Ven Te Chow, foi empregado para estimar o número de deflúvio.

A literatura estrangeira denomina o número de deflúvio como *Curve Number* (Cn), este valor é obtido pela média das áreas que caracterizam a bacia (área de pastagem, urbana, de matas) e seus respectivos números de deflúvio.

A Tabela 33 trata sobre os valores de *Curve Number* (Cn) em bacias rurais, organizados pelas condições de superfície aliadas aos tipos de utilização da terra. Esta correlação é classificada de acordo com os tipos de solo da área por níveis. Analisando a referida tabela, é possível observar os níveis divididos por porcentagens, configurados em A, B, C e D. Os níveis tratam sobre os números de deflúvio para cada condição, os valores da *Curve Number* em superfícies impermeáveis é de 100, enquanto que em florestas o mesmo valor pode variar entre níveis de 36 a 91.

**Tabela 33 – Valores de Cn para bacias rurais.**

Utilização da Terra	Condições da Superfície	Tipos de Solos da Área			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	64	73	79	82
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes ou campos cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	26	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79



Utilização da Terra	Condições da Superfície	Tipos de Solos da Área			
		A	B	C	D
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86
Estradas de terra	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 34 trata sobre as áreas urbanas, relacionando o valor de deflúvio e os índices de *Curve Number* com índices de impermeabilidade e tamanho do lote em questão. Destaca-se a presença das classificações que agrupam uso residencial, estacionamentos pavimentados, telhados, ruas e estradas, áreas comerciais, distritos industriais, espaços abertos, terrenos preparados para plantio, zonas cultivadas (com ou sem conservação do solo), pastagens ou terrenos em más condições, prados e bosques ou zonas florestais.

**Tabela 34 – Valor de Cn para bacias urbanas e suburbanas.**

Tamanho Médio do Lote		% impermeável	A	B	C	D
Uso residencial	Até 500 m <sup>2</sup>	65	77	85	90	92
	1.000 m <sup>2</sup>	38	61	75	83	87
	1.300 m <sup>2</sup>	30	57	72	81	86
	2.000 m <sup>2</sup>	25	54	70	80	85
	4.000 m <sup>2</sup>	20	51	68	79	84
Estacionamentos pavimentados, telhados			98	98	98	98
Ruas e estradas	Pavimentadas, com guias e drenagem		98	98	98	98
	Paralelepípedo		76	85	89	91
	Terra		72	82	87	89
Áreas comerciais (85% de impermeabilização)			89	92	94	95
Distritos industriais (72% de impermeabilização)			81	88	91	93
Espaços abertos, parques, jardins	Boas condições, cobertura de grama > 75%		39	61	74	80
	Condições médias, cobertura de grama > 50%		49	69	79	84
Terreno preparado para plantio, descoberto	Plantio em linha reta		77	86	91	94
Zonas cultivadas	Sem conservação do solo		72	81	88	91
	Com conservação do solo		62	71	78	81
Pastagens ou terrenos em más condições			68	79	86	89
Prado* em boas condições			30	58	71	78
Bosques ou zonas florestais	Condições ruins		45	66	77	83
	Condições boas		25	55	70	77

\* Prado é um campo plano ou de relevo suave, úmido naturalmente ou irrigado, coberto por gramíneas e outras plantas não lenhosas

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As descrições inclusas na Tabela 35 tratam dos tipos de solo. Para a melhor compreensão sobre os níveis relatados nas tabelas anteriores, como citado, a divisão dos níveis A, B, C e D classificam os níveis de permeabilidade do solo.

**Tabela 35 – Tipos de solo.**

Tipo de Solo	Descrição
A	Solos arenosos com baixo teor de argila total, inferior a uns 8%, não há rocha nem camadas argilosas e nem mesmo densificadas até a profundidade de 1,5 m. O teor de húmus é muito baixo, não atingindo 1%.
B	Solos arenosos menos profundos que os do grupo A e com menor teor de argila total, porém ainda inferior a 15%. No caso de terras roxas este limite pode subir a 20% graças à maior porosidade. Os dois teores de húmus podem subir, respectivamente, a 1,2 e 1,5%. Não pode haver pedras nem camadas argilosas até 1,5 m mas é quase sempre presente camada mais densificada.
C	Solos barrentos com teor total de argila de 20 a 30% mas sem camadas argilosas impermeáveis ou contendo pedras até profundidades de 1,2 m. No caso de terras roxas, estes dois limites máximos podem ser de 40% e 1,5m. Nota-se, a cerca de 60 cm de profundidade, camada mais densificada que no grupo B mas ainda longe das condições de impermeabilidade.
D	Solos argilosos (30 - 40% de argila total) e ainda com camada densificada a uns 50 cm de profundidade. Ou solos arenosos como B mas com camada argilosa quase impermeável ou horizonte de seixos rolados.

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Cada tipo de solo recebe seu determinado uso por suas características físicas e naturais, sendo assim os índices de permeabilidade variam em diferentes escalas. A Tabela 36 trata dos coeficientes de cada microbacia de Maravilha, classificadas por seu tipo e uso, indicando assim, qual o nível de permeabilidade das águas das chuvas e qual seria o escoamento corrente. O tipo de solo do município de Maravilha que foi utilizado para a valoração do número de deflúvio se enquadra na categoria “A”.

**Tabela 36 – Coeficientes das microbacias de Maravilha, Método de Ven Te Chow.**

Microbacias	Classes de uso do solo	Área (km <sup>2</sup> )	Área total (Km <sup>2</sup> )	(%)	CN	Coeficiente da Microbacia
1	Água	0,00	16,05	0,00	0	53,2061
	Vegetação/APP	3,20		19,94	56	
	Solo Exposto	7,52		46,86	72	
	Agricultura/Pastagem	5,33		33,21	25	
	Área urbana	0,00		0,00	100	
2	Água	0,00	72,34	0,00	0	50,1101
	Vegetação/APP	39,84		55,07	56	
	Solo Exposto	11,19		15,47	72	
	Agricultura/Pastagem	20,57		28,44	25	

	Área urbana	0,74		1,02	100	
3	Água	0,00	188,81	0,00	0	51,0211
	Vegetação/APP	135,80		71,92	56	
	Solo Exposto	12,76		6,76	72	
	Agricultura/Pastagem	38,87		20,59	25	
	Área urbana	1,38		0,73	100	
4	Água	0,00	29,62	0,00	0	49,3958
	Vegetação/APP	22,09		74,59	56	
	Solo Exposto	0,80		2,70	72	
	Agricultura/Pastagem	6,73		22,72	25	
	Área urbana	0,00		0,00	100	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Chuvas Intensas

A determinação da precipitação intensa máxima provável na área analisada pode ser feita através das equações intensidade-duração-frequência (IDF) das chuvas. Para tanto, foi utilizada a equação geral mostrada a seguir. Para a quantificação dos parâmetros **k**, **a**, **b** e **c** foi utilizado o *software* Plúvio 2.1 (desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa), que estabelece estes coeficientes para diversas localidades do Brasil (Tabela 37).

$$i = \frac{k * T^a}{(t + b)^c}$$

Onde:

- i: intensidade da precipitação (mm/h);
- T: tempo de retorno (anos);
- t: duração da chuva (min.).

Coeficientes para Maravilha:

- k = 274,090;
- a = 0,28;
- b = 6;
- c = 0,56.

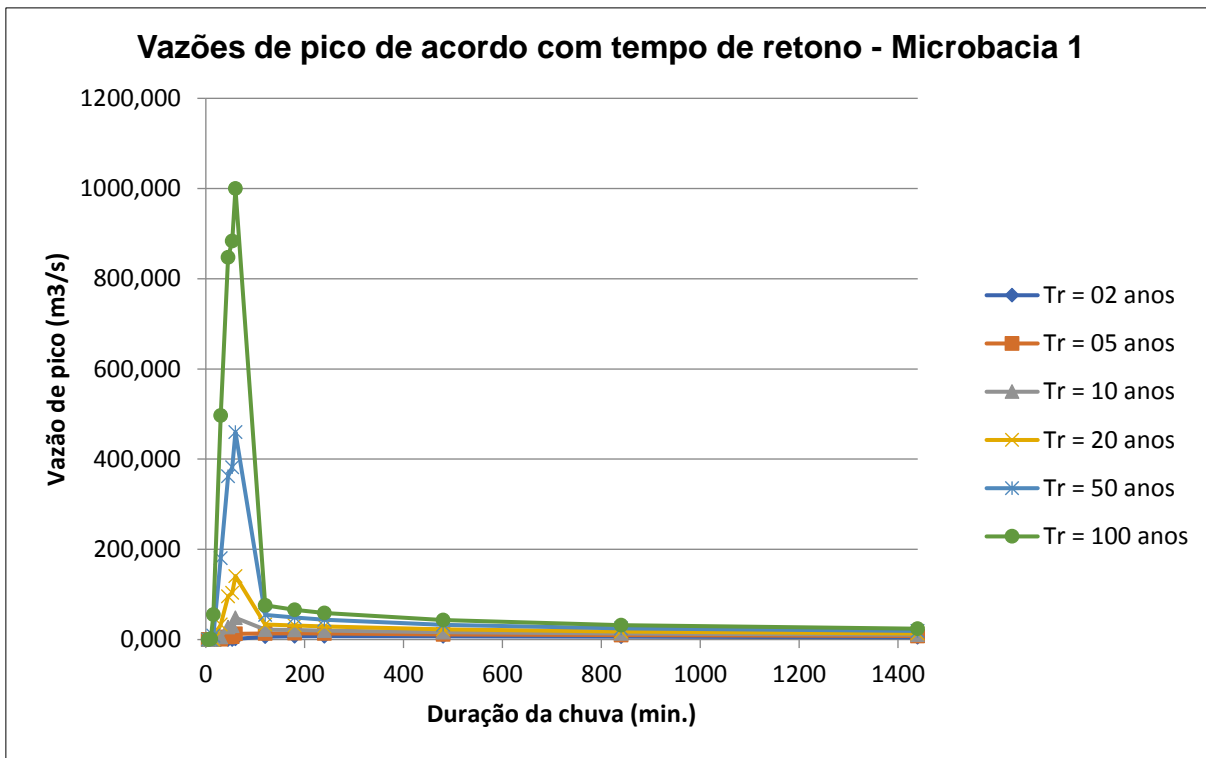
**Tabela 37 – Precipitações calculadas para o município de Maravilha.**

Cálculo de Intensidades de Chuvas (mm)						
Tempo de Concentração	Minutos	Tr – 2 anos	Tr – 10 anos	Tr – 20 anos	Tr – 50 anos	Tr – 100 anos
	5	86,90	136,37	165,58	214,01	259,84
	10	70,45	110,56	134,24	173,50	210,66
	15	60,50	94,94	115,28	148,99	180,90
	30	44,74	70,20	85,24	110,17	133,77
	60	31,86	50,00	60,71	78,46	95,27
	120	22,18	34,81	42,26	54,63	66,33
	240	15,25	23,93	29,06	37,56	45,60
	480	10,42	16,34	19,85	25,65	31,14
	840	7,64	11,98	14,55	18,81	22,83
1.440	5,66	8,88	10,78	13,93	16,91	
Microbacia 1	123,11	21,88	34,34	41,69	53,88	65,43
Microbacia 2	58,02	32,41	50,86	61,75	79,81	96,90
Microbacia 3	140,44	20,39	32,00	38,85	50,21	60,97
Microbacia 4	35,64	41,23	64,71	78,57	101,54	123,29

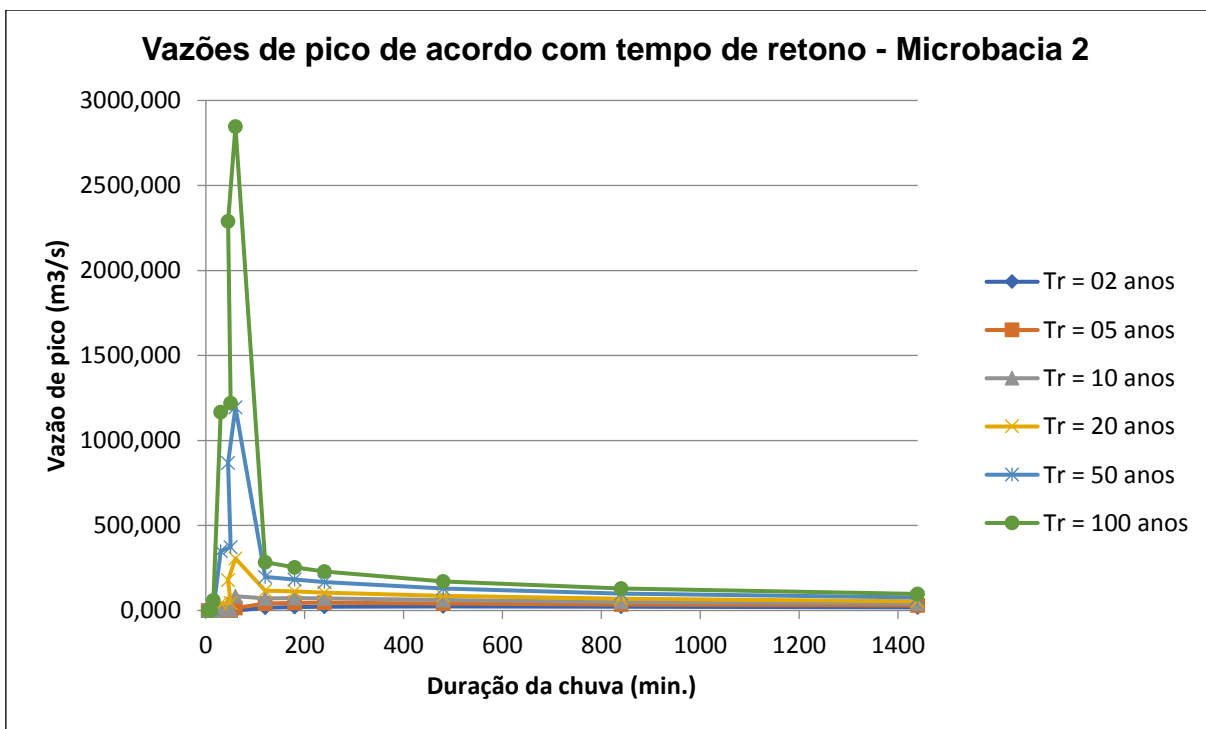
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A intensidade da precipitação indica a quantidade (altura) precipitada no tempo. Já o conceito de tempo de retorno (Tr) pode ser expresso como o “número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez” (NBR 10.844).

