

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO

PRODUTO 6

Relatório Final do PMSB
Documento Síntese



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


CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SÃO FRANCISCO


AGÊNCIA
**peixe
vivo**
Agência de Bacia Hidrográfica





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO - BA

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

CONTRATANTE



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

CONTRATADA



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

2019

ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



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

Diretoria:

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

Responsáveis técnicos:

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

Apoio técnico:

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

Agostinho de Rezende
Diretor Geral
CRA-PR 6459




Revisão	Data	Situação
01	11/04/2019	Concluída
02	11/04/2019	Concluída - Aprovação

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PAULO AFONSO - BA

Produto 6: Relatório Final do PMSB – Documento Síntese

ELABORAÇÃO

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

APROVAÇÃO

Aprovado por:	Gerenciadora do contrato: MYR Projetos Sustentáveis	Data: 11/04/2019. Parecer técnico nº: PT-20190411-1734 Arquivo: 172-REV-02-P6-PAULO-AFONSO-R00-190411. Responsável técnico: Sergio Myssior. Ponto focal: Arthur Oliveira Hilário.
---------------	--	---



APRESENTAÇÃO

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

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

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



como para solucionar problemas em função de falhas operacionais;

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

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

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



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	26
1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO.....	27
1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	29
2. OBJETIVO GERAL	32
3. DIRETRIZES ADOTADAS	33
4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO	34
4.1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL	34
4.1.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO	34
4.1.1.1. Caracterização Geral do Município	34
4.1.1.2. Clima	39
4.1.1.3. Uso do solo	40
4.1.1.4. Recursos Hídricos	42
4.1.1.4.1. Hidrografia.....	42
4.1.1.4.2. Hidrogeologia.....	44
4.1.1.4.3. Instrumentos de proteção de mananciais	46
4.1.1.4.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos.....	47
4.1.1.4.5. Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano	50
4.1.1.4.6. Atuação de comitês e agências de bacia.....	52
4.1.1.5. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade	52
4.1.1.6. Demografia	55
4.1.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO	61
4.2. DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	67
4.2.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	67
4.2.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água	67
4.2.1.1.1. Área Urbana	68
4.2.1.1.1.1. <i>Captação</i>	68
4.2.1.1.1.2. <i>Adução</i>	71
4.2.1.1.1.3. <i>Estações elevatórias</i>	71



4.2.1.1.1.4.	<i>Tratamento</i>	72
4.2.1.1.1.5.	<i>Qualidade da água</i>	78
4.2.1.1.1.6.	<i>Reservação</i>	82
4.2.1.1.1.7.	<i>Rede de distribuição</i>	87
4.2.1.1.2.	Comunidades rurais.....	90
4.2.1.1.2.1.	<i>Malhada Grande</i>	90
4.2.1.1.2.2.	<i>Riacho</i>	90
4.2.1.1.2.3.	<i>São José</i>	93
4.2.1.1.2.4.	<i>Juá</i>	96
4.2.1.1.2.5.	<i>Várzea</i>	99
4.2.1.2.	Caracterização da Prestação dos Serviços	103
4.2.1.3.	Política tarifária	104
4.2.1.4.	Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água	105
4.2.2.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	106
4.2.2.1.	Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário	106
4.2.2.1.1.	Área Urbana	106
4.2.2.1.1.1.	<i>Estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários.</i>	107
4.2.2.1.1.2.	<i>Característica do corpo receptor dos efluentes</i>	121
4.2.2.1.2.	Comunidades rurais.....	127
4.2.2.1.2.1.	<i>Estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários.</i>	128
4.2.2.1.2.2.	<i>Característica do corpo receptor dos efluentes</i>	128
4.2.2.2.	Caracterização da Prestação dos Serviços	129
4.2.2.3.	Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário	129
4.2.3.	DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ...	130
4.2.3.1.	Descrição do Sistema de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final de Resíduos Sólidos	130
4.2.3.2.	Identificação das Formas de Coleta Seletiva	145
4.2.3.2.1.	Situação dos catadores de resíduos.....	149
4.2.3.3.	Soluções Adotadas para os Resíduos Originários de Construção e Demolição	149
4.2.3.4.	Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde	151
4.2.3.5.	Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos ..	152



4.2.3.6. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos	154
4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados	154
4.2.3.8. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	156
4.2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	156
4.2.4.1. Microdrenagem	156
4.2.4.2. Macrodrenagem	164
4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas	167
4.2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	174
4.2.4.5. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	174
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	175
5. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	177
5.1. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	177
5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	178
5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários	178
5.1.1.2. Projeção Populacional	179
5.1.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	183
5.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	186
5.1.3.1. Carências do Sistema de Abastecimento de Água	186
5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água	188
5.1.3.2.1. Distrito Sede.....	189
5.1.3.2.2. Área rural atendida.....	190
5.1.3.2.2.1. Juá.....	190
5.1.3.2.2.2. Malhada Grande.....	191
5.1.3.2.2.3. Riacho.....	192
5.1.3.2.2.4. São José	194
5.1.3.2.2.5. Várzea.....	195
5.1.3.2.3. Área rural dispersa	196
5.1.3.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água	197
5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água	206
5.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO	207



5.1.4.2.	Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário	207
5.1.4.3.	Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário	208
5.1.4.3.2.	Distrito Sede.....	209
5.1.4.3.3.	Área rural atendida.....	211
5.1.4.3.3.1.	<i>Juá</i>	211
5.1.4.3.3.2.	<i>Malhada Grande</i>	212
5.1.4.3.3.3.	<i>Riacho</i>	213
5.1.4.3.3.4.	<i>São José</i>	215
5.1.4.3.3.5.	<i>Várzea</i>	216
5.1.4.3.4.	Área rural dispersa	217
5.1.4.4.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário	218
5.1.4.5.	Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário	223
5.1.5.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	223
5.1.5.2.	Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	223
5.1.5.3.	Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	224
5.1.5.3.2.	Distrito Sede.....	225
5.1.5.3.3.	Área rural.....	226
5.1.5.4.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	228
5.1.5.5.	Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	233
5.1.6.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	234
5.1.6.2.	Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	234
5.1.6.3.	Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	235
5.1.6.3.2.	Distrito Sede.....	235
5.1.6.4.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais ...	236
5.1.6.5.	Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	240
5.1.7.	AÇÕES GERAIS DO PMSB.....	241
5.1.8.	ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	243
5.1.9.	ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	246
5.1.9.2.	Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	246



5.1.9.3. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico	247
5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS	250
6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS	252
6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB	252
6.1.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES	253
6.1.4. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES	254
6.1.5. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB	255
6.1.6. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E A AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES	267
6.1.6.2. Ações e Indicadores	267
6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	282
6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	284
6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO.....	297
6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	298
7. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	300
7.1. ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	300
7.1.3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB	301
7.1.3.2. Características Gerais do Sistema SIM-SB	301
7.1.3.3. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB	301
7.1.3.4. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas	302
7.1.3.5. Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados	303
7.1.3.6. Implantação do SIM-SB	303
7.1.4. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO	304
7.1.4.2. Cadastro Físico das Unidades do Sistema	304
7.1.4.3. Cadastro dos Indicadores	305
7.1.5. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS.....	305
7.2. PRODUTOS ESPERADOS.....	305



7.3. PRAZOS.....	306
7.4. INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	307
7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	307
8. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	308
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	309



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	28
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	28
Figura 3 – Localização de Paulo Afonso no Estado da Bahia.	36
Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Paulo Afonso.....	37
Figura 5 – Localização das localidades de Paulo Afonso.	38
Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.....	39
Figura 7 – Uso do solo do município de Paulo Afonso.	41
Figura 8 – Hidrografia do município de Paulo Afonso.	43
Figura 9 – Hidrogeologia do município de Paulo Afonso.	45
Figura 10 – Capacidade de infiltração do solo no município de Paulo Afonso.	49
Figura 11 – Localização das áreas de proteção legal no município de Paulo Afonso.....	54
Figura 12 – Evolução populacional em Paulo Afonso, na Bahia e no Brasil.....	56
Figura 13 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.	57
Figura 14 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.....	58
Figura 15 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.....	58
Figura 16 – Captação superficial no rio São Francisco, captação Centro (à esquerda) e captação (à direita) BTN.....	69
Figura 17 – Localização da captação superficial no rio São Francisco: Centro e BTN.	70
Figura 18 – Estações Elevatórias de Água Tratada: Centro e BTN.....	72
Figura 19 – Booster e quadro elétrico.....	72
Figura 20 – Componentes da ETA Centro: Calha Parshall, floculadores mecânicos, decantadores e filtros.....	74
Figura 21 – Estruturas da ETA do BTN.	75
Figura 22 – Misturadores de produtos químicos – sulfato, cloro e flúor.....	76
Figura 23 – Laboratório físico/químico e bacteriológico.....	76
Figura 24 – Localização da ETA Centro e da ETA BTN.	77



Figura 25 – Sistema de automação.....	78
Figura 26 – Reservatórios do BTN.....	83
Figura 27 – Reservatórios do Centro.....	84
Figura 28 – Localização dos reservatórios – Sistema BTN.....	85
Figura 29 – Localização dos reservatórios – Sistema Centro.....	86
Figura 30 – Rede de distribuição da área atendida pelo Sistema Centro.....	88
Figura 31 – Rede de distribuição da área atendida pelo Sistema BTN.....	89
Figura 32 – RAP de 50 m ³ da comunidade de Riacho.....	91
Figura 33 – Localização do RAP 50m ³ - Comunidade de Riacho.....	92
Figura 34 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de São José.....	93
Figura 35 – Reservatórios apoiados (10 m ³ cada) e Reservatório elevado de 50 m ³ da Comunidade de São José.....	94
Figura 36 – Localização dos equipamentos do SAA - Comunidade São José.....	95
Figura 37 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de Juá.....	96
Figura 38 – Reservatórios da Comunidade de Juá.....	97
Figura 39 – Localização dos equipamentos do SAA - Comunidade de Juá.....	98
Figura 40 – Tanque Pipa - Comunidade Juá.....	99
Figura 41 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de Várzea.....	100
Figura 42 – Reservatórios da Comunidade da Várzea.....	101
Figura 43 – Localização dos equipamentos do SAA – Comunidade da Várzea.....	102
Figura 44 – Rede de drenagem que encaminha o efluente de esgoto doméstico à EEE III e comporta da EEE III.....	108
Figura 45 – Componentes da ETE do Sistema Centro.....	110
Figura 46 – Sistema de Esgotamento Sanitário do Centro.....	111
Figura 47 – EEE Celidone de Deus e EEE Dom Mário.....	112
Figura 48 – Componentes da ETE do Sistema BTN.....	113
Figura 49 – Sistema de Esgotamento Sanitário do BTN.....	114
Figura 50 – Estação Elevatória de Esgoto Amanda Moraes.....	115
Figura 51 – ETE Amanda Moraes e emissário.....	116
Figura 52 – Sistema de Esgotamento Sanitário Amanda Moraes.....	117
Figura 53 – ETE Beira Rio.....	118