Na Figura 107, na Figura 108, na Figura 109 e na Figura 110, é possível visualizar os hidrogramas que mostram as vazões de pico das microbacias de Maravilha, de acordo com os tempos de retorno.



**Figura 107 – Hidrograma da Microbacia 1.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



**Figura 108 – Hidrograma da Microbacia 2.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

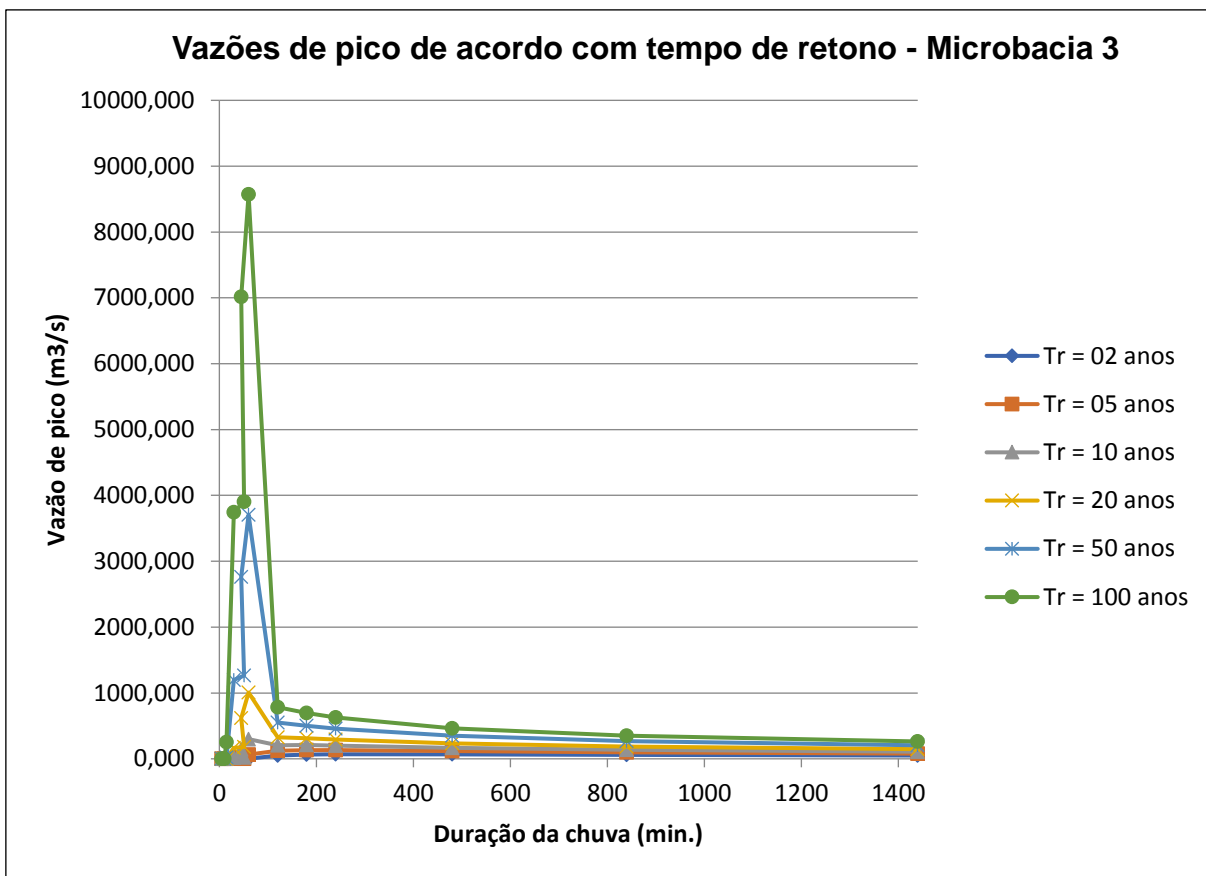


Figura 109 – Hidrograma da Microbacia 3.  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

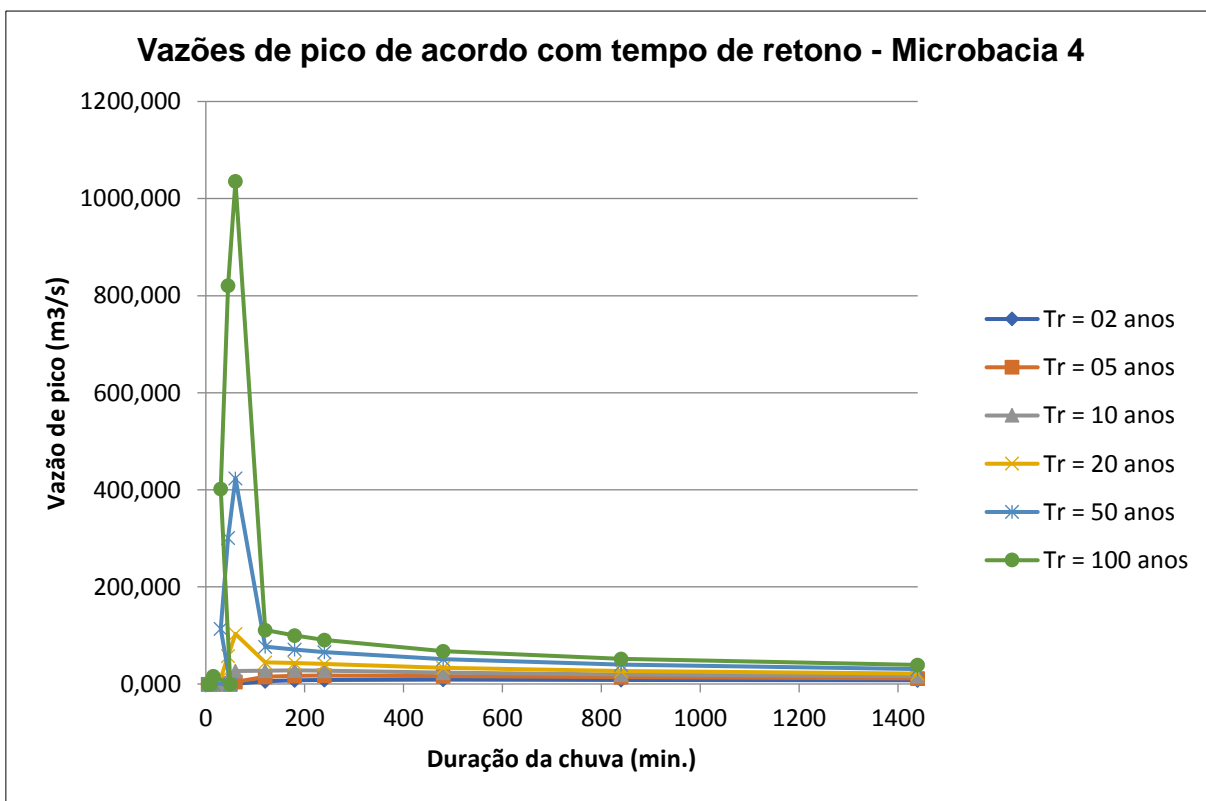


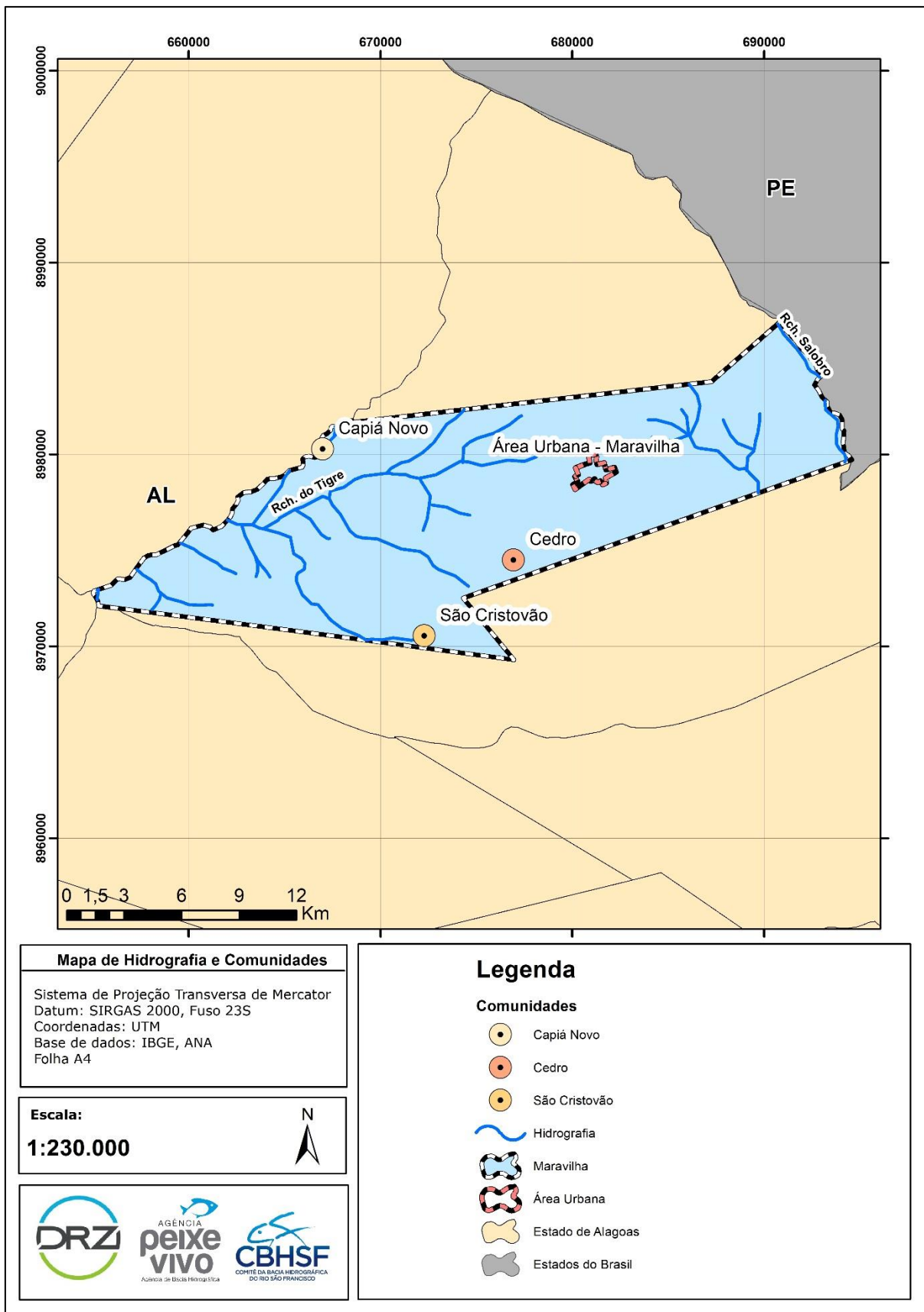
Figura 110 – Hidrograma da Microbacia 4.  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### 5.4.2.1.1. Deficiências identificadas no sistema de drenagem natural

Em Maravilha, pela configuração da drenagem natural, com relativa escassez de cursos d'água, o sistema de macrodrenagem ainda conserva, na maior parte dos rios, as configurações originais de seus leitos.

Com relação área urbana do município, é possível identificar a ausência de corpos hídricos, conforme apresentado na Figura 111. Ainda é possível identificar que as comunidades rurais de Capiá Novo, Cedro e São Cristóvão apresentam a mesma configuração.



**Figura 111 – Hidrografia na Área Urbana e Comunidades.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018





A deficiência identificada com relação à drenagem natural, faz com que Maravilha busque em outro município um manancial para abastecimento, através de sistema coletivo para fornecimento de água no Distrito Sede e de parte das comunidades rurais.

No que diz respeito ao sistema de macrodrenagem do município, os coeficientes de compacidade ( $K_c$ ) indicam microbacias com baixa tendência a enchentes e outras com maior tendência, uma vez que variam de forma, sendo algumas próximas a circulares e outras mais alongadas.

#### **5.4.3. 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 devido à falta de rede coletora de esgoto.

Conforme é possível observar na Figura 112, os pontos de lançamento de drenagem também são pontos críticos, uma vez que despejam esgoto *in natura* diretamente no curso d'água, visto que os dispositivos originalmente implantados para a captação das águas das chuvas são utilizados, pela população, para destino de esgoto doméstico.

A Figura 112 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.

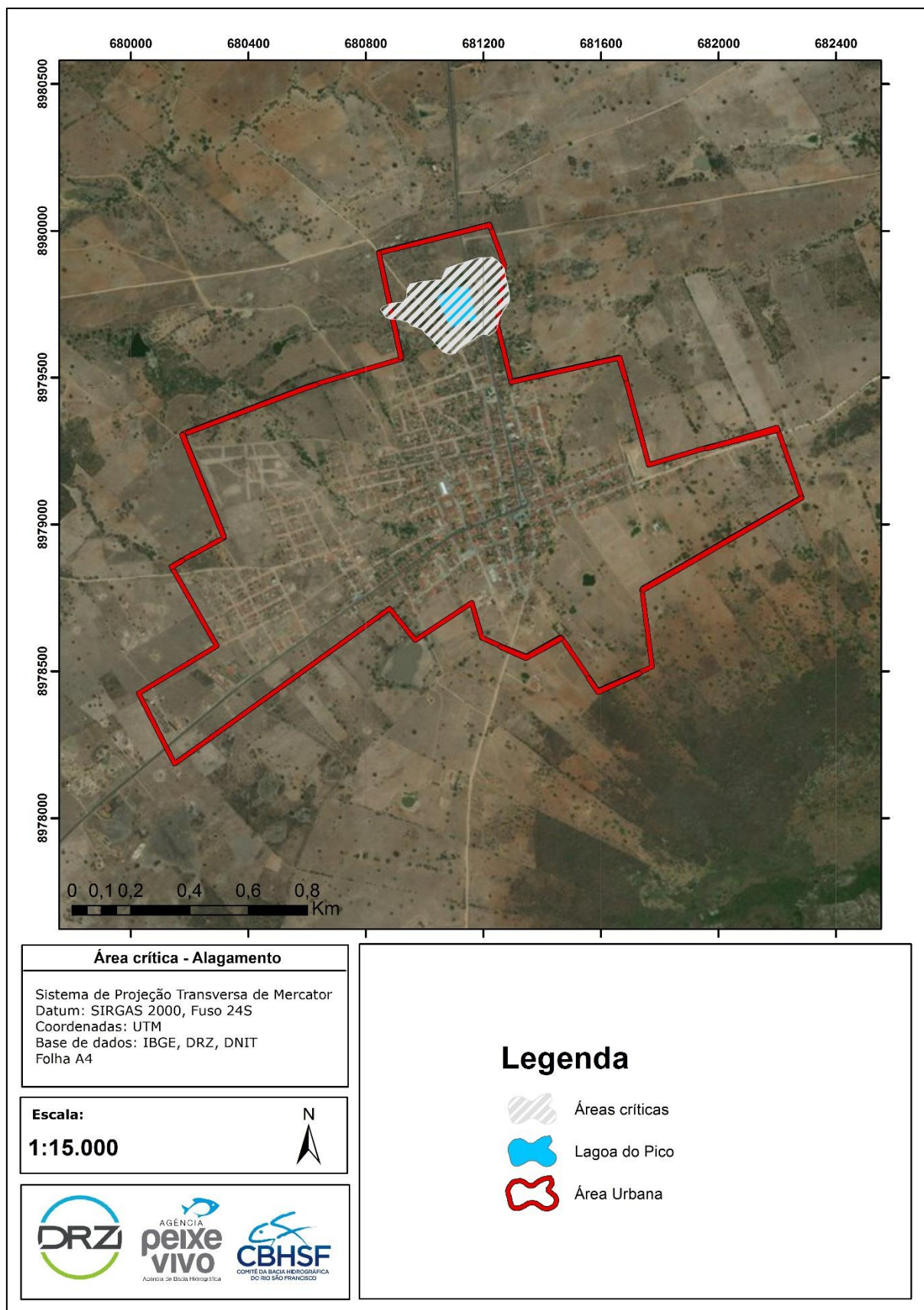


Figura 112 – Área crítica para alagamento no Distrito Sede de Maravilha.  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



#### **5.4.4. Análise das Condições de Operação e manutenção dos Sistemas Existentes**

Os órgãos municipais que atuam em ações de drenagem urbana e controle de enchentes são a Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana.

No entanto, não existe uma equipe específica para a manutenção da infraestrutura de microdrenagem, visto que não há sistema de drenagem das águas pluviais.

#### **5.4.5. Análise Crítica do Sistema 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.

Sendo assim, a gestão passa por alguns problemas, tais como: ausência de cadastro da rede de drenagem existente; falta fiscalização quanto às ligações irregulares de esgoto no sistema de drenagem pluvial; falta de manutenção das bocas de lobo; ausência de equipe específica para a execução dos serviços de drenagem e os dispositivos existentes são antigos e defasados.

Os problemas ocasionados pela má gestão do sistema de drenagem têm impacto direto sobre a saúde, segurança e meio ambiente. A relação com a saúde está ligada a doenças de veiculação hídricas, a segurança tem a ver com a inundação e destruição de imóveis localizados em áreas de risco e arraste de veículos e pessoas nas vias públicas. Já os impactos sobre o meio ambiente são o surgimento de erosões em vias não pavimentadas, os corpos d'água com todo tipo de detritos e também ligações clandestinas de esgoto nas redes pluviais.

#### **5.4.6. Análise e Identificação de Leis e Regulamentos com Interferência no Sistema de Drenagem**

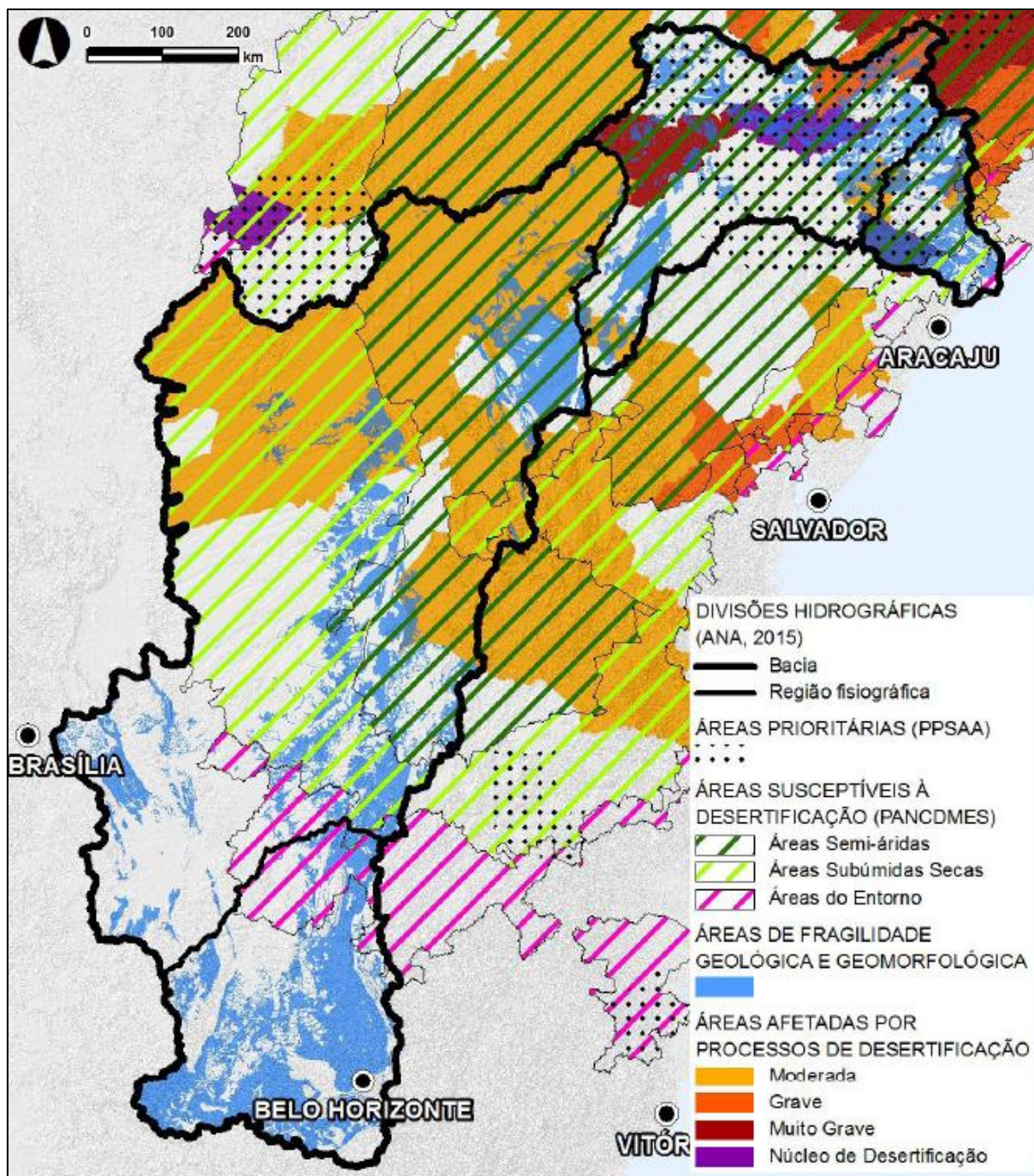
O município de Maravilha não possui nenhuma lei e/ou regulamento com interferência direta no sistema de drenagem pluvial.



#### **5.4.7. Avaliação dos Estudos Existentes e o Contexto do Município no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**

O município de Maravilha não conta com nenhum estudo específico para a área de drenagem, seja na escala micro ou na macro. O único estudo que compreende a área municipal é o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, atualizado em 2016 e com validade de 10 anos.

É relevante ao diagnóstico destacar a análise presente no Plano de Recursos Hídricos realizada a partir do mapa de uso do solo de toda a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, apresentado na Figura 113. Neste mapa, foram identificadas as áreas de fragilidade ambiental para as tipologias dos riscos geomorfológicos e geológicos, que abrangem: alagamentos, enchentes, movimentos de massa de vertente e avanço de dunas. Tendo como resultado que a região fisiográfica do Baixo São Francisco, onde o município em questão está inserido, é a que apresenta a maior propensão aos fenômenos citados.



**Figura 113 – Áreas com processos erosivos significativos da bacia hidrográfica do rio São Francisco.**

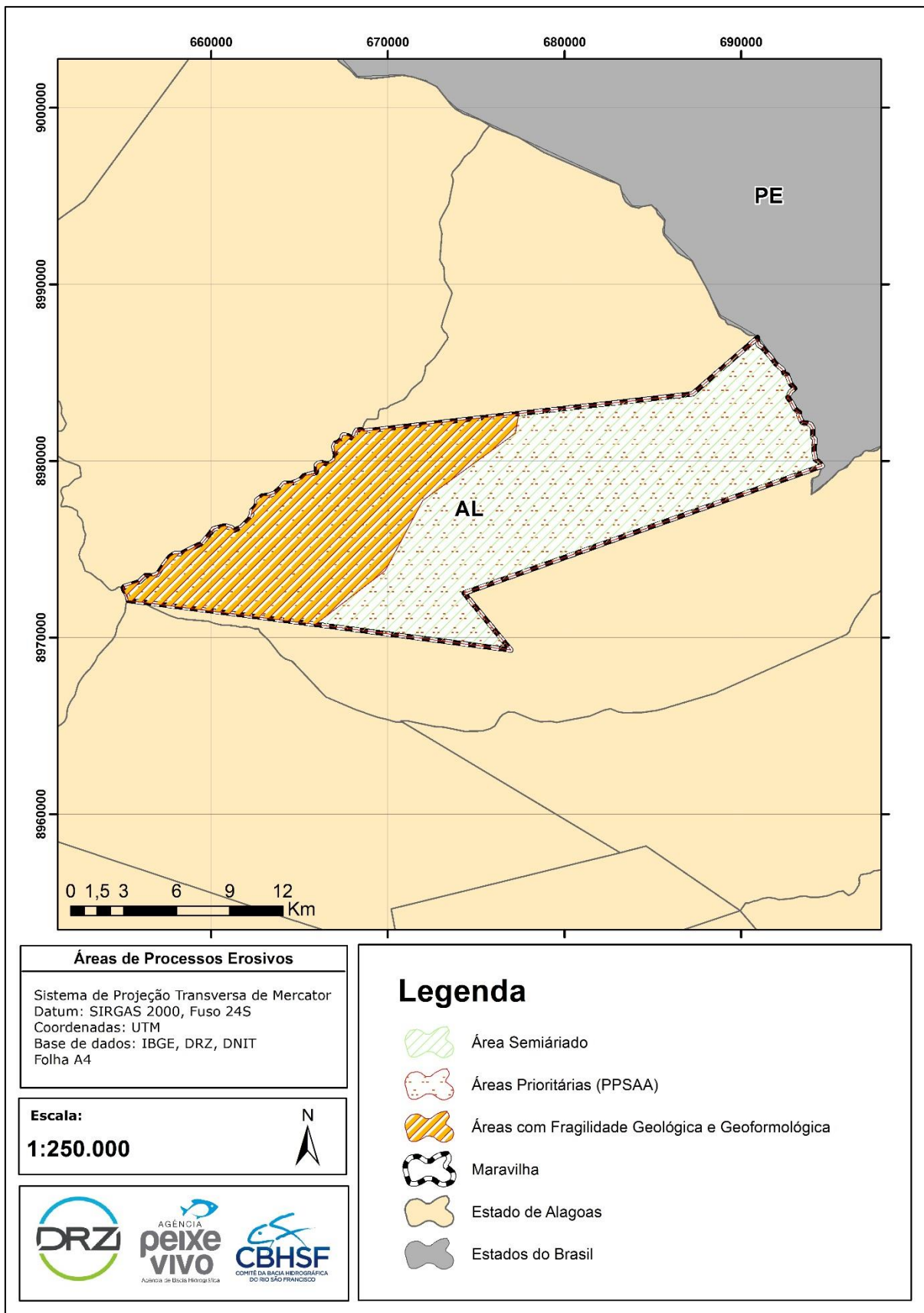
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016

Ainda segundo o plano, outros fatores potencializam os fenômenos erosivos na bacia do rio São Francisco, como o desmatamento das margens do rio, o manejo inadequado dos solos, e o revolvimento constante dos solos através da utilização intensiva de maquinário nas lavouras, que leva à degradação de sua estrutura física. Desta maneira, extensas áreas da bacia são afetadas por processos de desertificação, sobretudo a região do baixo São Francisco.



#### 5.4.7.1. Análise de estudos dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação da bacia

A partir do mapa apresentado anteriormente na Figura 113, é possível fazer uma análise específica para Maravilha, através da localização do município no contexto da bacia hidrográfica, conforme apresenta a Figura 114. É possível observar que Maravilha está localizado em área semiárida, em área considerada como prioritária dentro do Programa Proágua Semiárido Antidesertificação (PPSAA) do Ministério do Meio Ambiente, que visa implantar ações de combate ao processo de desertificação em todo semiárido e apresenta áreas de fragilidade geológica e geomorfológica.



**Figura 114 – Susceptibilidade de processos Erosivos e sedimentológicos no município de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No Brasil, dentre as regiões mais atingidas pelo processo de desertificação<sup>1</sup> está o Nordeste, mais especificamente na região do sertão. Assim como identificado no mapa da Figura 114, o Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca da Bahia (PAE, 2011), também apresenta o município de Maravilha como sendo um dos municípios situados em áreas semiáridas susceptíveis ao processo de desertificação.

Entre as principais causas da desertificação, tem-se o desmatamento, principalmente das áreas com vegetação nativa, o uso intensivo do solo, geralmente para a prática da agropecuária, práticas inadequadas da agricultura (alguns tipos de irrigação e o uso de agrotóxicos nas plantações), mineração, etc. E algumas das principais consequências são a eliminação da cobertura vegetal, a redução da biodiversidade, a salinização e alcalinização do solo, a intensificação do processo de erosão, a redução da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, a diminuição da fertilidade e produtividade dos solos, redução de terras cultiváveis, redução da produção agrícola e pecuária, entre outras.