Figura 54 – Sistema de Esgotamento Sanitário Beira Rio.....	119
Figura 55 – Efluente de esgoto doméstico lançado em via pública na comunidade de São José.	127
Figura 56 – Fossa séptica da Comunidade Rural de Riacho.	128
Figura 57 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros da Ilha.	133
Figura 58 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros periféricos.	135
Figura 59 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros BTN.	137
Figura 60 – Caminhão compactador utilizados para a coleta de resíduos domiciliares.....	138
Figura 61 – Serviço de roçagem e poda de árvores.....	139
Figura 62 – Caminhão caçamba da prefeitura municipal.	140
Figura 63 – Limpeza de um dos lagos artificiais da área urbana.	141
Figura 64 – Infraestrutura do aterro sanitário de Paulo Afonso.	143
Figura 65 – Localização dos setores de coleta e do aterro sanitário.	144
Figura 66 – Infraestrutura da Alternativa Reciclagem de Paulo Afonso.....	147
Figura 67 – Localização da Usina de triagem e compostagem de Paulo Afonso.....	148
Figura 68 – Localização do bota-fora de resíduos de construção civil.	150
Figura 69 – Separação dos resíduos dentro dos consultórios e local de acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde e.....	151
Figura 70 – Área identificada como passivo ambiental no BTN.	152
Figura 71 – Área do antigo lixão municipal.....	153
Figura 72 – Destinação final dos resíduos sólidos das comunidades rurais de Juá e Riacho, identificadas como passivos ambientais.	153
Figura 73 – Estrutura de captação lateral e grelha.....	157
Figura 74 – Sarjetas de drenagem com ligações clandestinas de esgoto.....	158
Figura 75 – Reservatório de detenção do tipo a céu aberto e não estruturado com fundo impermeabilizado - Bairro Sal Torrado.....	158
Figura 76 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros da ilha.	159
Figura 77 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros periféricos.	161
Figura 78 – Reservatório de detenção do tipo a céu aberto e não estruturado com fundo impermeabilizado - Bairro Dom Mario.	162
Figura 79 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros do BTN.	163



Figura 80 – Microbacias do município de Paulo Afonso.....	165
Figura 81 – Pontos com histórico de alagamentos em Paulo Afonso – Bairros da Ilha.....	168
Figura 82 – Localização das áreas críticas de drenagem – Bairros da Ilha.....	169
Figura 83 – Localização da área crítica de drenagem – Bairros Periféricos.....	171
Figura 84 – Pontos com histórico de alagamento devido à insuficiência de rede de drenagem – BTN.....	172
Figura 85 – Localização das áreas críticas de drenagem - BTN.....	173
Figura 86 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.	184



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação federal.....	61
Quadro 2 – Legislação estadual.....	64
Quadro 3 – Legislação municipal.....	66
Quadro 4 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros da Ilha.....	131
Quadro 5 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros periféricos.....	134
Quadro 6 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros BTN.....	136
Quadro 7 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Paulo Afonso.....	155
Quadro 8 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.....	185
Quadro 9– Carências do sistema de abastecimento de água do município de Paulo Afonso..	186
Quadro 10 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Paulo Afonso..	207
Quadro 11 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Paulo Afonso.....	223
Quadro 12 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Paulo Afonso.....	234
Quadro 13 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	248
Quadro 14 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	249
Quadro 15 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de abastecimento de água.....	257
Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.....	261
Quadro 17 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	263
Quadro 18 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	266
Quadro 19 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de abastecimento de água.....	269
Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.....	274



Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	276
Quadro 22 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	279
Quadro 23 – Mecanismos de avaliação das ações gerais do PMSB.	281
Quadro 24 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento de água.	286
Quadro 25 – Ações para emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário..	290
Quadro 26 – Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	292
Quadro 27 – Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.....	295
Quadro 28 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Paulo Afonso em saneamento básico.....	297
Quadro 29 – Produtos esperados e profissionais capacitados.....	306
Quadro 30 – Cronograma de execução dos serviços.....	306



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância do distrito Sede das localidades de Paulo Afonso.	35
Tabela 2 – Áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.	44
Tabela 3 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea do município de Paulo Afonso.	51
Tabela 4 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.	55
Tabela 5 – Estrutura etária da população de Paulo Afonso.	56
Tabela 6 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Paulo Afonso dos censos 1991 a 2010.	59
Tabela 7 – População por faixa de renda.	61
Tabela 8 – Análise de água bruta 2017.	79
Tabela 9 – Análise de Água Tratada.	80
Tabela 10 – Características dos reservatórios – área urbana.	82
Tabela 11 – Características do sistema de reservação – comunidade Várzea.	100
Tabela 12 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso.	103
Tabela 13 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações medidas.	104
Tabela 14 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações medidas.	105
Tabela 15 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações não medidas.	105
Tabela 16 – Abastecimento de água tratada/bruta: Derivações rurais.	105
Tabela 17 - Dados operacionais e coordenadas dos sistemas de esgotamento sanitário da área urbana.	120
Tabela 18 – Pontos de monitoramento da qualidade da água do rio São Francisco em Paulo Afonso.	122
Tabela 19 – Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário.	129
Tabela 20 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	130
Tabela 21 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Paulo Afonso.	166
Tabela 22 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – Paulo Afonso.	178
Tabela 23 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – Paulo Afonso.	179
Tabela 24 – Projeção populacional urbana do município de Paulo Afonso.	180



Tabela 25 – Projeção populacional rural do município de Paulo Afonso.....	180
Tabela 26 – Projeção populacional das principais comunidades rurais de Paulo Afonso.	181
Tabela 27 – Projeção populacional total do município de Paulo Afonso.....	182
Tabela 28 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.....	189
Tabela 29 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de Juá.	190
Tabela 30 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de Malhada Grande.....	191
Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento da comunidade de Riacho.....	193
Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de São José.....	194
Tabela 33 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade da Várzea.	195
Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento da Área rural dispersa.....	197
Tabela 35 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.....	199
Tabela 36 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.	202
Tabela 37 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Paulo Afonso.	210
Tabela 38 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Juá.	211
Tabela 39 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Malhada Grande.....	212
Tabela 40 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da Comunidade de Riacho.....	214
Tabela 41 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de São José.....	215



Tabela 42 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Várzea.	216
Tabela 43 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.	218
Tabela 44 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.	220
Tabela 45 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.	221
Tabela 46 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Paulo Afonso.	225
Tabela 47 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.	227
Tabela 48 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	229
Tabela 49 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	231
Tabela 50 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	235
Tabela 51 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	237
Tabela 52 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	238
Tabela 53 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.....	242
Tabela 54 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulo Afonso.	243



LISTA DE SIGLAS E NOMENCLATURAS

AAB	Adutora de Água Bruta
AAT	Adutora de Água Tratada
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnica
AL	Alagoas
ANA	Agência Nacional de Águas
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARPA	Alternativa Reciclagem de Paulo Afonso
BA	Bahia
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Brasil
BTN	Bairro Tancredo Neves
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEPRAM	Conselho de Proteção Ambiental
CERB	Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia
CHESF	Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPF	Cadastro de Pessoa Física
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRA	Centro de Recursos Ambientais



CRA	Conselho Regional de Administração
CRC	Conselho Regional de Contabilidade
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CRL	Cloro Residual Livre
CT	Câmara Técnica
DAFA	Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIREC	Diretoria Colegiada
DN	Diâmetro Nominal
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
EMBASA	Empresa Baiana de Águas e Saneamento
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FJP	Fundação João Pinheiro
FoFo	Ferro Fundido
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IET	Índice do Estado Trófico
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade da Água
LTDA	Limitada



MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MS	Ministério da Saúde
NBR	Norma Brasileira
OGU	Orçamento Geral da União
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização Não Governamental
PDM	Plano Diretor Municipal
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNQA	Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPP	Parceria Público-Privada
PR	Paraná
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
PVC	Policloreto de Vinila
RAP	Reservatório Apoiado
RCC	Resíduos de Construção Civil
RCD	Resíduos da Construção Civil e Demolição
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RDO	Resíduos Domiciliares
REL	Reservatório Elevado
RPGA	Região de Planejamento e Gestão das Águas
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU	Resíduos Públicos
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos



SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SE	Sergipe
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIM-SB	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TR	Termo de Referência
UASB	<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>
UC	Unidade de Conservação
UTM	Universal Transversa de Mercator
VIGIAGUA	Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
VMP	Valor Máximo Permitido



1. INTRODUÇÃO

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

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

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

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

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

Por fim, o Plano Municipal de Saneamento Básico visa dotar o município de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que



possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, por

meio de metas definidas em um processo participativo.

1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas com a atuação nas áreas de bacias e sub-bacias hidrográficas, seja na esfera federal, estadual ou municipal. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi criado por meio do Decreto Presidencial, de 05 de junho de 2001, que “instituiu o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 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.

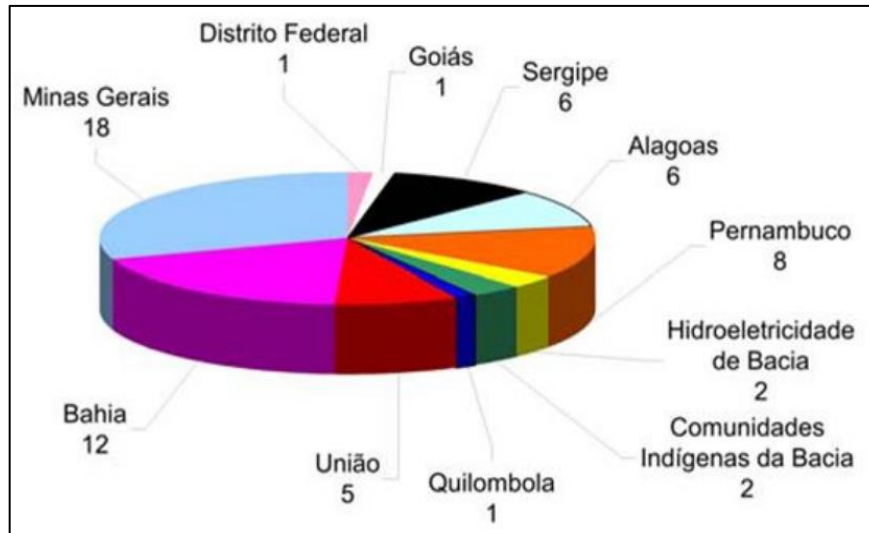


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacía Hidrográfrica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

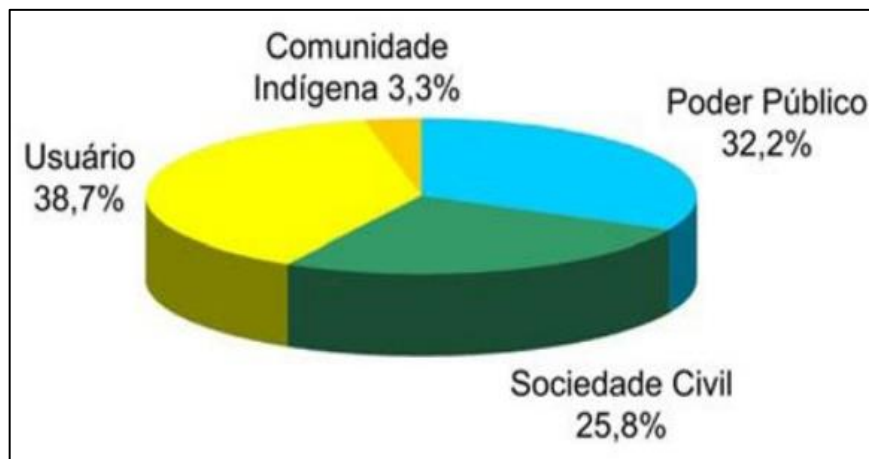


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacía Hidrográfrica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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 bacía (Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco), por um período de três anos, escolhidas por eleição direta do plenário. No âmbito federal, a vinculação do Comitê se dá ao Conselho Nacional de

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

Dentre as competências do CBHSF estão:

- I. Promover o debate das questões relacionadas a



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

1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas – Agência Peixe Vivo opera como braço executivo do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São

Francisco, desde 2010. A Agência Peixe Vivo constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que faz cumprir as funções de Agência de Bacia para o



Comitê da Bacia. Segue a composição da Agência Peixe Vivo:

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

A Agência Peixe Vivo tem como finalidade oferecer apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas. Pauta-se nos procedimentos aprovados, deliberados e determinados

- Exercer a função de secretaria executiva dos Comitês;
- Auxiliar os Comitês de Bacias no processo de decisão e gerenciamento da bacia hidrográfica avaliando projetos e obras a partir de pareceres técnicos, celebrando convênios e contratando financiamentos

- 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).

pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais e Federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução. São objetivos da Agência Peixe Vivo:

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 do 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 Paulo Afonso - Bahia.



2 OBJETIVO GERAL

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

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



3. DIRETRIZES ADOTADAS

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

Além disso, todas as etapas de construção do PMSB trabalham a integralidade que exige o conjunto de atividades inerentes à problemática do saneamento básico. Por essa razão, as metas foram concluídas levando em consideração a articulação com outros instrumentos legais

de planejamento, principalmente, no que diz respeito ao direito à cidade, que compreende a importância da efetivação dos resultados propostos para a garantia de uma cidade justa e eficiente.

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



4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

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

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

4.1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

4.1.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

4.1.1.1. Caracterização Geral do Município

O município de Paulo Afonso pertence à Mesorregião do Vale São-Franciscano da Bahia, especificamente na Microrregião homônima, Paulo Afonso. Possui uma área territorial de 1.545,192 km² (IBGE, 2016), cujos municípios limítrofes são: Jeremoabo, Santa Brígida, Canindé de São Francisco, Delmiro Gouveia, Glória e Rodelas. Suas coordenadas geográficas são 9°24'39"S e 38°14'9"O e sua altitude é de 250 metros do nível do mar.

O município está localizado a 471 km da capital estadual Salvador e a 1.694 km da capital federal Brasília. Em divisão territorial datada em 1960, o município é constituído pelo distrito Sede. As localidades das comunidades rurais estão situadas na área rural. Abaixo estão listados alguns dos principais povoados e as distâncias aproximadas da sede municipal, na Tabela 1.



Tabela 1 – Distância do distrito Sede das localidades de Paulo Afonso.

Nome das Comunidades	Coordenadas das comunidades	Distância (km)
Juá	563327,08 E 8956172,61 S	27,1 km
Malhada Grande	595952,35 E 8953646,64 S	21 km
Riacho	567945,27 E 8943959,49 S	26 km
São José	567945,27 E 8943959,49 S	33 km
Várzea	559006,70 E 8942266,58 S	41,4 km

Fonte: Google Maps, 2018; DRZ, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Bahia, a Figura 4 apresenta os municípios limítrofes, a Figura 5 mostra a disposição dos distritos e localização das comunidades rurais no município de Paulo Afonso.

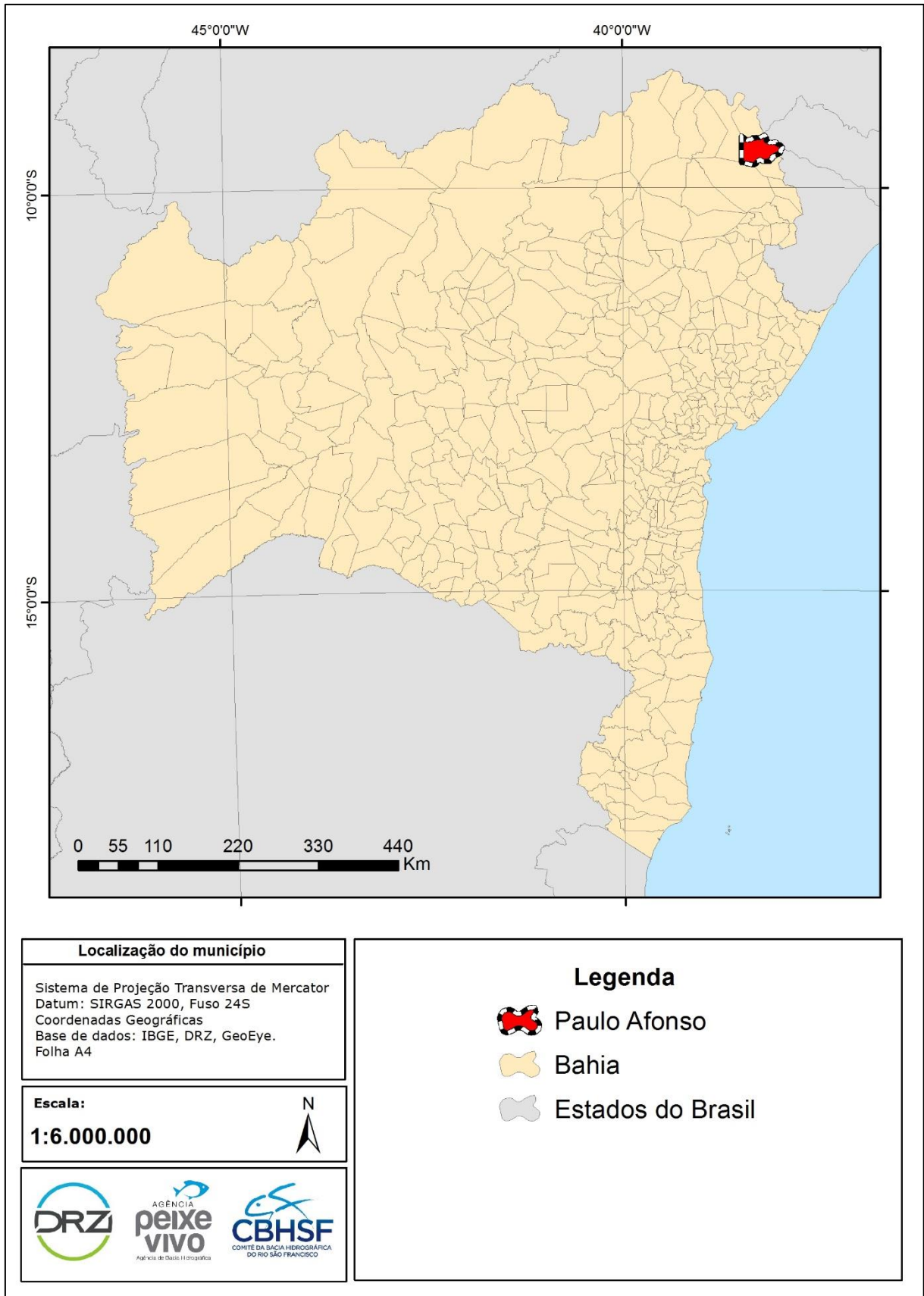


Figura 3 – Localização de Paulo Afonso no Estado da Bahia.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