Importante destacar que, além das inúmeras consequências danosas do processo de desertificação, tal como a alteração de todo o ecossistema, no que diz respeito ao saneamento básico, há a alcalinização e salinização do solo, diminuindo a disponibilidade de recursos hídricos com qualidade para o consumo humano, e o assoreamento dos corpos d'água, reduzindo a disponibilidade hídrica em quantidade. Estes são problemas recorrentes na Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, inclusive no município de Maravilha.

Os processos sedimentológicos estão relacionados com o processo de desertificação, onde as partículas de sedimentos derivados da erosão de rochas ou de materiais biológicos, podem ocasionar problemas de assoreamento de corpos hídricos, pelo transporte de sedimentos nos rios e depósitos em locais indesejáveis.

---

<sup>1</sup> A desertificação é o processo de degradação da terra nas regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultantes de variações climáticas e de atividades humanas (PAE, 2014). Corresponde ao empobrecimento e diminuição da umidade em solos arenosos e ocorre em regiões em que o clima é muito seco.





#### **5.4.8. Considerações Finais do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais**

No município de Maravilha, não existe um sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, 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, é 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, é 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.

É possível concluir que eixo de drenagem urbana necessita de investimentos e melhorias em todo o território municipal, além de melhorias na gestão dos serviços prestados. Atualmente o órgão responsável é a secretaria de obras e infraestrutura, porém, devido à ausência de dispositivos, nenhum controle é feito e não existe um detalhamento das principais demandas do município.



## 6. RESULTADOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB

No município de Maravilha foi realizada uma audiência pública para a apresentação dos resultados da etapa de Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico.

Para a mobilização e chamamento da sociedade para os eventos, alguns materiais de divulgação foram desenvolvidos pela consultoria (convites, cartazes, banners, folders sobre saneamento básico e modelos de textos para carro de som e rádio) e encaminhados previamente ao município, de modo que os materiais fossem distribuídos e/ou fixados em pontos estratégicos, conforme avaliação dos técnicos municipais envolvidos no processo de elaboração do PMSB.

O Quadro 13 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação das audiências públicas no município de Maravilha.

**Quadro 13 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Maravilha.**

Meio de divulgação	Material / Formato	Distribuição / Divulgação	Quantidade
Convite	Papel couché 180 g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	25 unidades
Cartaz	Papel couché 180 g A4	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	15 unidades
Folder	Papel couché 90g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	50 unidades
Banner	Lona 90x120 cm	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	4 unidades
Carro de som	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	6 horas
Rádio	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	2 unidades

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 115 apresenta o modelo de convite enviado ao Grupo de Trabalho para a reunião de apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico de Maravilha, anteriormente à realização das audiências públicas.



**Figura 115 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.**  
**Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.**

A Figura 116, a Figura 117 e a Figura 118 ilustram os modelos de convite, cartaz e banner, respectivamente, elaborados para a divulgação da audiência pública no distrito Sede.



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura Municipal de Maravilha convidam para participar da **primeira audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada:

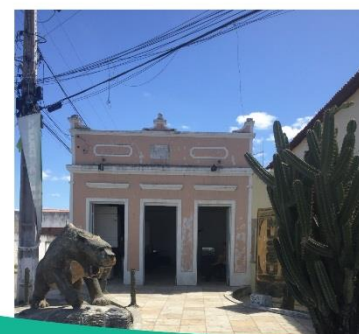
**Data: 09 de março de 2018**

**Horário: 14:00 horas**

**Local: Club Caiçara (Rua Ernesto Soares Agra)**

Vamos discutir a situação do saneamento básico no município, para juntos construirmos o PMSB.

**Compareça!**



\*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha foi totalmente financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

**Figura 117 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



# MUNICÍPIO DE MARAVILHA



## VENHA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

**DATA: 09 DE MARÇO DE 2018**  
**LOCAL: CLUB CAIÇARA (Rua Ernesto Soares Agra)**  
**HORÁRIO: 14H00**

**PARTICIPE!!**



**CBHSF** **AGÊNCIA PEIXE VIVO** **DRZI**

\*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha foi totalmente financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

**Figura 118 – Banner da audiência pública do distrito Sede.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

E, por fim, a Figura 119 ilustra o folder utilizado para a divulgação do PMSB no município, com informações a respeito do saneamento básico e dos quatro eixos

que o mesmo contempla. Ainda no folder, é apresentado um canal de ouvidoria para que a população contribua com informações, críticas e sugestões, sendo este um meio de comunicação direto com a empresa contratada para a elaboração do Plano.



# PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## SOBRE SANEAMENTO

A proliferação de doenças, como: diarreia, dengue, hepatite, entre outras, está ligada à falta de saneamento básico. Se quisermos garantir saúde pública ambiental é preciso ter serviços eficientes de abastecimento de água, coleta de lixo, tratamento de esgoto e drenagem das águas da chuva. Isso exige ações interligadas, que são fundamentais para o desenvolvimento humano e a preservação do meio ambiente onde vivemos.

## O QUE É O PMSB?

É um documento que, basicamente, traz quais são os problemas no abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo e drenagem das águas da chuva.  
É o mais importante: quais são as ações para resolver esses problemas. E quem melhor do que a população para dizer o que precisa mudar?  
Por isso, é muito importante que todos participem da construção do Plano de Saneamento Básico, contando quais são as dificuldades enfrentadas e exigindo que as ações sejam implantadas.  
O PMSB é uma obrigação de todos os municípios, no cumprimento das Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10, para que, em 20 anos, todos os cidadãos tenham 100% dos serviços de saneamento.



### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Todas as casas devem receber água tratada de qualidade, que pode ser retirada dos rios, lagos ou poços subterrâneos. Toda água deve passar por processo de tratamento antes de ser distribuída para consumo humano.

### ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Todo esgoto sanitário produzido nas residências deve ser levado até às estações de tratamento por meio de tubulações subterrâneas, pois o esgoto a céu aberto é foco de proliferação de doenças.

### RESÍDUOS SÓLIDOS

A coleta e o local onde o lixo será depositado e tratado de forma adequada são responsabilidade das prefeituras municipais. Estas não devem deixar que os resíduos sejam jogados nas ruas ou em lugares impróprios, poluindo rios, lagos e até o subsolo.

### DRENAGEM PLUVIAL

A água da chuva deve ser escoada em direção aos rios, para que siga seu curso natural e não cause inundações ou alagamentos na cidade.

**A saúde da cidade em nossas mãos.**

Canal de ouvidoria: [drz@drz.com.br](mailto:drz@drz.com.br)  
(43) 3026-4065



\*O Plano Municipal de Saneamento Básico foi totalmente financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

**Figura 119 – Folder para a divulgação do PMSB de Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Na semana de realização dos eventos das audiências públicas, com um período de antecedência mínimo de dois dias, foram contratados serviços de divulgação em rádio e carro de som, conforme modelo de texto apresentado na Figura 120.

**Maravilha – AL**

“ O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Maravilha convidam a população para participar da PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, de apresentação do diagnóstico da situação do saneamento básico, a ser realizada no dia **09 de março de 2018, às 14:00 horas, no Club Caiçara, Rua Ernesto Soares Agra – Bairro Centro.**

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como principal objetivo garantir à população a melhoria da salubridade ambiental e promover a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

**Sua participação é muito importante! ”**

**Figura 120 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Maravilha.**  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que as audiências públicas do Diagnóstico do PMSB de Maravilha também foram divulgadas por meio de convites publicados previamente na página (<http://cbhsaofrancisco.org.br>) do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), conforme apresenta a Figura 121.





**Eventos**

## Audiência Pública PMSB em Maravilha

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e a Prefeitura Municipal de Maravilha (AL) o convidam para participar da primeira audiência pública de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) a ser realizada no dia 09 de março de 2018, às 14h00, no Clube Caiçara.

Veja o convite

**CONVITE**

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Maravilha convidam para participar da **primeira audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada no dia 09 de março de 2018, no Club Caiçara (Rua Ernesto Soares Agra), às 14:00 horas.

Vamos discutir a situação do saneamento básico no município, para juntos construirmos o PMSB.

**Compareça!**



**Nosso Facebook**

**Boletim**

Quinzenalmente, o CBHSF envia por e-mail as principais notícias sobre a bacia.

**Figura 121 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Maravilha no site do CBHSF.**

Fonte: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-pmsb-em-maravilha/>

### 6.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)

A reunião com o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha para apresentação da versão preliminar do Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, ocorreu no dia 05 de março de 2018, na Prefeitura Municipal. Estiveram presentes nove pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores.

A seguir, a ata da reunião (Quadro 14), a lista de presença (Figura 122) e algumas fotos do evento (Figura 123).

#### **Quadro 14 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha.**

Ao quinto dia do mês de março do ano de dois mil e dezoito, às dezessete horas, o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município



de Maravilha se reuniu na Prefeitura Municipal, para a apresentação e discussão da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico.

A reunião foi conduzida pelo representante da empresa contratada, DRZ Geotecnologia e Consultoria, o arquiteto e urbanista Agenor Martins Júnior, o qual explicou a proposta e o objetivo da reunião, previamente à audiência pública, e destacou a importância do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Agência Peixe Vivo na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em seguida, o mesmo iniciou a apresentação dos quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais), onde foram apresentados e descritos os componentes existentes no município de Maravilha, com destaque para os pontos positivos e negativos.

Inicialmente, para o sistema de abastecimento de água apresentado, foram realizados os seguintes apontamentos e sugestões de alterações pelo Grupo de Trabalho: foi informado que as comunidades Cedro e São Cristóvão possuem canalização (rede adutora coletiva), mas a água não chega até as localidades, uma vez que existem muitos desvios e ligações irregulares na rede adutora, ocasionando elevados índices de perdas, desta maneira, são abastecidas por caminhão pipa; foi explicado que devido ao fato do cloro ser volátil e do tratamento ser realizado em outros reservatórios do sistema coletivo, antes de Maravilha, as análises no município apresentam variações nos índices de cloro, com excesso ou falta (sem tratamento), desta maneira, sugeriram que a água seja tratada diretamente no reservatório do município; informaram que o estado de conservação do reservatório atual é ruim e falta manutenção pela CASAL, apresentando apresenta infiltração, rachaduras e vazamentos, além de não ser isolado e qualquer pessoa ter acesso; foi informado que o município responde ao SISAGUA; citaram a necessidade de mapeamento da rede de distribuição de água que precisa ser substituída, as de diâmetros nominais inferiores à cinquenta milímetros; foi informado que a cisterna pública da comunidade Capiá Novo não está operando devido à estrutura precária; e na comunidade São Cristóvão, a Prefeitura está tentando mudar o local da cisterna, uma vez que fica dentro de uma escola municipal; com relação ao abastecimento de água pelo sistema coletivo, os secretários municipais relataram a

construção de uma nova adutora de distribuição de água, o planejamento é que esta transporte água diretamente para as áreas urbanas dos municípios, de maneira que a usada atualmente seria para distribuição de água nos povoados rurais; neste novo sistema a água será captada do Canal do Sertão e a atual captação em Pão de Açúcar será para o atendimento da área rural; para o atendimento das áreas urbanas, uma ETA de tratamento completo está sendo finalizada em Olho D'Água das Flores, a qual irá receber água da nova adutora (sistema coletivo) e direcionará água para Maravilha e outros municípios; em Maravilha, é pretendido que a água seja armazenada em um novo reservatório de quatrocentos metros cúbicos.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário do município, durante a apresentação, foram feitas as seguintes complementações, apontamentos ou solicitações de alteração: inicialmente ressaltaram a problemática da Lagoa do Pico, que além de receber grandes contribuições de esgoto, também existe a suspeita de contaminação com necrochorume, pela proximidade do cemitério, e por mais de trinta anos operou um lixão em área próxima à lagoa, além disso pessoas pescam e tomam banho no local; foi informado que existe um projeto de reurbanização da área do entorno da lagoa do pico, no entanto, ressaltaram que deve ser pensado na questão do esgoto que é direcionado para este local; por fim, foi informado que a grande maioria das casas são atendidas por fossas negras e, em períodos chuvosos, ocorre o transbordamento das mesmas, além disso, as águas de canalizações das pias (água cinza) são descartadas diretamente nas ruas, à céu aberto.

Para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, foram solicitadas as seguintes complementações e/ou alterações: a coleta domiciliar é realizada às segundas, quartas e sextas-feiras, e as terças e quintas-feiras é realizada a coleta de outros resíduos, como entulhos e podas; foi informado que para o transporte dos resíduos coletados no município até o aterro sanitário situado em Olho D'Água das Flores, o caminhão é coberto com lona; o município possui a pretensão de construir uma central de triagem com associação, assim como uma central de entulhos; foi atualizado que os resíduos de poda estão sendo encaminhados para compostagem, e não são mais doados para pastagem animal; foi informado que a prefeitura de Maravilha paga setenta e oito reais por tonelada de resíduo ao consórcio, e que apenas no mês de janeiro de dois mil e dezoito,

setenta e nove toneladas de resíduos foram encaminhados ao aterro; também atualizaram que os antigos lixões do município estão em processo de encerramento das áreas, no entanto, relataram que a população continua descartando irregularmente os resíduos nessas áreas; foi solicitado a retirada do antigo lixão de São Cristóvão como uma área de passivo ambiental, por ser uma área encerrada, no entanto, também informaram que ainda ocorre o descarte pela população local; por fim, os secretários disseram que a comunidade Capiá Novo passará a ser atendida com a coleta domiciliar, atualmente a população descarta seus resíduos no riacho.

O Grupo de Trabalho não realizou considerações a respeito do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Após esclarecimento dos pontos pendentes e atendimento das colocações do Grupo de Trabalho, a reunião foi encerrada às dezenove horas e trinta minutos.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

2ª REUNIÃO PERIÓDICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017

Município: *Maravilha*

Local: *Prefeitura Municipal*      Data: *05/03/18*      Hora: *17:00*

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
01	<i>Marysa Curi Bonfante</i>	DRZ		<i>Marysa Curi Bonfante</i>
02	<i>Seraya de Carvalho Leme</i>	Secul. Meio Amb	981379092	<i>Seraya de Carvalho Leme</i>
03	<i>ASENOR MARTINS Jr</i>	DRZ		<i>Asenor Martins Jr</i>
04	<i>NOVARDO ALVES DA SILVA</i>	SAÚDE	98148-7019	<i>Novardo Alves da Silva</i>
05	<i>Arthur Oliveira Hilário</i>	MYR Projetos	98417-5892	<i>Arthur Oliveira Hilário</i>
06	<i>MARDONIO FABIO MENEZES GOMES</i>	Sec. Obras, Transp Limp. Urbana e Urbanização	(98) 9115-4172	<i>Mardônio Fábio Menezes Gomes</i>
07	<i>Audrey Santos Menezes</i>	SEC-AGRICULTURA	98153-2622	<i>Audrey Santos Menezes</i>

**Figura 122 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



**Figura 123 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha.**

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

## 6.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE

A audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha – AL ocorreu no dia 09 de março de 2018, às 14:00 horas, no Club Caiçara.