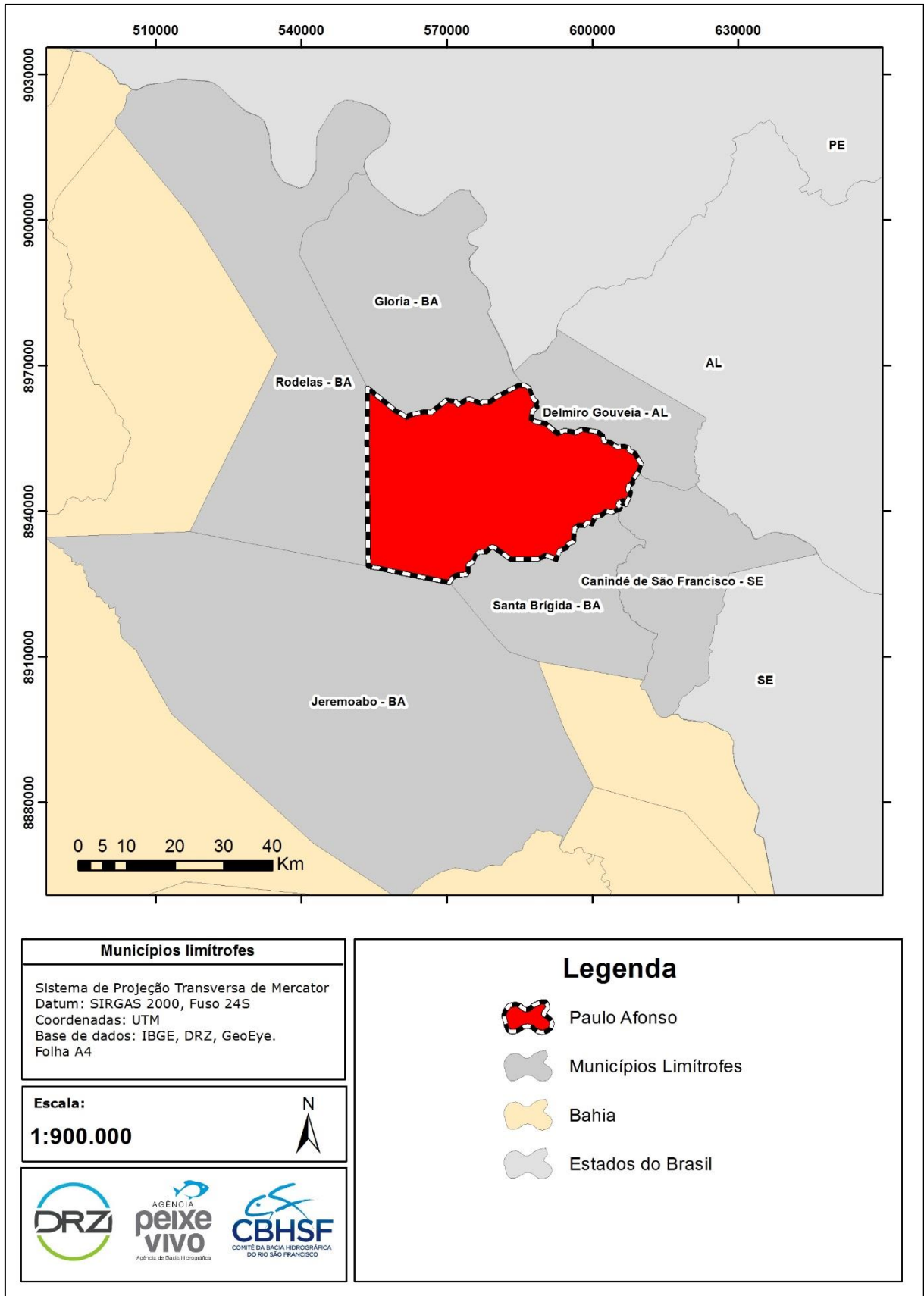


Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

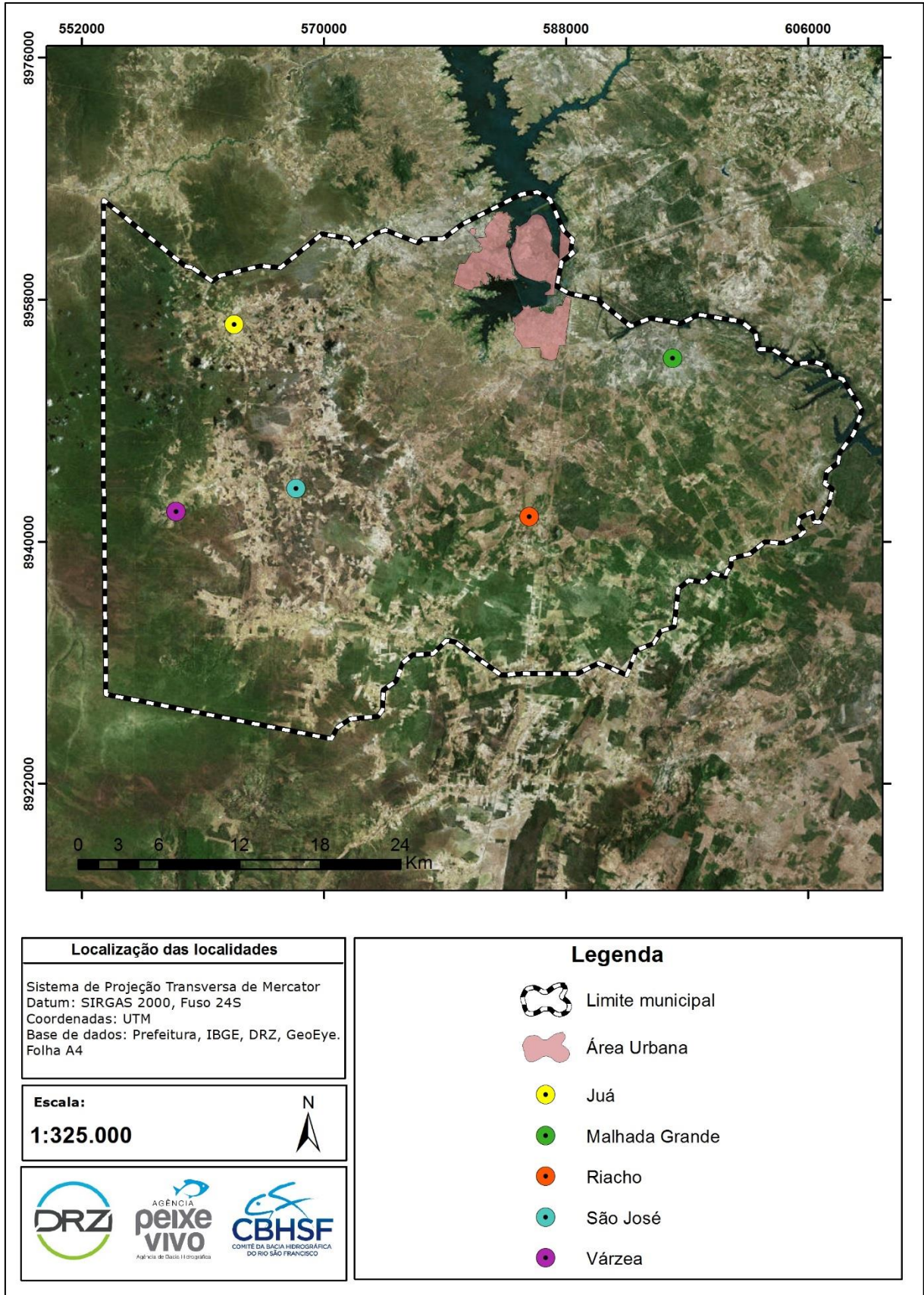


Figura 5 – Localização das localidades de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.1.2. Clima

Segundo a classificação climática realizada por Köppen (1948), o município de Paulo Afonso está inserido na região BSh, que predomina o clima Semiárido quente, apresentando temperatura média de 25,8°C. O índice pluviométrico tem média de 540 mm/ano. O mês mais seco é outubro e o

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

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

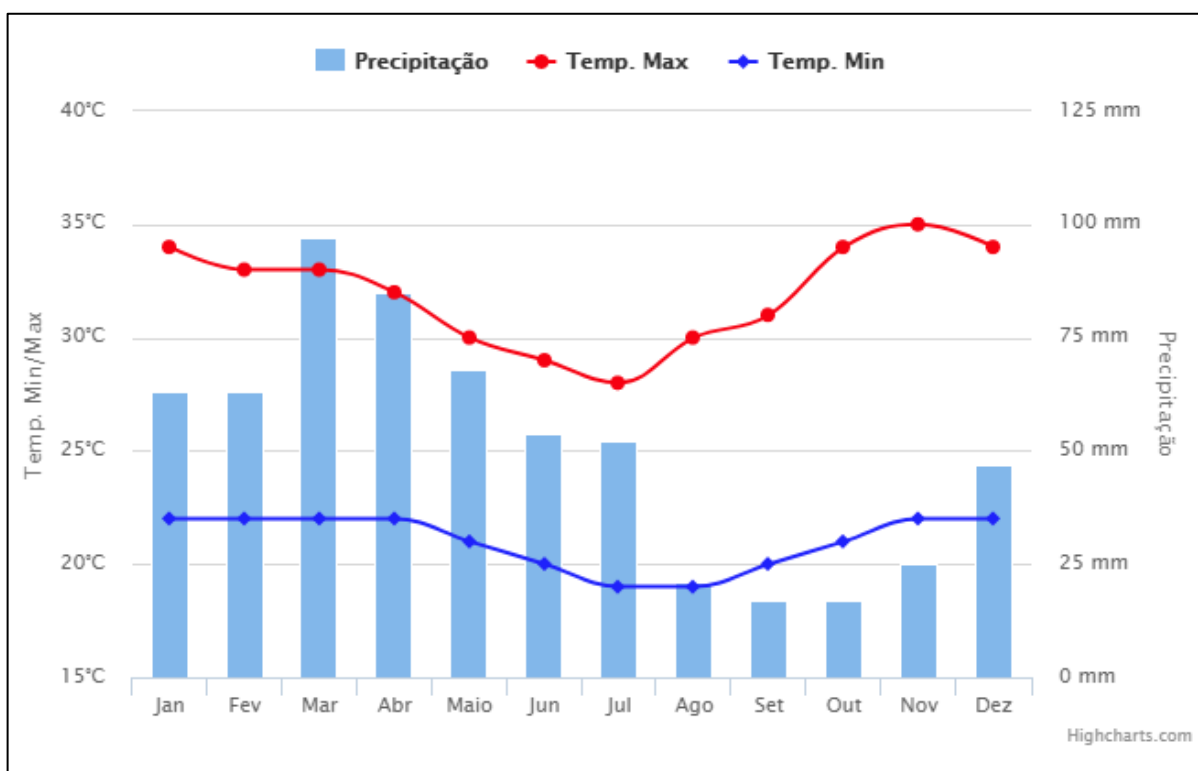


Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.
Fonte: CLIMATEMPO, 2018.

A compilação dos 30 anos de dados do município de Paulo Afonso demonstra que os meses mais chuvosos, de acordo com a normal climatológica (61-90), são março e abril com médias de

precipitação de 97 mm e 85 mm. Já os meses com menor precipitação são setembro e outubro, ambos com média de 17 mm de precipitação.



4.1.1.3. Uso do solo

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

Analisando o uso do solo do município, apresentado na Figura 7, destaca-se a atividade de pecuária, que apresenta de impacto e influência na bacia, muitas vezes suprimindo a vegetação ciliar dos corpos hídricos e ocasionando solo exposto.

Conforme o mapa, parte da vegetação nativa foi substituída por pastagem 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. Por essa razão, a classificação de solo exposto é recorrente no território municipal.

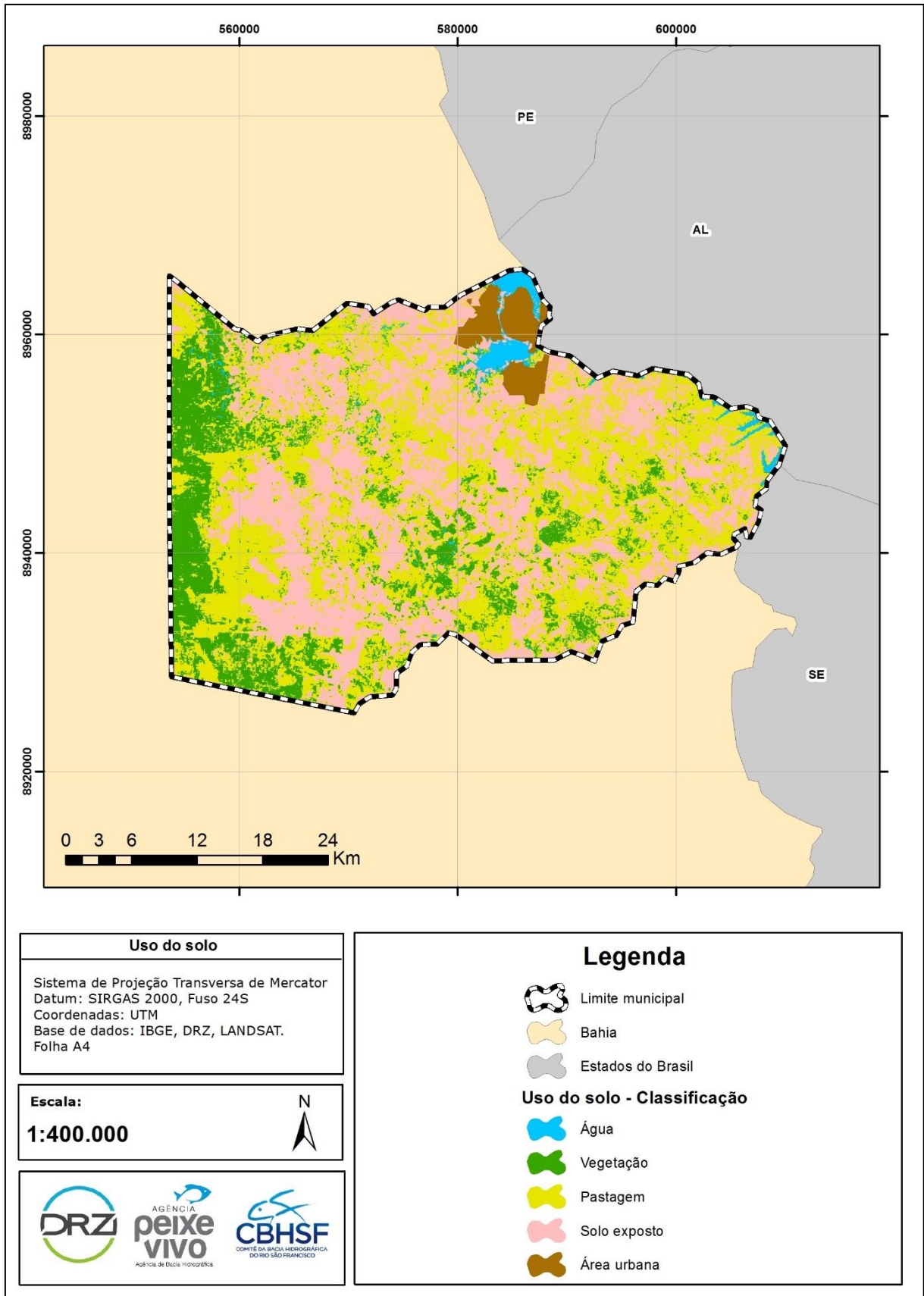


Figura 7 – Uso do solo do município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4. Recursos Hídricos

4.1.1.4.1. Hidrografia

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

A Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta quatro regiões fisiográficas: o Alto São Francisco, Médio São Francisco, o Submédio São Francisco e o Baixo São Francisco. Devido à grande dimensão da bacia, que compreende diversas localidades, ambientes e populações, as subdivisões são importantes para facilitar o planejamento territorial. 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, Paulo Afonso está inserido no Baixo São Francisco, sendo importante destacar sua importância na região, pois auxilia no desenvolvimento das atividades de subsistência da população ribeirinha.

O território de Paulo Afonso é banhado por alguns cursos d'água, destacando-se o rio do Sal, os riachos da Morena, Baixo da Besta Grande e Baixo da Jurumeira. Atualmente, o manancial superficial utilizado para o abastecimento urbano é o rio São Francisco. O mapa abaixo (Figura 8) apresenta os principais rios, córregos e os seus afluentes que compõem a rede hidrográfica do município.

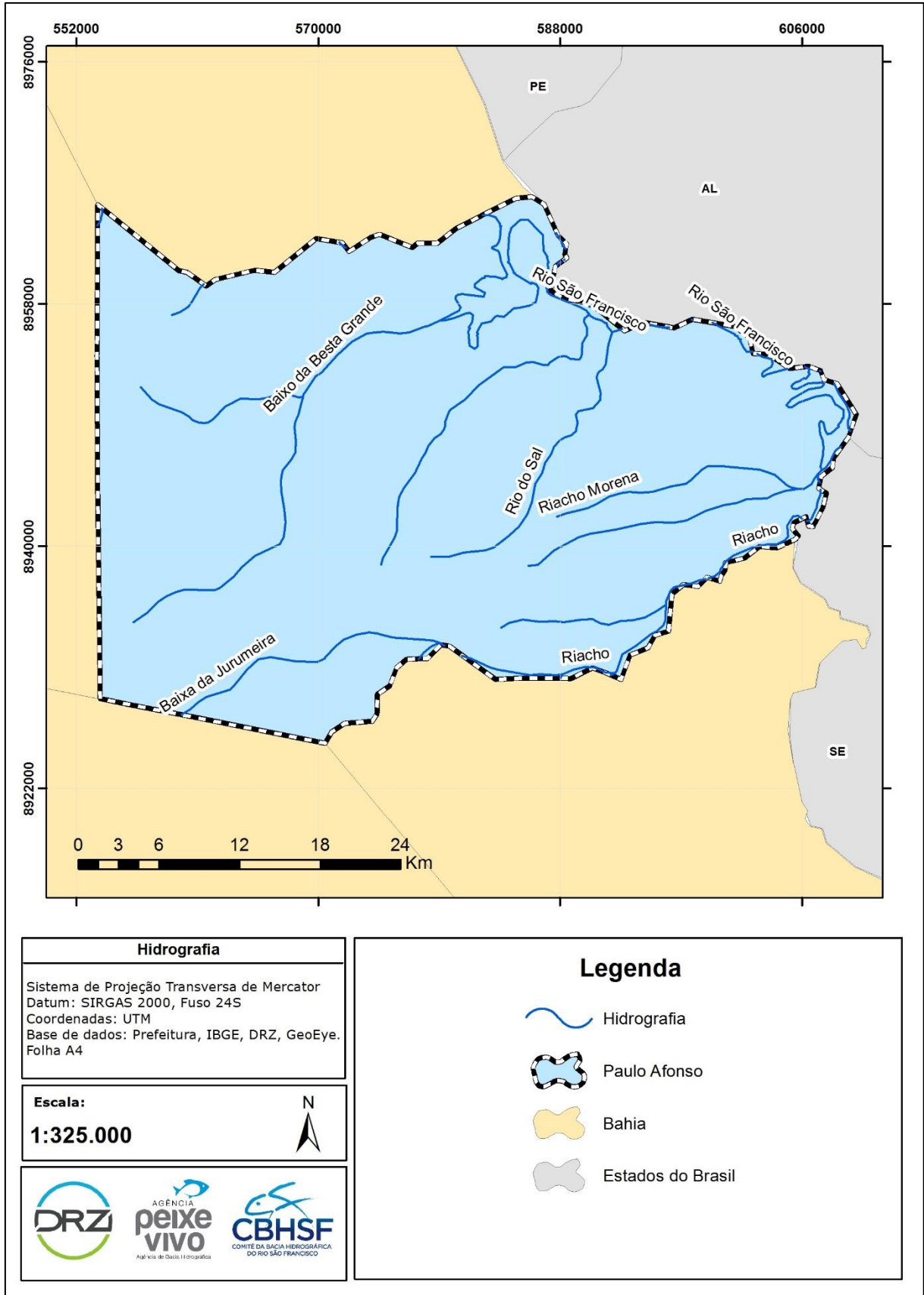


Figura 8 – Hidrografia do município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4.2. Hidrogeologia

Com relação à disponibilidade de água subterrânea, o município encontra-se em uma área com disponibilidade hídrica variável, que passa de áreas geralmente baixa para áreas geralmente muito baixa, como mostram o mapa (Figura 9) e a Tabela 2 elaborados com base no estudo publicado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Paulo Afonso 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.

- Granular: formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. A circulação de água é feita nos poros entre os grãos, e em situações em que a presença da argila é reduzida, podem apresentar elevada permeabilidade e interesse aquífero.

Tabela 2 – Áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.

Classes	Produtividade	Área (km ²)
Unidade Granular (Gr 1)	Muito Alta – Fornecimento de água de importância regional (abastecimento de cidades e grandes irrigações). Aquíferos que se destacam em âmbito nacional	39,8
Unidade Granular (Gr 3)	Moderada - Fornecimento de água para abastecimentos locais em pequenas comunidades e irrigação em áreas restritas	337,2
Unidade Granular (Gr 4)	Geralmente baixa, porém localmente moderada – Fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.	42,9
Unidade Granular (Gr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa – Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	192,4
Unidade Granular (Gr 6)	Pouco produtiva ou não aquífera – Fornecimentos insignificantes de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.	306,2
Unidade Fraturada (Fr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa – Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	653,7

Fonte: CPRM, 2014.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

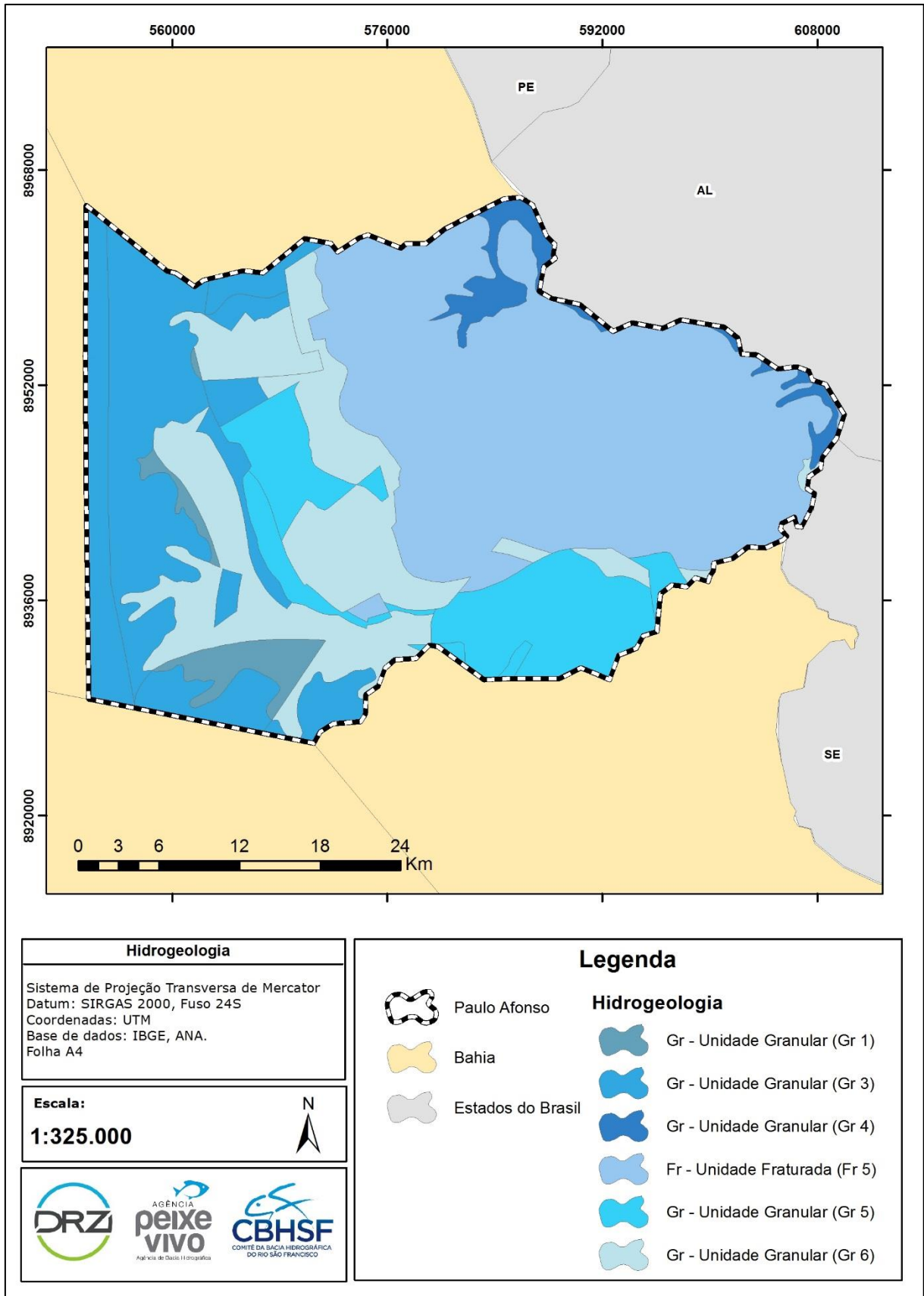


Figura 9 – Hidrogeologia do município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4.3. Instrumentos de proteção de mananciais

Conforme dita 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 reduzida vazão 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 Paulo Afonso, não existem instrumentos e ações voltadas à proteção das bacias e seus mananciais. Grande parte das bacias municipais não são protegidas com vegetação nativa e a ausência de vegetação ao longo dos cursos d'água (áreas de APP) é evidenciada principalmente nas áreas urbanizadas e, também, próximas aos pontos de captação superficial para abastecimento humano. Além disso, muitas das captações, tanto subterrâneas quanto superficiais, não são outorgadas, fato que favorece o uso indiscriminado da água, sendo importante o controle e a fiscalização destes usos, de modo que a disponibilidade hídrica atual e futura seja garantida. Destaca-



se, também, as atividades agropecuárias no município, utilizadoras em grande quantidade do recurso água, assim como a carga de esgoto bruto que é lançada inadequadamente nos cursos d'água e no meio ambiente, causando deterioração e contaminação dos recursos hídricos e dos solos, salvo parte do que é gerado na área urbana, que possui sistemas de tratamento de efluente de esgoto, mas que não atendem a totalidade.