Estiveram presentes setenta e sete pessoas, entre elas secretários de governo, membros de secretarias, vereadores, membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e representantes da sociedade civil.

A seguir, a ata da audiência, lista de presença, slides apresentados, manifestações, bem como fotos do evento.



A seguir, a ata da audiência com as manifestações (Quadro 15), lista de presença (Figura 124), fotos do evento (Figura 125), bem como slides apresentados (Figura 126).

**Quadro 15 – Ata da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede).**

Ao nono dia do mês de março do ano de dois mil e dezoito, às quatorze horas, reuniram-se em audiência pública no Club Caiçara em Maravilha – AL, secretários de governo, vereadores, membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e representantes da sociedade civil.

A audiência pública foi iniciada pelo Secretário de Agricultura e Desenvolvimento Agrário Audeny Santos Menezes, às quatorze horas e quarenta e cinco minutos, o qual explicou a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Maravilha, o objetivo da audiência pública e, em seguida, realizou a composição da mesa, convidando para assentar a frente: o vereador José Euglacido Araújo; o Secretário de Meio Ambiente e Recursos Hídricos Marcos Fernando Menezes Gomes; o Secretário de Obras, Transportes, Urbanismo e Limpeza Urbana Mardônio Fábio Menezes Gomes; o membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco Antônio Jackson Borges Lima; o Arquiteto e Urbanista da empresa DRZ Geotecnologia e Consultoria Agenor Martins Júnior; a Analista Ambiental da empresa DRZ Geotecnologia e Consultoria Mayra Curti Bonfante; a Engenheira Agrônoma da Secretaria de Meio Ambiente Soraya de Carvalho Lemos; e a representante da Secretaria de Educação Elizete Lopes de Melo.

Audeny Santos Menezes deu continuidade ao evento com a leitura do Regimento Interno da Audiência Pública de Maravilha. Na sequência, o integrante da mesa e membro do CBHSF, Antônio Jackson Borges Lima, ressaltou a importância do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco na elaboração de Planos de Saneamento Básico de municípios que integram a Bacia. Também destacou o processo de degradação – assoreamento, desmatamento e morte das nascentes – e abandono político do Rio São Francisco ao longo dos anos, que é responsável por quase sessenta por cento da água do Nordeste.



A mesa foi descomposta para que os integrantes pudessem assistir à apresentação com os demais participantes.

O Arquiteto e Urbanista da DRZ Geotecnologia e Consultoria iniciou a apresentação com uma breve explanação sobre as etapas de construção do Plano. Agenor Martins Júnior também falou sobre a importância do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Agência Peixe Vivo no financiamento e execução das atividades do PMSB.

Foi colocado aos participantes que o Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha tem caráter participativo e que a opinião dos presentes era de grande relevância para a construção do mesmo, principalmente com relação às problemáticas existentes e enfrentadas pela população. O Arquiteto e Urbanista Agenor Martins Júnior esclareceu que os questionamentos poderiam ser realizados de maneira oral ao término da apresentação e explicou que os questionários recebidos pelos participantes no início da audiência era para eventuais críticas, complementações e sugestões sobre o material apresentado e acerca do saneamento no município.

Na sequência, foi apresentada uma síntese dos quatro eixos do saneamento básico, com as informações mais relevantes do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário, dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Foi exposta a atual situação existente em Maravilha, com destaque para os pontos positivos e negativos.

A apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico se encerrou às quinze horas e cinquenta minutos. Em seguida, foi realizada uma pausa no evento para que fosse oferecido coffee break aos participantes da audiência.

Às dezesseis horas e vinte minutos, o Secretário de Agricultura e Desenvolvimento Agrário Audeny Santos Menezes solicitou que os participantes retornassem aos seus lugares. O mesmo também ressaltou a importância de se ter o Plano para a construção do saneamento básico do município de Maravilha e para a busca de recursos para investimentos na área. Posteriormente, foi aberta a palavra para os participantes que quisessem se pronunciar.



A primeira manifestação oral foi realizada pela munícipe Soraya, que chamou a atenção para a Lagoa do Pico, utilizada pela população para pesca e banho, sendo que grande parte do esgoto de Maravilha é direcionado para este local. A participante destacou que para os moradores locais, de condições financeiras baixas, a lagoa é muito importante, logo, a mesma sugeriu que uma das ações a ser inserida no Plano seja o tratamento da Lagoa do Pico. Além disso, pontuou que o entorno da lagoa sofre constantes processos de alagamentos. Outro apontamento feito por Soraya foi com relação ao esgoto, sendo esta uma das maiores reivindicações da população, para que o esgoto seja canalizado e deixe de ser lançado à céu aberto.

Em resposta a pontuação de Soraya quanto à Lagoa do Pico, o Secretário de Agricultura e Desenvolvimento Agrário Audeny Santos Menezes destacou que existe um projeto em andamento para a mudança paisagística da lagoa, com a construção de passarela, calçamento e iluminação. No entanto, destacou que uma das preocupações é com relação ao tratamento e qualidade da água, que só será resolvida com o saneamento básico, após a conclusão do Plano.

A segunda manifestação foi realizada pela agente de saúde Maristela, que destacou a situação crítica de acúmulo de esgoto em três ruas do município: Padre Cícero, Rafael Florentino e Sete de Setembro. Além disso, ressaltou que nessa região também ocorre o descarte irregular de lixo.

Em resposta à pontuação da agente de saúde, o Secretário de Obras, Transportes, Urbanismo e Limpeza Urbana Mardônio Fábio Menezes Gomes, destacou o problema da educação, exemplificando que o caminhão de lixo realiza a coleta na região mencionada e mesmo assim ocorre o descarte irregular de lixo pela população. O mesmo enfatizou que deve haver um sistema de parceria, de forma que a população denuncie os descartes inadequados. Também citou que está no cronograma da Secretaria, a limpeza do córrego e das três ruas, em período antes do inverno, que é época de chuvas.

O secretário também destacou que o Plano é o primeiro passo para se ter saneamento básico em Maravilha, e que antes da apresentação para a população já havia sido realizado um trabalho de forma conjunta entre o grupo de trabalho e a empresa responsável pela elaboração do Plano (DRZ).





A terceira manifestação ocorreu novamente pela participante Soraya, que destacou o problema de drenagem em mais dois pontos do município, próximo à COHAB velha e nas ruas Padre Cícero, Rafael Florentino e Sete de Setembro, mencionadas anteriormente pela munícipe Maristela, devido à própria topografia do município. Segundo o informado pela participante, as duas regiões sofrem com constantes problemas de alagamentos.

Em seguida, a munícipe Lúcia relatou o que observa pelo município, o descarte de lixo nas cercas das propriedades, especialmente em direção ao povoado São Luiz e Poço das Trincheiras. A mesma pontuou que falta esclarecimento e educação por parte das pessoas e destacou o problema do plástico, que pode ser ingerido pelo gado.

A professora municipal Elizete também se manifestou, destacando a importância dos alunos como multiplicadores. A mesma informou que todos os anos é trabalhado o Projeto Lixo nas escolas, um trabalho de conscientização dos alunos, de forma que os filhos eduquem os pais em casa.

Na sequência, o Secretário de Esportes, Turismo e Lazer Renato, complementou a fala da sr. Lúcia, sobre a questão de falta de educação da população com relação ao descarte de lixo em diversos locais do município, destacando o correto funcionamento da coleta de lixo, independentemente da gestão. O mesmo exemplificou casos de pessoas que esperam o caminhão da coleta passar para jogar o lixo no meio da rua. Também relatou que uma empresa de eventos despeja todo efluente de banheiros químicos em terreno do município.

O Secretário de Obras, Transportes, Urbanismo e Limpeza Urbana destacou a formação de cinco novos lixões em Maravilha, originados pelo descarte irregular de lixo pela população, e comunicou que seria iniciado um processo de fiscalização nessas áreas.

Ainda em fala, o secretário Mardônio informou aos participantes que todo lixo coletado em Maravilha é encaminhado ao aterro sanitário em Olho D'Água das Flores, e que nos meses de janeiro e fevereiro de 2018 foram enviadas ao aterro, setenta e nove toneladas de lixo e sessenta e cinco toneladas de lixo, respectivamente, a um custo de setenta e oito reais por tonelada. O mesmo destacou que é um número alto considerando o porte da cidade e o número de

habitantes, gerando um gasto aproximado de quinze mil reais por mês, considerando preço por tonelada, combustível, manutenção da frota, entre outros fatores.

Por fim, Antônio Jackson, membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, destacou a educação como fundamental, ressaltando a valorização da educação ambiental, sendo a escola o princípio de todo esse processo.

O Arquiteto e Urbanista Agenor Martins Júnior e o Secretário de Agricultura e Desenvolvimento Agrário Audeny Santos Menezes agradeceram a presença de todos e a audiência pública foi encerrada às dezessete horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: *Maravilha*

Local: *Club Caçora*

Data: *09.03.18* Hora: *14:00 hrs*

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
1	<i>Paulo Costa de Oliveira</i>	<i>Saúde</i>	<i>98220-3518</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Shirley Menezes Ferreira</i>	<i>Saúde</i>	-	<i>[Signature]</i>
3	<i>me. Aparecida Silva</i>	<i>Saúde</i>	-	<i>[Signature]</i>
4	<i>Audeny Santos Menezes</i>	<i>Agricultura</i>	<i>98153 26 22</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Renata Pereira dos Santos</i>	<i>Saúde</i>	<i>981650192</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Luque Brito R. Lima</i>	<i>SAÚDE</i>	<i>98253 3521</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Cláudia Brandão dos Santos</i>	<i>SAÚDE</i>	<i>98209 0104</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Jose Altes Ribeiro</i>	<i>Profissão</i>	<i>98136 9946</i>	<i>[Signature]</i>
9	<i>Felipe Rodrigues Ribeiro</i>	<i>PROFESSOR</i>	<i>98121-1969</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>Alisonytha da S. Santos</i>			
11	<i>Deborah Fátima de Souza</i>	<i>A.D.M. PREF</i>		
12	<i>Eleonora Martins</i>	<i>S. Assistência Social</i>		<i>[Signature]</i>
13	<i>Fabio Junior Alencar Santos</i>	<i>SAÚDE</i>	<i>9818+0750</i>	<i>[Signature]</i>
14	<i>Luiza Maria Gonçalves de Souza</i>	<i>Agricultura</i>	<i>98170-6035</i>	<i>[Signature]</i>
15	<i>Araceli Fátima de Souza</i>	<i>Serviços</i>	<i>98115-4172</i>	<i>[Signature]</i>
16	<i>Arthur Oliveira Hilário</i>	<i>MVR Projetos</i>	<i>31984175242</i>	<i>[Signature]</i>



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Maravilha

Local: Club Caieira

Data: 09.03.18

Hora: 14:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
17	Jose Charlyes Vanderey Silva	Coordenador do leite	98373-7939	
18	Juan Rocha Soares	Proteção Municipal Contabilidade	(82) 98111-5611	Juan Rocha Soares
19	Marysa Curti Bonfont	DRZ	(43) 99933-8750	Marysa Curti Bonfont
20	Silvanildo Martins Rocha		981150943	
21	Antonio Jackson Mendes	CBHSF	82-999988341	
22	Nadiana Rodrigues da Cruz	Coordenadora Peixes e Assistência	82-98134-7396	
23	Anna M. Gonçalves de Oliveira	Diretora	82-98116-2412	Anna M. Gonçalves de Oliveira
24	Elison Mendes Ferreira Silva	Agente ADE	82-98208-6116	
25	Antonio Acamez M. Lima		82 98103 7313	Antonio
26	José Expedito Araújo	Perceador	82 9810542	
27	José Aguiar Albuquerque			
28	Ricardo Almeida	P.S. CRISTIANO	81110-9192	
29	Aldo Antunes de Lima	P.S. Saiz Carlos	82242804	
30	João Manoel Brito	Ledaturo	82981281018	
31	Bruno Lima da Silva	Regulavão	98183-5146	
32	Flávio Rodrigues Ribeiro	P.S. CRISTIANO	98159-4355	Flávio



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Maravilha

Local: Club Caieira

Data: 09.03.18

Hora: 14:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
33	Carolina Flores A. Silva			
34	Daniel Silva Santos	VG. Sanitário	82235007	
35	Bruno Alcyon Mevinho	Secretaria de S.	82072946	
36	Luízia Adriana Silva	Ser. Mun. Saúde	98237-1403	
37	Fabrizio de Melo Santa	ser. mun. saúde	98103-2195	
38	Maria Palmira Alves	Mulher	981053260	
39	Francky Edécia Rocha	ACS	9810403	
40	JOSE ALVES DAS SANTOS	LAGRADA AL	982335475	
41	Saonara Sampaio Alves	Secretaria Jm	98103-0420	
42	José Expedito Araújo Soares			
43	Maristela Alencar Domingos	ACS	981491506	
44	Renilma Alves Fidalgo	Secretaria de Act	981302478	
45	Palmyr Camillo de Melo	Psicólogo CRAS	981661369	
46	Manoel Fernandes de Jesus	ACS EST. MUN	981157771	
47	Marcelo de Jesus Rodrigues	ACS	981346714	
48	Ademir da Silva Pereira	CREAS	08114-5653	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017**