4.1.1.4.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos

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

A Figura 10 apresenta a distribuição das diferentes capacidades de infiltração do solo em todo o território de Paulo Afonso, cuja variação é de muito boa a ruim. É possível perceber que extensas áreas possuem capacidade muito boa de infiltração, e outras grandes áreas que possuem capacidade moderada ou ruim de

Por fim, ressalta-se que a água captada em mananciais localizados em bacias hidrográficas protegidas, onde o ambiente natural encontra-se preservado, com pouca ou nenhuma atividade antrópica (loteamentos, desmatamentos, criação de animais, atividades agrícolas, depósitos de lixo, etc.) será uma água de boa qualidade e quantidade (CAESB, 2018).

infiltração. Destaca-se que a zona urbana está situada em área cuja capacidade de infiltração do solo é ruim e uma pequena parcela ao sul está em área classificada como moderada.

As áreas onde ocorre uma maior recarga dos aquíferos, pode possibilitar o uso das águas subterrâneas para diversos fins, desde que outorgados e fiscalizados pelo órgão competente. No entanto, além da quantidade de água disponível, deve-se levar em consideração a qualidade desta água, especialmente para consumo humano, em virtude das interferências que a mesma pode sofrer, visto que muitas vezes são utilizadas práticas agrícolas inadequadas,



com o uso intensivo do solo, além do uso indiscriminado de agrotóxicos.

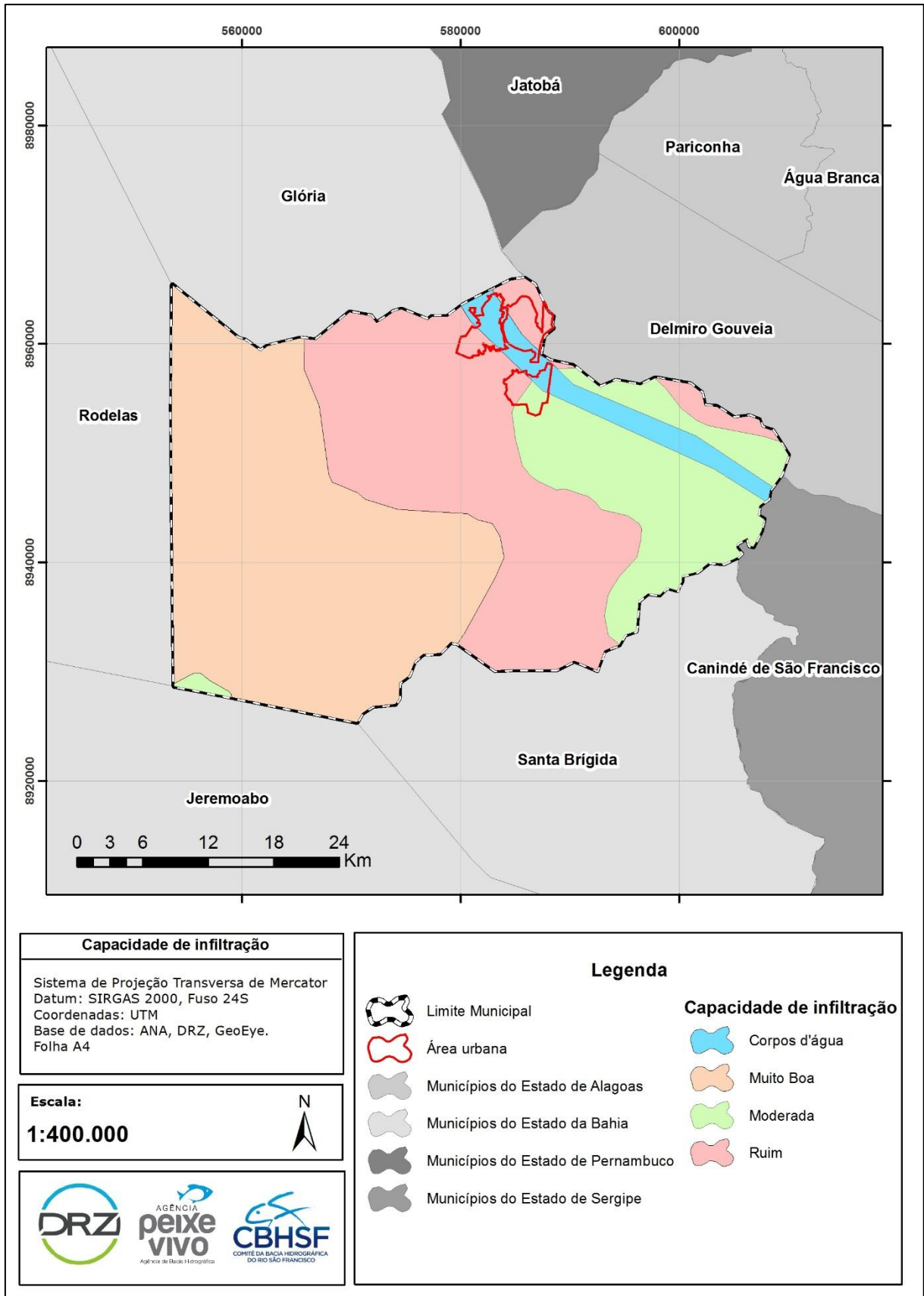


Figura 10 – Capacidade de infiltração do solo no município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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, 2014). 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 energia e a irrigação 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.

Atualmente, a maior demanda hídrica no município de Paulo Afonso se refere à irrigação, devido às atividades de agricultura desenvolvidas no município. Os recursos hídricos também são utilizados para abastecimento público e consumo humano, sendo estas perspectivas de usos também para o futuro.

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).

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 Paulo Afonso, as quais são apresentadas na Tabela 3.



Tabela 3 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea do município de Paulo Afonso.

Disponibilidade Hídrica Superficial (m ³ /s)		
Rio*	Domínio	Disponibilidade hídrica (m ³ /s)
Rio São Francisco	Federal	1.101,47
Disponibilidade Hídrica Subterrânea (m ³ /s)		
Aquífero	Domínio	Reserva potencial explotável (m ³ /s)
Aquífero Fraturado Semiárido	Fraturado	78
Disponibilidade total		1.179,47 m ³ /s

*Disponibilidade hídrica no trecho inserido no município de Paulo Afonso.

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, Paulo Afonso possui capacidade para suprir a necessidade de toda a população, tanto urbana quanto rural.

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 de recursos hídricos superficiais, assim como locais em que a água superficial e/ou subterrânea é imprópria para consumo humano. Além disso, geralmente as comunidades rurais estão localizadas em áreas de difícil acesso, apresentam pouco ou nenhuma infraestrutura e elevado grau de vulnerabilidade social.

Também devem ser considerados os aspectos naturais, como a distribuição

desta água no território municipal. Além disto, as características do ciclo da água no semiárido resultam em uma rede hidrográfica onde são frequentes os rios intermitentes, com exceção do rio São Francisco que é perene, sendo uma fonte de garantia hídrica. Outro aspecto de relevância em Paulo Afonso é que a área urbana, onde se concentra o maior contingente populacional do município, se abastece da barragem existente no município, que armazena água diretamente do leito do rio São Francisco para as usinas hidroelétricas do complexo de Paulo Afonso. Dessa forma, mesmo em períodos de estiagem a população é atendida de forma satisfatória.

Por fim, destaca-se que, segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016), além da disponibilidade hídrica em quantidade, os aspectos relacionados com a qualidade das águas têm um papel chave nas atividades de gestão dos recursos



hídricos uma vez que, além das limitações de ordem quantitativa, o estado da qualidade das águas é determinante na definição dos

usos viáveis dos corpos de água e das ações de intervenção, monitoramento e gerenciamento que são necessárias.

4.1.1.4.6. Atuação de comitês e agências de bacia

O município de Paulo Afonso, 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 município de Paulo Afonso não está inserido em nenhum comitê de bacia hidrográfica, no que diz respeito a gestão estadual das águas, conforme informações disponíveis no site do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo do Estado da Bahia.

4.1.1.5. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade

Atualmente, as Unidades de Conservação são regulamentadas pela Lei Federal n.º 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), além de outras providências. De acordo com o art. 15 da Lei Federal em questão, a “Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos,

bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

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 o principal objetivo desta unidade. 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).

O município de Paulo Afonso conta com a Estação Ecológica do Raso da Catarina, que é a única unidade de conservação de proteção integral da Caatinga na Bahia. Criada em 1984 pelo decreto 89.268/84, possui 99.772 hectares de Caatinga, sendo uma parcela considerável da ecorregião Raso da Catarina ainda em boas condições de preservação.

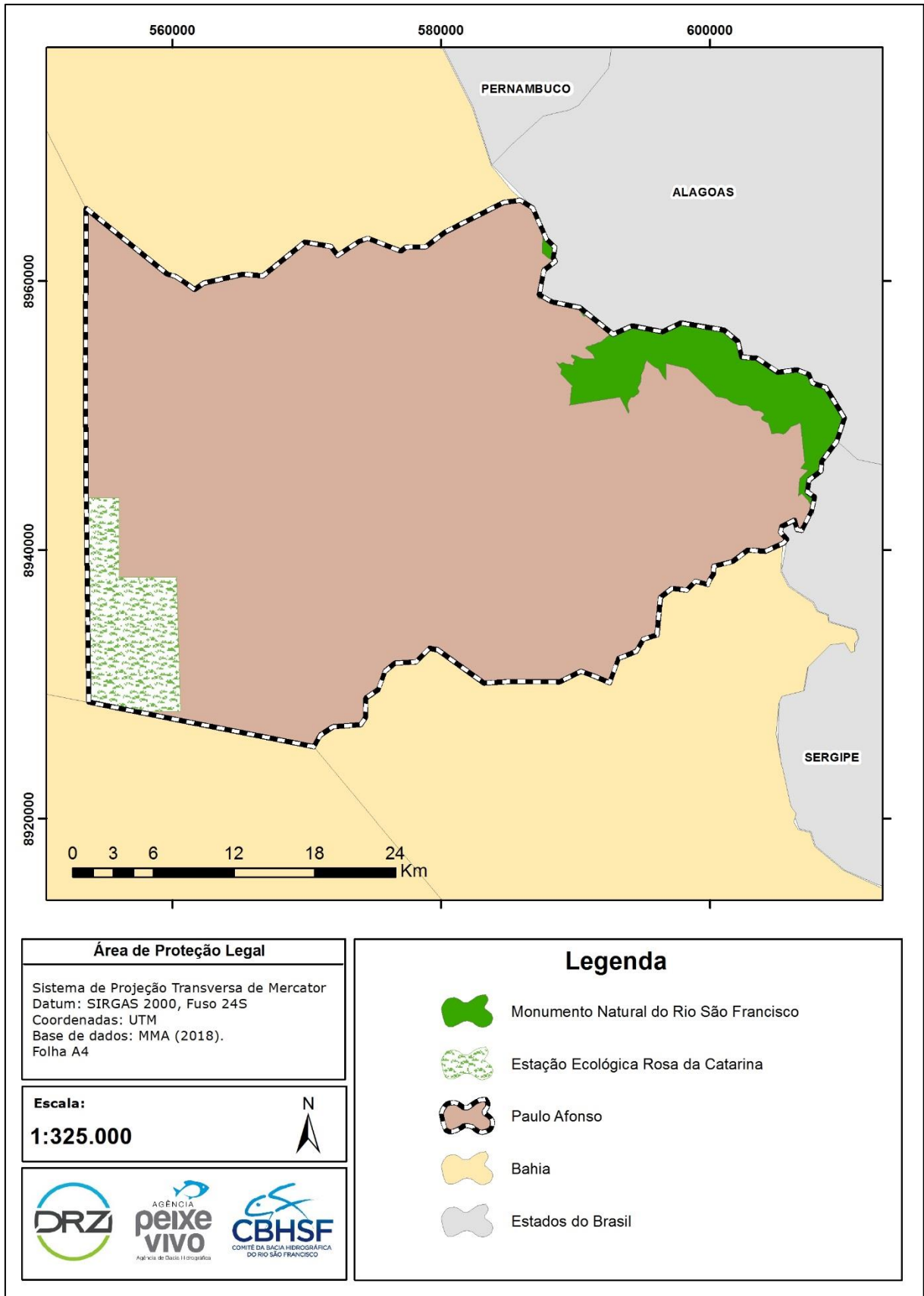


Figura 11 – Localização das áreas de proteção legal no município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.6. Demografia

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Paulo Afonso é de 0,674, em 2010. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade, com índice de 0,789, seguida de renda, com índice de 0,678, e de educação, com índice de 0,572.

A população total recenseada, em 2010, em Paulo Afonso, foi de 108.396 habitantes, sendo que 93.404 viviam em área urbana e 14.992 na área rural. A Tabela 4 demonstra a evolução populacional no município entre os censos de 1991 e 2010.

Tabela 4 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.

Evolução Populacional entre 1991 e 2010 – Censo – IBGE.			
Situação do domicílio	Ano		
	1991	2000	2010
Total	86.619	96.499	108.396
Urbana	74.355	82.584	93.404
Rural	12.264	13.915	14.992

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a população de Paulo Afonso teve uma taxa média de crescimento anual de 1,17%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 1,21% (ATLAS BRASIL, 2013).

No estado, estas taxas foram de 0,70%, entre 2000 e 2010, e de 1,08%, entre

1991 e 2000. No país, foram de 1,17%, entre 2000 e 2010, e de 1,02%, entre 1991 e 2000. O Gráfico 7 apresenta a evolução populacional do município de Paulo Afonso, do estado da Bahia e do Brasil (ATLAS BRASIL, 2013).

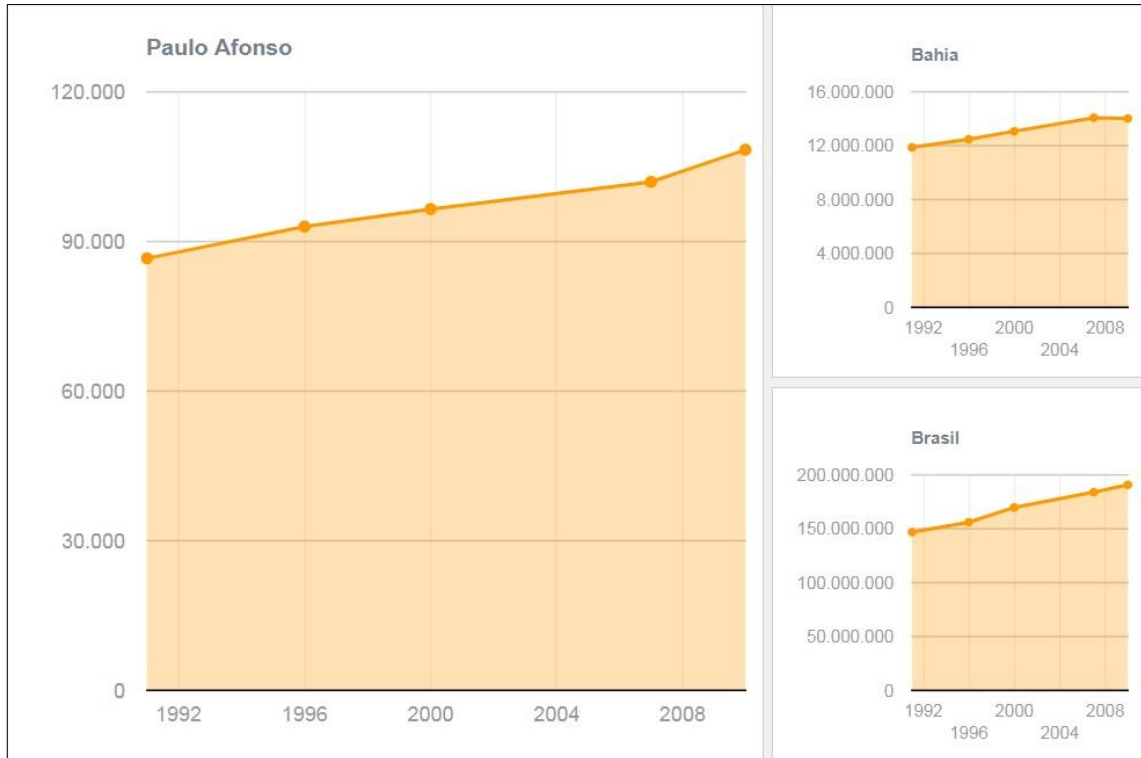


Figura 12 – Evolução populacional em Paulo Afonso, na Bahia e no Brasil.
Fonte: IBGE, 2010.

A densidade demográfica é calculada dividindo o número da população residente pela área terrestre do município. Em Paulo Afonso, verifica-se concentração de 65,57 habitantes por km² (ATLAS BRASIL, 2013).

A população é predominantemente urbana e apresenta uma participação

masculina de 47,94% e feminina de 52,06% (ATLAS BRASIL, 2013).

Na Tabela 5, apresenta-se a estrutura etária da população de Paulo Afonso, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Observa-se um aumento na população maior de 65 anos e uma diminuição na população menor de 15 anos.

Tabela 5 – Estrutura etária da população de Paulo Afonso.

Estrutura Etária da População – Paulo Afonso – BA						
Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	31.791	36,70	29.606	30,68	28.002	25,83
15 a 64 anos	51.369	59,30	61.830	64,07	72.669	67,04
População de 65 anos ou mais	3.459	3,99	5.063	5,25	7.725	7,13



Estrutura Etária da População – Paulo Afonso – BA						
Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Razão de dependência	68,62	-	56,07	-	49,16	-
Taxa de envelhecimento	3,99	-	5,25	-	7,13	-

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

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Paulo Afonso passou de 56,07% para 49,16% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 5,25% para 7,13%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 68,62% e 3,99% (ATLAS BRASIL, 2013).

As pirâmides etárias são construídas a partir do levantamento

populacional por sexo e idade e, com essa divisão, muitas características populacionais podem ser observadas, permitindo a articulação de estratégias para melhorias mais precisas nas faixas de maior necessidade. As Figura 13, Figura 14, Figura 15, representam as pirâmides etárias, com informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE, 1991, 2000 e 2010.

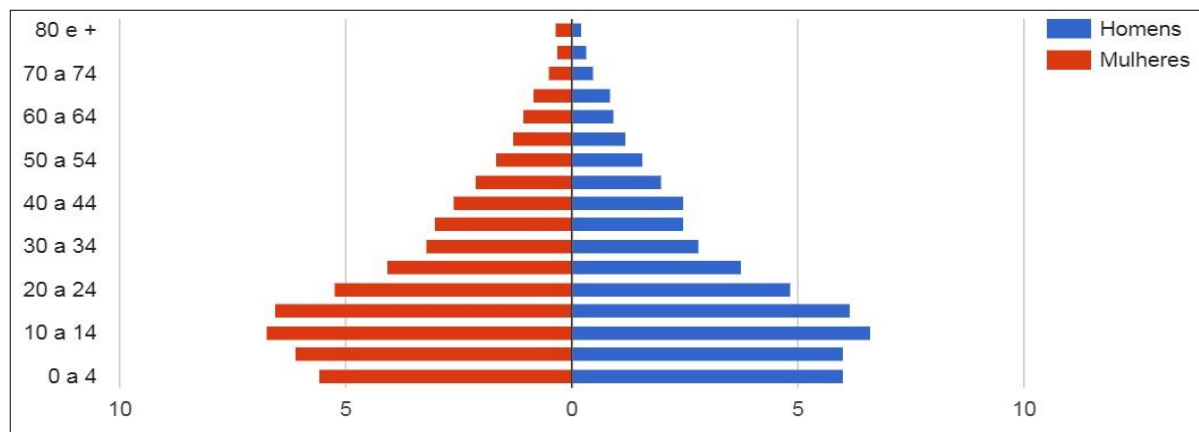


Figura 13 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

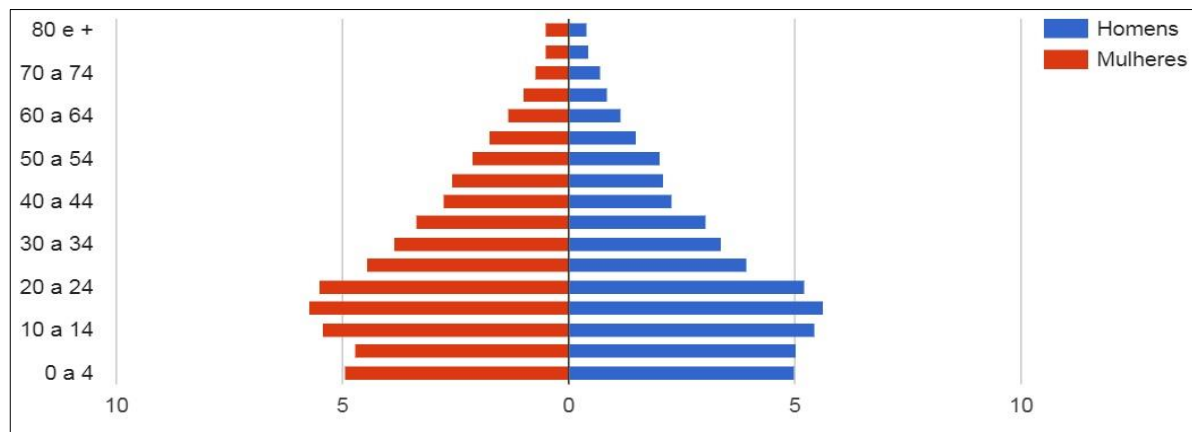


Figura 14 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

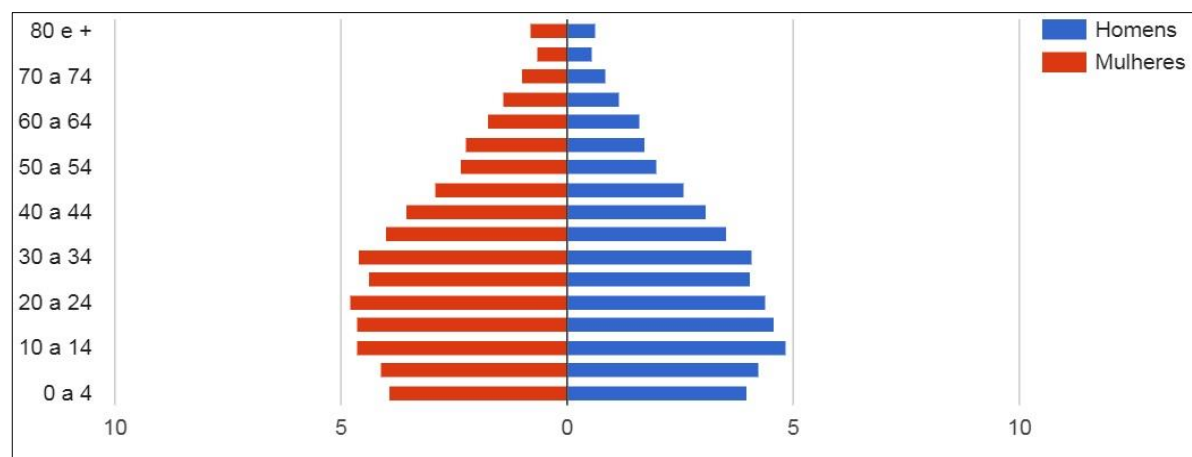


Figura 15 – Pirâmide etária de Paulo Afonso, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.