Município: Maravilha      Data: 09.03.18      Hora: 14:00 horas

Local: Club Caieira

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
49	<u>marcelo / marcia da silva</u>			
50	<u>CRISTIANO MARIANO JUNIOR</u>	<u>Sec Saúde</u>		
51	<u>Soreya de Conselho Lima</u>	<u>Sec. Meios Amb</u>	<u>981379072</u>	
52	<u>Elizete Lopes de Melo</u>	<u>Sec. Educação</u>	<u>981113131</u>	
53	<u>Thonete Gomes Araújo</u>	<u>Sec. Educação</u>	<u>981151236</u>	
54	<u>Jonny Kely Barbosa da Silva Ramos</u>	<u>Sec. Educação</u>	<u>98120-3756</u>	
55	<u>WENNYTON ALYSSANDER GOMES</u>	<u>Sec. Meios Amb</u>	<u>981</u>	
56	<u>Selena Alencar</u>	<u>Sec. Meios Amb</u>	<u>981062784</u>	
57	<u>Marília Luiz Bauer</u>	<u>Est. de Saúde</u>	<u>3625-2243</u>	
58	<u>Priscila Beards de Silva</u>	<u>Sec. Saúde</u>	<u>98153-4782</u>	
59	<u>Anna Cibelle R. Barbosa</u>	<u>Prefeitura</u>	<u>98173-1240</u>	
60	<u>Janis Helena Batista Lima</u>			
61	<u>Kellyany Claudino da Silva</u>	<u>Prefeitura</u>	<u>981095496</u>	
62	<u>ELZA RODRIGUES</u>			
63	<u>DELANE BARROS</u>	<u>CBHSF</u>	<u>(81)99412-0547</u>	
64	<u>Eluzia M de Givaldo Dionizio</u>			

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017**

Município: Maravilha      Data: 09.03.18      Hora: 14:00 horas

Local: Club Caieira

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
65	<u>Ana Cristina Lima da Silva</u>			
66	<u>Damires Pereira Silva</u>			
67	<u>Prof. Leantem Vieira da Silva</u>			
68	<u>Francis Sampaio Amorim</u>	<u>EMATER-AL</u>	<u>98821-7052</u>	<u>Francis Sampaio</u>
69	<u>Anna Flávia Pitroni Coltes Trindade</u>	<u>Educação</u>	<u>981-368204</u>	
70	<u>Rodrigo Pesar Araújo Trindade</u>	<u>S. CULTURA</u>	<u>981024703</u>	
71	<u>Jonatas de Jesus Lima</u>		<u>9810919</u>	
72	<u>Nailda Selva</u>		<u>981 679435</u>	
73	<u>Niruo Rodrigues Silveira</u>		<u>982227309</u>	
74	<u>Yaqueleine Soares da Silva</u>			
75	<u>M<sup>te</sup> Albinia R Barbosa</u>	<u>Saúde</u>	<u>981043077</u>	
76	<u>Cicely Pereira da Silva</u>	<u>Saúde</u>	<u>982028771</u>	
77	<u>AGENORI MARTINS JR</u>	<u>DRZ</u>		

**Figura 124 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede).  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.**



**Figura 125 – Fotos da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede).**  
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



### COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

**CBHSF**

- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um órgão integrado pelo poder público, sociedade e empresas usuárias água da bacia. Tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável (CBHSF, 2018).
- Os recursos financeiros que permitem ao comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança do 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.
- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) conta em sua estrutura com uma Câmara Consultiva Regional (CCR) para atuar especificamente em cada uma de suas 4 regiões fisiográficas, sendo a de Maravilha a regional do Baixo São Francisco.

### AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO

**peixe vivo**

- 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 CBHSF e outros Comitês.
- Tem como finalidade prestar apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas integradas à Agência Peixe Vivo.
- Pautar-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 (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2018).

### PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Contrato com AGÊNCIA PEIXE VIVO – CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco ATO 029/2016

LEI N.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico

- ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

### PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico:**

- Formação do Grupo de Trabalho (GT) ✓
- Etapa 1: Plano de trabalho, mobilização e comunicação social ✓
- Etapa 2: Diagnóstico da situação do saneamento básico – **AUDIÊNCIA PÚBLICA**
- Etapa 3: Prognóstico, programas, projetos e ações – **AUDIÊNCIA PÚBLICA**
- Etapa 4: Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática do PMSB, e ações de emergência e contingência
- Etapa 5: Termo de referência para elaboração do Sistema de Informações de Saneamento Básico
- Etapa 6: Relatório final do PMSB

### PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

## DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

## MARAVILHA - AL



- ### ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Maravilha atende 98,85% da população urbana e 58,24% da população total (SNIS, 2015).
  - O sistema de abastecimento da Sede é operado pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL).
  - As comunidades rurais Cedro e São Cristóvão possuem sistemas de abastecimento de água, de responsabilidade da Prefeitura Municipal.
  - Algumas comunidades rurais são atendidas pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, a exemplo de Capiá Novo.

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Índice de perdas:  
63,07%  
(SNIS, 2015)

Consumo per capita:  
94,96 l/hab./dia  
(SNIS, 2015)

De acordo com PROSAB (2009), índices superiores a 40% representam más condições do sistema, quanto as 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.

ONU recomenda um consumo per capita de 110 l/hab./dia para atender as necessidades básicas de um indivíduo.

Média brasileira é de 165,3 l/hab./dia (TRATA BRASIL, 2018).



**Captação:**

- A água captada para o município é advinda do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira, que atende 19 municípios, contando com Maravilha.

Sistema Coletivo da Bacia Leiteira			
Manancial	Responsável	Vazão	Tempo de Funcionamento
Rio São Francisco	CASAL	407 l/s	21 horas/dia

Captação

Área do entorno

Casa de bombas

**Captação:**

**LOCALIZAÇÃO:**

- O ponto de captação do Sistema Coletivo da Bacia Leiteira é no município de Pão de Açúcar.

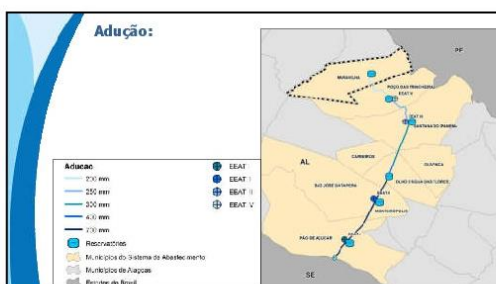
A distância entre a captação e Maravilha é de 75 km.



**Adução:**

Adução	Extensão (m)	Material	Díametro Nominal (mm)	Situação
Bruta	6.200	Ferro Fundido	700	Encaminha água até a EEAT I
Tratada	16.200	Ferro Fundido	700	Encaminha água até a EEAT II
Tratada	8.100	Ferro Fundido	700	Encaminha água até o reservatório próximo de distribuição
Tratada	27.000	Ferro Fundido	300 e 400	Encaminha água até a EEAT III
Tratada	8.960	Ferro Fundido	250	Encaminha água até a EEAT IV
Tratada	12.260	Ferro Fundido	160 e 200	Encaminha água até o reservatório de Maravilha

Extensão total da rede de adução: 78.720 m



**Adução:**

No trecho do sistema que direciona a água até o município de Maravilha, as adutoras são de ferro fundido cimentado internamente.





### Tratamento:

- O único tratamento realizado na água captada no Sistema Coletivo da Bacia Leiteira é a simples desinfecção, que ocorre nos reservatórios de contato situados nos mesmos locais das casas de bombas das Estações Elevatórias de Água Tratada EEAT I e EEAT III.

Reservatório de contato da EEAT I onde ocorre a desinfecção (Pão de Açúcar)  
Reservatório de contato da EEAT III onde ocorre a desinfecção (Santana do Ipanema)

### Tratamento:

- Produtos químicos utilizados no tratamento da água:

Produtos químicos	Quantidade
Cloro gasoso	Não foram informadas

Desador de cloro gás      Depósito dos cilindros de cloro gás

### Qualidade da água:

Meses analisados: janeiro a junho de 2017

As análises de qualidade de água são realizadas em Macaé – RJ, em laboratório para exame físico-químico e bacteriológico da água.

Cód. UFRJ	Estação de Amostragem	Parâmetros Físico-Químicos			Parâmetros Bacteriológicos	
		Turbidez	Cloro	PH	Coliformes Totais	Coliformes Fecais
Bacia	Miraflores	1	1	1	1	1
	Paraná	3	10	10	10	10
Paraná	Miraflores	2	1	1	1	1
	Paraná	1	1	1	1	1
Macaé	Miraflores	1	1	1	1	1
	Paraná	2	2	2	2	2
Macaé	Miraflores	2	1	1	1	1
	Paraná	1	1	1	1	1
Macaé	Miraflores	1	1	1	1	1
	Paraná	1	1	1	1	1
Macaé	Miraflores	1	1	1	1	1
	Paraná	1	1	1	1	1
Macaé	Miraflores	1	1	1	1	1
	Paraná	2	10	10	10	10

**ÁGUA BRUTA:** As análises não foram disponibilizadas pela CASAL.  
**ÁGUA TRATADA:** No mês de maio tiveram duas amostras que não atenderam aos parâmetros bacteriológicos identificando a presença de Coliformes Termotolerantes.

### Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT):

	EEAT I	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazão: 526 l/s</li> <li>Tempo de funcionamento: 21 h/dia</li> <li>Potência da bomba: 1.100 CV</li> </ul>
	EEAT II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazão: 408 l/s</li> <li>Tempo de funcionamento: 21 h/dia</li> <li>Potência da bomba: 1.300 CV</li> </ul>
	EEAT III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazão: 41,6 l/s</li> <li>Tempo de funcionamento: 21 h/dia</li> <li>Potência da bomba: 65 CV</li> </ul>
	EEAT IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vazão: 32 l/s</li> <li>Tempo de funcionamento: 18 h/dia</li> <li>Potência da bomba: 100 CV</li> </ul>



**Reservação:**

- Toda água chega ao município de Maravilha é encaminhada ao Reservatório Apoiado (RAP) da área urbana.

Nome/ Tipo	Material	Volume (m³)	Situação	Estado de Conservação	Área de Influência
R1 / RAP	Concreto	100	Operando	Ruim	Toda área urbana




RAP da área urbana

- Apresenta rachaduras.
- Falta manutenção.
- A área não é isolada.

**Reservatório:**

Localização do reservatório →



■ Área Urbana  
— Rede de distribuição  
● Reservatório Apoiado



**Rede de distribuição:**

- Material: tubo PVC (CASAL, 2017)
- Dímetros Nominais (DN): 25 mm a 150 mm (CASAL, 2017)
- Extensão calculada: 20,8 km
- Atendimento: 98,85 % da população urbana (SNIS, 2015)

Diâmetro Nominal (mm)	Material	Extensão (m)
100	PVC	841,23
95	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

- De acordo com os técnicos, as redes são antigas e inadequadas. Alguns trechos necessitam de substituição.
- Problemas na distribuição devido à insuficiência na pressão para chegar água tratada aos bairros que estão em cota mais elevada no município.

**Rede de distribuição:**

Trechos da rede de distribuição →



■ Área Urbana  
● Reservatório Apoiado  
— Adutora 160 mm  
— 100 mm  
— 85 mm  
— 60 mm  
— 50 mm  
— 40 mm  
— 25 mm

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**COMUNIDADES RURAIS**



### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

## Capiá Novo



### Capiá Novo:

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.
- Nesta comunidade residem aproximadamente 25 famílias.
- Todo abastecimento de água é advindo da Operação Carro-Pipa.
- O programa disponibiliza apenas um caminhão pipa por mês (capacidade de 9.000 litros), em uma cisterna de um controlador. A cisterna pública não está operando devido a estrutura precária.



De acordo com os moradores a água é insuficiente até mesmo para as necessidades básicas de alimentação e higiene.

### Capiá Novo:

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

Os moradores da comunidade fazem o uso do afloramento de água de lençol 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 permitido.



Afloramento de água      Morador buscando água no afloramento

### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

## Cedro



### Cedro:

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.
- Nesta comunidade residem aproximadamente 137 famílias.
- O abastecimento de água ocorre a partir da água armazenada no Reservatório Apoio (RAP) da área urbana.
- Um sistema de adução encaminha água do RAP até o Reservatório Elevado (REL) de 14 m<sup>3</sup> presente na comunidade.

Do REL, a água é encaminhada por gravidade até as cisternas das residências dos moradores da comunidade.



REL de 14 m<sup>3</sup>


### ABASTECIMENTO DE ÁGUA

## São Cristóvão



**São Cristóvão:**

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da Prefeitura Municipal.
- Nesta comunidade residem aproximadamente 400 famílias.
- Todo abastecimento de água é pela Operação Carro Pipa.
- O programa disponibiliza um caminhão pipa com capacidade de 14.000 litros, de segunda à sexta-feira. A água é armazenada em cisternas e em um reservatório enterrado de 35 m<sup>3</sup>, ambos localizados na escola municipal da comunidade.



**São Cristóvão:**

As cisternas e o reservatório enterrado são abastecidos através de uma abertura no muro da Escola Municipal de Ensino Fundamental João Lemos Ribeiro.




Abertura no muro da escola onde está localizado o sistema de reservação da comunidade

- 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 carro pipa é suficiente para atender toda a população, sendo utilizada apenas para higiene e alimentação.
- É visto como um ponto negativo a disponibilização de água em um único local, dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes.

**ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

**Outras comunidades**



**Operação Carro-Pipa:**

- Diversas comunidades de Maravilha são contempladas pela Operação Carro-Pipa.
- Os caminhões pipas são abastecidos com água tratada do reservatório da Sede.

MUNICÍPIO	LOTE	ROTAS A SEREM ATENDIDAS
	01	Povoado São Cristóvão.
	02	Lagoa Bonita, Fumil, Poços, Passagem Velha e Alexandre Gomes.
	03	Lagoa Do Cassiano, Silvestre, Quicuri II, Sítio Boa Vista, Tigre e Cachoeira.
MARAVILHA	04	Marcação de Cima, Assentamento Vitória, Sagrado Coração de Jesus, Morro Branco, Lagoa do Benedito, Ovo de Emu, Boqueirão, Capão 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 Quicuri I, Riacho dos Porcos e Sítio Touros.

**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**



**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**ÁREA URBANA**



**Área urbana:**

- Responsável: CASAL, desde 1993.
- O município de Maravilha não apresenta sistema de esgotamento sanitário coletivo, na área urbana parte da população utiliza fossas para descarte do esgoto doméstico. Parte da população descarta o esgoto diretamente nas vias públicas.
- Quanto às fossas existentes, não há levantamento das residências que possuem o dispositivo de esgotamento sanitário e não há fiscalização.



Effluente de esgoto doméstico lançado em via pública

Parte do efluente de esgoto doméstico gerado na Sede escola superficialmente até um ponto de cota altimétrica mais baixa, onde encontra-se uma lagoa de contenção, que recebe esgoto e água pluvial.



Lagoa de contenção, conhecida como Lagoa do Pico

- Problemática: pessoas acessam a área.

**ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

**COMUNIDADES RURAIS**



**Comunidades rurais:**

COMUNIDADES RURAIS DIAGNOSTICADAS

- Capiá Novo
- Cedro
- São Cristóvão

- A maioria dos domicílios possui fossa séptica e/ou negra.
- A eficiência de tratamento das estruturas é desconhecida.
- Não há fiscalização.



Fossa Capiá Novo Fossa São Cristóvão Esgoto lançado em via pública São Cristóvão

**RESÍDUOS SÓLIDOS**



**RESÍDUOS SÓLIDOS**

**ÁREA URBANA**



**Coleta domiciliar:**

- Responsabilidade da Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana.
- EQUIPE DE COLETA
  - 06 coletores
  - 02 motoristas
- A coleta é realizada em toda a área urbana às segundas, quartas e sextas-feiras.
- São utilizados 2 caminhões caçamba com capacidade de 12 m<sup>3</sup> cada.



A geração per capita de resíduos domiciliares no município de Maravilha é de 0,73 kg/hab./dia.

**Limpeza pública:**

- Responsabilidade da Secretaria de Obras, Urbanismo e Limpeza Urbana.
- Os serviços são realizados em toda a área urbana.
- 03 funcionários realizam os serviços de poda, capina e roçagem:
  - 01 podador
  - 01 capinador
  - 01 jardineiro
- Todos os serviços são executados de acordo com a demanda.
- A varrição de vias públicas é realizada por 12 funcionários, de segunda à sexta-feira, nos turnos matutino e vespertino.
- Os serviços são realizados manualmente.

Os resíduos resultantes destes serviços são destinados em um terreno da prefeitura e futuramente para compostagem.

**Limpeza pública:**



Poda de árvores

Coleta dos resíduos gerados

Varrição

Bota-fora dos resíduos

**Resíduos de construção civil e entulhos:**

- A coleta dos resíduos de construção civil e de entulhos é realizada conforme a demanda.
- Para execução é utilizado o mesmo caminhão caçamba da coleta domiciliar, com auxílio de uma retroscavadeira.
- Todo material recolhido é utilizado para manutenção das estradas vicinais do município.

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



Retroscavadeira

**Resíduos de serviços de saúde:**

- Responsabilidade da prestadora de serviço Serquip Tratamento de Resíduos.
- A empresa realiza a coleta semanalmente.
- Nas unidades de saúde, os resíduos são separados por lixeiras e recipientes, que diferem dos resíduos comuns.



Lixeiras para segregação dos resíduos gerados nos ambulatórios



Recipiente utilizado para resíduos perfurocortantes e infectantes

**Coleta seletiva:**

Maravilha não conta com coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa.

- Não há uma associação de catadores no município.
- De acordo com a Prefeitura, não há catadores informais que atuam na área urbana.

### Destinação final:

- Os resíduos domiciliares de Maravilha são destinados ao Aterro Sanitário do Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (CIGRES), composto por 21 municípios do Sertão Alagoano.
- O município de Maravilha se associou ao consórcio em 2013, mas só passou a destinar os resíduos ao aterro no ano de 2017.
- O aterro possui uma área de 18,4 ha e tem capacidade para receber até 200 ton./dia por 22 anos.

Sede administrativa    Balança    Célula em operação    Tratamento de chorume

### Aterro sanitário:

Localização do Aterro Sanitário

Está localizado entre os municípios de Olho D'Água das Flores e Olivença.

- O aterro está a 53 km de distância do município de Maravilha.
- A prefeitura é a responsável pelo transporte dos resíduos coletados até o aterro, realizada com os mesmos caminhões que executam a coleta.
- No transporte, os caminhões são cobertos com lona.

### Passivo ambiental:

Foram identificadas duas áreas impactadas a partir de atividades inerentes aos resíduos sólidos na área urbana:

Dois antigos lixões, que recebiam todos os resíduos gerados no município.

Lixões desativados

- Não se sabe a quantidade de resíduos destinados nesses locais.
- No último terreno utilizado como lixão ainda é comum o descarte por parte dos moradores.

### Resíduos especiais:

RESÍDUOS ESPECIAIS são aqueles que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como: pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus e vasilhames de material contaminante.

- O município não possui coleta específica para os resíduos especiais.

## RESÍDUOS SÓLIDOS

### COMUNIDADES RURAIS

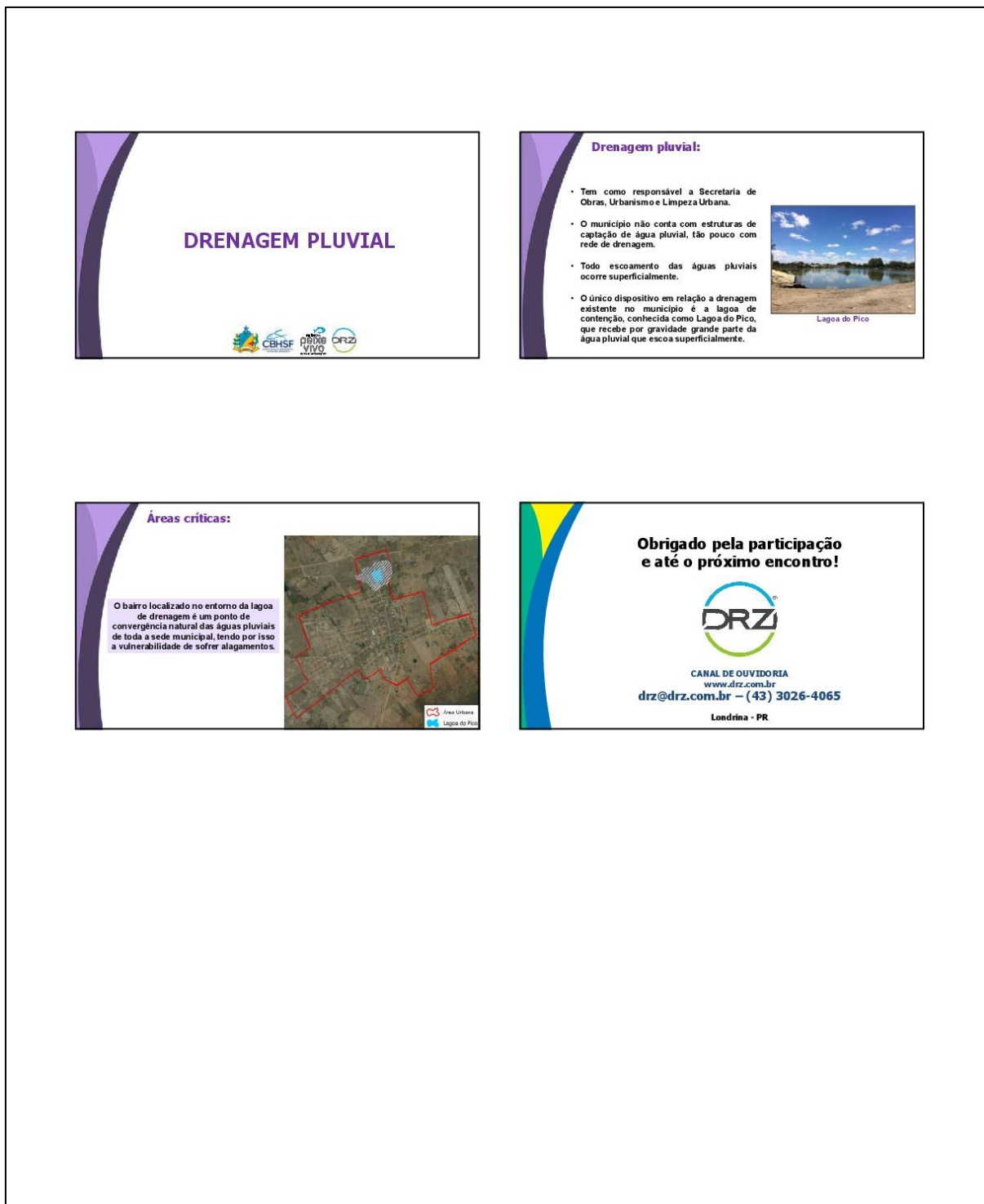
### Comunidades rurais:

- Na área rural, a coleta domiciliar atende somente as comunidades rurais de Cedro e São Cristóvão.
- A coleta domiciliar é realizada utilizando um dos dois caminhões que atendem a área urbana com uma equipe de 1 motorista e 2 coletores.

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

- Nestas duas comunidades também é realizado os serviços de varrição dos logradouros públicos.
- EQUIPE DE VARRIÇÃO
  - São Cristóvão: 04 funcionários
  - Cedro: 02 funcionários

Nas demais comunidades rurais, os moradores queimam seus resíduos nos próprios quintais e/ou descartam em terrenos baldios.



**Figura 126 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Maravilha (distrito Sede).  
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.**





## CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

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, é possível apontar como principal demanda a implantação de um sistema coletivo adequado de coleta e tratamento de esgoto, uma vez que grande parte dos efluentes domésticos gerados na sede do município é direcionada pelas vias pavimentadas existentes e, posteriormente, despejada *in natura*, em uma lagoa de detenção.

Nas localidades rurais é 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 a comunidade rural Cedro e comunidade rural 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 é prestado no município, todo resíduo coletado é destinado sem qualquer separação ou triagem.



No setor de sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, as condições da prestação dos serviços e das estruturas e dispositivos de drenagem 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 a fatores relativos 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.

A próxima etapa de construção do PMSB consiste na elaboração do prognóstico, quando as necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais.

Serão construídos cenários alternativos para orientar o processo de planejamento do saneamento básico e para encontrar soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

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.

AGB, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. **Guia para Elaboração de Documento**. Belo Horizonte - MG, 2013.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Município de Maravilha**. Disponível em: < [http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/maravilha\\_al](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/maravilha_al)>. Acesso em 26 de janeiro 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: <<https://guiadamonografia.com.br/como-fazer-citacao-de-lei/>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2017.

BRASIL, 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.

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.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Disponível em: <[http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursos\\_hidricos/relatorios/](http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursos_hidricos/relatorios/)>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

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. **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](http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15286/rel_cadastros_maravilha.pdf?sequence=1)>. Acesso em 30 de janeiro 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. **Climas**. Disponível em:<<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em 30 de janeiro de 2018.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Curitiba, Ed. Champagnat. 1997.

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.

IBGE. **@Cidades – Município de Maravilha**. Disponível em:< <https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=270460>>. Acesso em 23 de janeiro de 2018.

INEP. **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.

MMA. **Categorias de Unidades de Conservação**. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-deconservacao/categorias>>. Acesso em 30 de janeiro de 2018.

MMA. **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.

PROSAB. **5 Uso racional de água e energia**. Vitória, 2009. Disponível em:[http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5\\_tema%205.pdf](http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosab5_tema%205.pdf). Acesso em 18 de ago. 2014.

RELATORIOS DINAMICOS – PORTAL ODM. **Município de Maravilha**. Disponível em:< <http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portaodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/BRA002027051/maravilha---al>>. Acesso em 30 de janeiro de 2018.

SABESP, Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo. **Projetos Sociais**. Disponível em: <<https://projetoscobrape.wordpress.com/category/sabesp/page/2/>>. Acesso em: 10 de dezembro 2017.

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.



**SISVAN. 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. Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Maravilha.** Disponível em:<<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 29 de janeiro de 2018.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

WWF BRASIL. **Unidades de Conservação.** Disponível em:<[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/unid/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/)>. Acesso em 30 de janeiro de 2018.



## ANEXOS



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

CASAL		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL				
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO															
MÊS/ANO		JANEIRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR			pH		
			TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9	
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.												
CONFORME			0	12	0	12	4	8	0	0	12	0	12	0	0	12	0	
NÃO CONFORME			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL			12	12	0	12	4	8	0	0	12	0	12	0	0	12	0	
MENOR VALOR			0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,49	0,0	0,0	0,0	6,75	6,75	6,75	
MAIOR VALOR			0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,9	3,60	3,60	13,0	13,0	7,44	7,44	7,44	
Nº	D/A	LOGRADOURO																
01	6/jan	Rua da Escola Brandão	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,91	1,91	10,0	10,0	6,75	6,75	6,75	
02	6/jan	Rua Manoel Lemos	0	0	0	0	0,8	0,8	0,8	0,87	0,87	13,0	13,0	7,06	7,06	7,06	7,06	
03	12/jan	Rua Herculino V. de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,54	0,54	3,0	3,0	7,01	7,01	7,01	7,01	
04	12/jan	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	0,68	0,68	4,0	4,0	6,99	6,99	6,99	6,99	
05	12/jan	Rua Nossa Sra de Fátima	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,49	0,49	3,0	3,0	7,05	7,05	7,05	7,05	
06	11/jan	Rua São Francisco,	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,51	0,51	3,0	3,0	6,88	6,88	6,88	6,88	
07	19/jan	Rua Herculino V. de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	1,25	1,25	6,0	6,0	7,06	7,06	7,06	7,06	
08	19/jan	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	1,14	1,14	9,0	9,0	7,04	7,04	7,04	7,04	
09	19/jan	Rua Gustavo Limeira, 179	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	1,25	1,25	1,0	1,0	7,04	7,04	7,04	7,04	
10	19/jan	Rua Ver. Manoel B. de Albuquerque,	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	1,13	1,13	11,0	11,0	7,02	7,02	7,02	7,02	
11	26/jan	Forum	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	3,60	3,60	3,0	3,0	7,44	7,44	7,44	7,44	
12	26/jan	Rua N. S. de Fatima ,17	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	1,06	1,06	0,0	0,0	7,35	7,35	7,35	7,35	
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
<b>OBS.:</b> As amostras analisadas durante o mês de JANEIRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																		
<b>SUPTR/UNBL</b>														<b>DATA</b>				
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624														03/04/2018				





Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

CASAL		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		FEVEREIRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
Nº	DIA	LOGRADOURO	TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	13	0	13	1	12	0	0	13	0	13	0	0	13	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
		MENOR VALOR	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,48	0,0	0,0	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
		MAIOR VALOR	0	0	0	0	1,0	1,0	1,0	2,33	2,33	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
		LOGRADOURO															
01	3/fev	Tv. SAGRADA FAMÍLIA	0	0	0	0	0,8	0,86	2,0	7,22							
02	3/fev	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	1,0	0,86	1,0	7,20							
03	3/fev	RUA Nossa Sra. de Fátima	0	0	0	0	1,0	1,02	0,0	7,03							
04	3/fev	Rua Manoel Martins Lima, 100	0	0	0	0	1,0	0,57	1,0	7,25							
05	9/fev	R. Herculino Vieira de Carvalho, 196	0	0	0	0	0,3	2,33	1,0	7,01							
06	9/fev	Rua Manoel Martins Lima, 100	0	0	0	0	0,0	0,50	2,0	6,95							
07	18/fev	R. Herculino Vieira de Carvalho, 196	0	0	0	0	1,0	0,48	6,0	7,24							
08	18/fev	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,8	1,28	1,0	7,22							
09	18/fev	Rua Manoel Martins Lima, 100	0	0	0	0	0,8	0,63	2,0	7,25							
10	18/fev	Tv. Sagrada Família, 265	0	0	0	0	1,0	0,56	3,0	7,28							
11	23/fev	R. Herculino Vieira de Carvalho, 196	0	0	0	0	1,0	0,78	6,0	7,05							
12	23/fev	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	1,0	1,05	6,0	7,07							
13	23/fev	FÓRUM	0	0	0	0	0,6	0,58	8,0	7,07							
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
OBS.: As amostras analisadas durante o mês de FEVEREIRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																	
SUPTR/UNBL															DATA		
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624															03/04/2018		




Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

Casal		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		MARÇO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
Nº	DIA	LOGRADOURO	TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	6	0	6	1	5	0	0	6	0	6	0	0	6	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	6	6	0	6	6	5	0	0	6	0	6	0	0	6	0
		MENOR VALOR	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,94	0,0
		MAIOR VALOR	0	0	0	0	1,0	5,0	0,0	1,06	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	7,75	0,0
01	6/mar	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	1,0	5,0	0,0	1,06	0,0	3,0	0,0	0,0	6,94	0,0	
02	6/mar	Rua Ver. Manoel B. de Albuquerque	0	0	0	0	1,0	5,0	0,0	0,71	0,0	5,0	0,0	0,0	7,25	0,0	
03	14/mar	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,8	5,0	0,0	0,96	0,0	0,0	0,0	0,0	6,98	0,0	
04	14/mar	Rua Manoel M. Lemos	0	0	0	0	0,8	5,0	0,0	0,79	0,0	0,0	0,0	0,0	6,94	0,0	
05	30/mar	MATERNIDADE DE MARAVILHA	0	0	0	0	0,0	5,0	0,0	0,75	0,0	0,0	0,0	0,0	7,75	0,0	
06	30/mar	Rua Ver. Manoel B. de Albuquerque	0	0	0	0	0,8	5,0	0,0	0,79	0,0	1,0	0,0	0,0	7,63	0,0	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
OBS.: As amostras analisadas durante o mês de MARÇO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																	
SUPTR/UNBL														DATA			
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624														03/04/2018			



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		ABRIL/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
Nº	DIA	LOGRADOURO	TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	13	0	13	0	13	0	0	8	5	13	0	0	13	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
		MENOR VALOR	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	0,97	2,0	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22
		MAIOR VALOR	0	0	0	0	1,0	1,0	1,0	10,80	11,0	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
01	6/abr	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	10,8	10,0	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30	7,30
02	6/abr	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	7,46	9,0	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
03	6/abr	Rua Gustavo Limeira, 179	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	7,28	8,0	7,45	7,45	7,45	7,45	7,45	7,45
04	6/abr	Rua Ver. Manoel B. de Albuquerque	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	10,4	11,0	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
05	11/abr	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,7	0,7	0,7	3,11	7,0	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22
06	11/abr	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,8	0,8	0,8	3,04	4,0	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22
07	11/abr	Rua Gustavo Limeira, 601	0	0	0	0	0,6	0,6	0,6	2,40	5,0	7,24	7,24	7,24	7,24	7,24	7,24
08	11/abr	R. Ver. Manoel B. de Albuquerque	0	0	0	0	0,8	0,8	0,8	2,17	4,0	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23	7,23
09	20/abr	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	5,41	5,0	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34	7,34
10	20/abr	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	3,60	4,0	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33
11	20/abr	FÓRUM	0	0	0	0	0,3	0,3	0,3	3,27	2,0	7,36	7,36	7,36	7,36	7,36	7,36
12	27/abr	Rua Herculino Vieira de Carvalho, 42	0	0	0	0	1,0	1,0	1,0	2,24	6,0	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47	7,47
13	27/abr	Tv. Sagrada Família	0	0	0	0	0,8	0,8	0,8	0,97	3,0	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29	7,29
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
OBS.: As amostras analisadas durante o mês de ABRIL/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																	
SUPTR/UNBL															DATA		
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624															03/04/2018		



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

CASAL		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL		
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO													
MÊS/ANO	MÁIO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
		TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
		PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		0	11	0	11	1	10	0	0	11	0	11	0	0	11	0
		CONFORME		0		0		1		0		0		0		
		NÃO CONFORME		0		0		1		0		0		0		
		TOTAL		11		11		11		11		11		11		
		MENOR VALOR		0		0		0,0		1,00		0,0		6,61		
		MAIOR VALOR		0		0		1,5		3,70		14,0		7,52		
Nº	DIA	LOGRADOURO														
01	4/mai	FÓRUM														
02	4/mai	Rua Gustavo Limeira, 603														
03	11/mai	Rua Sagrada Família														
04	18/mai	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86														
05	18/mai	Tu. Sagrada Família														
06	18/mai	Rua Manoel Martins Lemos														
07	25/mai	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299														
08	25/mai	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86														
09	25/mai	Rua Gustavo Limeira, 179														
10	25/mai	RUA SAGRADA FAMÍLIA														
11	31/mai	Rua Manoel Martins Lemos														
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
<b>OBS.:</b> As amostras analisadas durante o mês de MAIO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																
<b>SUPTR/UNBL</b>													<b>DATA</b>			
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624													03/04/2018			



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

CASAL		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		JUNHO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
			TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	12	0	12	1	7	4	0	12	0	12	0	0	12	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	5			0		0					
		TOTAL	12	12			12			12		12					12
		MENOR VALOR	0	0			0,1			1,11		0,0					7,02
		MAIOR VALOR	0	0			3,0			4,65		8,0					7,50
Nº	DIA	LOGRADOURO	COLIFORMES		E. COLI		CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
01	8jun	Rua Herculino Vieira de Carvalho	0	0	0	0	3,0			1,22		0,0					7,38
02	8jun	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	2,5			1,37		0,0					7,35
03	8jun	Forum	0	0	0	0	0,1			1,11		1,0					7,38
04	8jun	Rua Manoel B. Martins, 100	0	0	0	0	3,0			1,12		1,0					7,39
05	8jun	Rua João Alves Neto, 566	0	0	0	0	3,0			1,54		1,0					7,23
06	14jun	Rua Herculino Vieira de Carvalho, 299	0	0	0	0	0,8			1,49		4,0					7,48
07	14jun	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,6			1,80		8,0					7,50
08	14jun	Rua Gustavo Limeira, 179	0	0	0	0	0,6			1,56		1,0					7,37
09	14jun	Rua Ver. Manoel B. de Albuquerque,	0	0	0	0	0,8			1,74		2,0					7,02
10	22jun	Rua Herculino Vieira de Carvalho, 100	0	0	0	0	1,5			2,11		0,0					7,40
11	22jun	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	1,5			4,65		0,0					7,46
12	22jun	Rua Gustavo Limeira, 601	0	0	0	0	1,2			2,07		0,0					7,48
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
OBS.: As amostras analisadas durante o mês de JUNHO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																	
SUPTR/UNBL														DATA			
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624														03/04/2018			



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2


Casal		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		JULHO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
			TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	4	0	4	4	0	0	0	0	4	1	3	0	4	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	4				4		3			0	
		TOTAL	4	4	4	4	4				4		4			4	
		MENOR VALOR	0	0	0	0	0,0				5,46		15,0			7,10	
		MAIOR VALOR	0	0	0	0	0,1				13,40		21,0			7,25	
Nº	DIA	LOGRADOURO	COLIFORMES		E. COLI		CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
01	19/Jul	RUA SAGRADA FAMILIA	0	0	0	0	0,1				12,6		15,0			7,19	
02	26/Jul	Rua Herculino de Carvalho, 42	0	0	0	0	0,0				13,4		18,0			7,20	
03	26/Jul	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0	0	0	0	0,0				6,71		16,0			7,10	
04	26/Jul	Tv. Sagrada Família	0	0	0	0	0,0				5,46		21,0			7,25	
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	

**OBS.:** As amostras analisadas durante o mês de JULHO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.

<b>SUPTR/UNBL</b>	<b>DATA</b>
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624	03/04/2018



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA										UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO													
MÊS/ANO	AGOSTO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
		TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
		CONFORME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		NÃO CONFORME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		MENOR VALOR	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!
		MAIOR VALOR	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!	#VALOR!
Nº	DIA	LOGRADOURO														
01																
02																
03																
04																
05																
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																

**OBS.:** Devido ao sistema de rodízio de abastecimento existente na cidade e alguns problemas na rede de distribuição, não encontramos água nos dias de coletas durante o mês de AGOSTO/2017.

<b>SUPTR/UNBL</b>	<b>DATA</b>
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624	03/04/2018



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

Casal		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL		
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO													
MÊS/ANO	SETEMBRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
		TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
		PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		0	8	0	8	0	3	5	0	8	0	8	0	0	8	0
		CONFORME		0	0	5				0	0	0				
		NÃO CONFORME		0	0	8				8	8	8				
		TOTAL		8	8	1,7				0,86	3,0	7,09				
		MENOR VALOR		0	0	2,8				3,00	6,0	7,46				
		MAIOR VALOR		0	0											
Nº	DIA	LOGRADOURO														
01	14/set	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299														
02	14/set	Rua Gustavo Limeira, 603														
03	28/set	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299														
04	28/set	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86														
05	28/set	Rua Gustavo Limeira, 603														
06	28/set	Rua Manoel Martins Lemos, 100														
07	28/set	Rua Nossa Senhora de Fátima, 15														
08	28/set	Rua São Francisco														
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																

**OBS.:** As amostras analisadas durante o mês de SETEMBRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.

<b>SUPTR/UNBL</b>	<b>DATA</b>
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624	03/04/2018





Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2


Casal		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		OUTUBRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
			TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	5	0	5	0	2	3	0	5	0	5	0	0	5	0
		NÃO CONFORME	0		0			3			0		0				0
		TOTAL	5		5			5			5		5				5
		MENOR VALOR	0		0			1,4			0,59		3,0				6,90
		MAIOR VALOR	0		0			2,6			1,68		8,0				7,48
Nº	DIA	LOGRADOURO	TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
01	11/out	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0		0			2,56			1,62		5,0				7,24
02	11/out	Rua Adolfo Rodrigues Alves, 86	0		0			2,15			1,68		8,0				7,48
03	11/out	Rua Gustavo Limeira, 603	0		0			2,19			1,27		6,0				7,41
04	27/out	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0		0			1,39			0,59		7,0				6,90
05	27/out	Rua Gustavo Limeira, 603	0		0			1,53			0,62		3,0				6,97
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	

**OBS.:** As amostras analisadas durante o mês de OUTUBRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.

<b>SUPTR/UNBL</b>	<b>DATA</b>
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624	03/04/2018



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL			
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO														
MÊS/ANO		NOVEMBRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
Nº	DIA	LOGRADOURO	TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
			PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		CONFORME	0	4	0	4	0	4	0	0	4	0	4	0	0	4	0
		NÃO CONFORME	0		0		0			0		0		0		0	
		TOTAL	4		4		4			4		4		4		4	
		MENOR VALOR	0		0		0,8			0,61		1,0		1,0		7,28	
		MAIOR VALOR	0		0		1,0			3,11		6,0		6,0		7,75	
01	23/nov	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0		0		0,82			1,00		6,0		7,28			
02	23/nov	Rua Gustavo Limeira, 179	0		0		0,98			0,61		1,0		7,30			
03	30/nov	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299	0		0		0,82			3,11		4,0		7,72			
04	30/nov	Rua Manoel Martins Lemos, 100	0		0		0,76			2,82		2,0		7,75			
05																	
06																	
07																	
08																	
09																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	
38																	
39																	
40																	
41																	
42																	
43																	
44																	
45																	
46																	
47																	
48																	
49																	
50																	
<b>OBS.:</b> As amostras analisadas durante o mês de NOVEMBRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																	
<b>SUPTR/UNBL</b> Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624															<b>DATA</b> 03/04/2018		



Plano Municipal de Saneamento Básico de Maravilha – Produto 2

Casal		SISAGUA	QUALIDADE DA ÁGUA											UNBL		
CIDADE		MARAVILHA	SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO													
MÊS/ANO	DEZEMBRO/2017	COLIFORMES				CRL				TURBIDEZ		COR		pH		
		TOTAL		E. COLI		< 0,2	≥ 0,2 e ≤ 2	> 2 e ≤ 5	> 5	≤ 5	> 5	≤ 15	> 15	< 6	≥ 6 e ≤ 9	> 9
		PRES.	AUS.	PRES.	AUS.											
		0	5	0	5	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5	0
		CONFORME		0	0	0				0		0		0		
		NÃO CONFORME		0	0	0				0		0		0		
		TOTAL		5	5	5				5		5		5		
		MENOR VALOR		0	0	0,4				1,18		2,0		7,25		
		MAIOR VALOR		0	0	1,4				3,18		7,0		7,85		
Nº	DIA	LOGRADOURO														
01	6/dez	Rua São Francisco														
02	6/dez	Rua Gustavo Limeira, 179														
03	6/dez	Rua Manoel Martins Lemos, 100														
04	14/dez	R. Herculino Vieira de Carvalho, 299														
05	14/dez	Rua Gustavo Limeira, 179														
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
32																
33																
34																
35																
36																
37																
38																
39																
40																
41																
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
OBS.: As amostras analisadas durante o mês de DEZEMBRO/2017 não apresentaram contaminação conforme exigido pela Portaria 2914 do MS.																
SUPTR/UNBL													DATA			
Flávia Cristina Correia Ferreira - MAT 2624													03/04/2018			