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 85,2 mortos

a cada mil nascidos vivos, em 2000 eram 38,5 e, em 2010, o índice caiu ainda mais para 22,4. A taxa de fecundidade no ano de 1991, correspondia a 3,2 filhos por mulher, em 2000 e 2010, 2,4 e 2,2 filhos por mulher, respectivamente.

Outro dado interessante, de possível análise nestas pirâmides, é a diferença populacional entre gêneros. Nos três cenários há um contingente



populacional feminino maior do que o população de Paulo Afonso dividida em faixa masculina. A Tabela 6 apresenta a etária, gênero e situação de domicílio.

Tabela 6 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Paulo Afonso 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	9.683	8.191	1.492	9.650	8.059	1.591	8.381	7.249	1.132
	5 a 9 anos	10.526	8.915	1.611	9.423	7.806	1.617	9.085	7.710	1.375
	10 a 14 anos	11.582	9.882	1.700	10.450	8.796	1.654	10.310	8.722	1.588
	15 a 19 anos	11.045	9.508	1.537	11.003	9.446	1.557	10.005	8.466	1.539
	20 a 24 anos	8.755	7.589	1.166	10.378	9.019	1.359	9.970	8.674	1.296
	25 a 29 anos	6.817	5.954	863	8.140	7.215	925	9.161	8.075	1.086
	30 a 34 anos	5.242	4.608	634	7.026	6.174	852	9.423	8.295	1.128
	35 a 39 anos	4.776	4.245	531	6.193	5.396	797	8.176	7.192	984
	40 a 44 anos	4.408	3.870	538	4.885	4.233	652	7.192	6.209	983
	45 a 49 anos	3.575	3.107	468	4.548	3.971	577	6.006	5.245	761
	50 a 54 anos	2.821	2.442	379	3.992	3.450	542	4.772	4.112	660
	55 a 59 anos	2.176	1.851	325	3.236	2.740	496	4.323	3.708	615
	60 a 64 anos	1.754	1.454	300	2.416	2.022	394	3.683	3.135	548
	65 a 69 anos	1.482	1.190	292	1.829	1.585	245	2.740	2.292	448
	70 a 74 anos	874	668	206	1.302	1.085	217	2.194	1.833	361
	75 a 79 anos	591	474	117	1.181	968	213	1.437	1.241	196
80 anos ou mais	512	407	105	-	-	-	-	-	-	
Homem	0 a 4 anos	4.832	4.081	751	4.875	4.078	797	4.229	3.633	595
	5 a 9 anos	5.205	4.395	810	4.853	3.986	867	4.613	3.880	733
	10 a 14 anos	5.733	4.853	880	5.169	4.342	828	5.245	4.434	811
	15 a 19 anos	5.352	4.556	796	5.447	4.556	891	4.957	4.178	779
	20 a 24 anos	4.187	3.571	616	5.044	4.331	713	4.762	4.063	699
	25 a 29 anos	3.261	2.827	434	3.822	3.377	445	4.392	3.833	559
	30 a 34 anos	2.432	2.103	329	3.273	2.836	437	4.424	3.844	580
	35 a 39 anos	2.136	1.877	259	2.931	2.527	404	3.823	3.330	493
	40 a 44 anos	2.133	1.866	267	2.207	1.862	345	3.340	2.839	501
	45 a 49 anos	1.715	1.480	235	2.035	1.778	257	2.809	2.425	384
	50 a 54 anos	1.358	1.171	187	1.865	1.620	245	2.261	1.883	378
	55 a 59 anos	1.033	865	168	1.577	1.312	265	1.797	1.536	261
	60 a 64 anos	825	680	145	1.117	899	218	1.743	1.452	291
	65 a 69 anos	738	576	162	746	624	122	1.194	972	221
70 a 74 anos	420	317	103	692	552	140	1.065	924	141	



Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Homem	75 a 79 anos	291	216	75	658	558	99	624	527	97
	80 anos ou mais	195	144	51	-	-	-	-	-	-
Mulher	0 a 4 anos	4.851	4.110	741	4.775	3.981	794	4.153	3.616	537
	5 a 9 anos	5.321	4.520	801	4.570	3.820	750	4.472	3.830	642
	10 a 14 anos	5.849	5.029	820	5.280	4.454	826	5.065	4.288	777
	15 a 19 anos	5.693	4.952	741	5.556	4.890	666	5.048	4.288	760
	20 a 24 anos	4.568	4.018	550	5.334	4.688	646	5.208	4.611	597
	25 a 29 anos	3.556	3.127	429	4.318	3.838	480	4.769	4.242	527
	30 a 34 anos	2.810	2.505	305	3.753	3.338	415	4.999	4.451	548
	35 a 39 anos	2.640	2.368	272	3.262	2.869	393	4.353	3.862	491
	40 a 44 anos	2.275	2.004	271	2.678	2.370	308	3.852	3.370	482
	45 a 49 anos	1.860	1.627	233	2.513	2.193	320	3.197	2.820	377
	50 a 54 anos	1.463	1.271	192	2.127	1.830	297	2.511	2.229	281
	55 a 59 anos	1.143	986	157	1.659	1.428	231	2.526	2.172	355
	60 a 64 anos	929	774	155	1.299	1.123	176	1.940	1.683	257
	65 a 69 anos	744	614	130	1.083	961	123	1.546	1.320	226
	70 a 74 anos	454	351	103	611	533	77	1.129	909	220
75 a 79 anos	300	258	42	523	409	114	814	714	100	
80 anos ou mais	317	263	54	-	-	-	-	-	-	

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano, o índice de Gini mede a desigualdade social, varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade social. Este valor, no município, passou de 0,59, em 1991, para 0,59 em 2000 e diminuiu para 0,58, em 2010, segundo o Atlas Brasil.

A porcentagem de pobres apresentou decréscimos entre os anos de 1991, 2000 e 2010, obtendo 47,96%, no

primeiro, 41,05%, no segundo e, 22,69%, no terceiro ano.

A Tabela 7 apresenta as faixas de renda da população com seu contingente, no ano de 2010. A maior quantidade de pessoas, 6.462, recebe até 1/4 do salário mínimo por mês. Em seguida, estão as que recebem de 1/4 a 1/2 salário mínimo por mês, totalizando 5.074 pessoas. Apenas 148 pessoas recebem mais de 30 salários mínimos.



Tabela 7 – População por faixa de renda.

Rendimento mensal (Salário mínimo)	População		
	Homens	Mulheres	Total
Até 1/4	534	1.633	2.167
1/4 a 1/2	535	971	1.506
1/2 a 1	1.695	1.650	3.345
2 a 3	179	108	288
3 a 5	227	64	291
5 a 10	147	82	229
10 a 15	44	20	64
15 a 20	-	-	-
20 a 30	10	-	10
30 +	12	-	12

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico, nas três estratigrafias de poderes públicos: federal, estadual e municipal. No Quadro 1, no Quadro 2 e no Quadro 3, estão dispostas as legislações

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

Quadro 1 – Legislação federal.

Legislação Federal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Constituição da República Federativa do Brasil	1988	Assembleia Nacional Constituinte	Institui um Estado democrático, destinado a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça, como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos, fundada na harmonia social e comprometida com a ordem interna e internacional.
Lei n.º 8.666	21 de julho de 1993	Casa Civil	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da constituição federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências.
Lei 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.



Legislação Federal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n. ° 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. ° 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. ° 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. ° 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. ° 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. ° 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. ° 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. ° 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. ° 307	5 de julho de 2002	CONAMA	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução n. ° 316	29 de outubro de 2002	CONAMA	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução n. ° 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.



Legislação Federal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
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.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 2 – Legislação estadual.

Legislação Estadual			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Constituição do Estado da Bahia	5 de outubro de 1989.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	O Estado da Bahia, integrante da república Federativa do Brasil, rege-se por esta constituição e pelas leis que adotar, nos limites da sua autonomia e do território sob sua jurisdição.
Lei nº 12.223	12 de janeiro de 2015.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais, o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências.
Lei nº 19.932	07 de janeiro de 2014.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.
Lei nº 12.377	28 de dezembro de 2011.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Altera a Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade, a Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei nº 11.051, de 06 de junho de 2008, que Reestrutura o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação.
Lei nº 12.050	07 de fevereiro de 2011.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Institui a Política sobre mudança do clima do Estado da Bahia.
Lei n.º 12.056	07 de janeiro de 2011.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Institui a política de Educação Ambiental do Estado da Bahia.
Lei n.º 11.897	16 de março de 2010.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Cria o Conselho Estadual dos Direitos dos Povos Indígenas do Estado da Bahia – COPIBA.
Lei n.º 11.612	08 de outubro de 2009.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Lei n.º 11.478	01 de julho de 2009.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Aprova o Plano Estadual de adequação e Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais.
Lei n.º 11.476	01 de julho de 2009.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre a criação da Política de Desenvolvimento do Turismo Sustentável nas Áreas de Proteção do Estado da Bahia, sobre o uso e ocupação na zona de proteção visual, na zona de agricultura e na zona de manejo especial da APA do litoral norte.



Legislação Estadual			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n.º 10.431	20 de dezembro de 2006.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia.
Lei n.º 7.799	07 de fevereiro de 2001.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais.
Lei n.º 7.307	23 de janeiro de 1998.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre a ligação de efluentes à rede pública de esgotamento sanitário.
Lei n.º 6.855	12 de maio de 1995	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre a política, o gerenciamento e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.
Lei n.º 6.812	18 de janeiro de 1995.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Cria a Secretaria da Cultura e Turismo, introduz modificações na estrutura organizacional da administração Pública Estadual.
Lei n.º 6.455	25 de janeiro de 1993.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Dispõe sobre o controle da produção, da comercialização, do uso, do consumo, do transporte e armazenamento de agrotóxicos, seus componentes e afins no território da Bahia.
Lei n.º 31	03 de março de 1983.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Cria o Centro de Recursos Ambientais - CRA
Lei n.º 3.163	04 de outubro de 1973.	Assembleia Legislativa do Estado da Bahia	Cria, na Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, o Conselho de Proteção Ambiental – CEPRAM.
Decreto n.º 10.410	25 de julho de 2007.	Governo do Estado da Bahia	Dispõe sobre a Unidade de Conservação Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), estabelece critérios e procedimentos administrativos para sua criação, implantação e gestão, institui o Programa Estadual de Apoio às Reservas Particulares do Patrimônio Natural e dá outras providências.
Decreto n.º 8.852	22 de dezembro de 2003	Governo do Estado da Bahia	Dispõe sobre o Termo de Responsabilidade Ambiental para Empreendimentos Agrosilvopastoris, concede prazo para a regularização ambiental, dispensa juros de multas administrativas vinculadas às infrações ambientais e dá outras providências.
Decreto n.º 8.247	08 de maio de 2002	Governo do Estado da Bahia	Aprova o Regimento da Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) e dá outras providências.



Legislação Estadual			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Portaria n.º 12.493	24 de setembro de 2016	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos gerais sobre a destinação de animais silvestres provenientes de captura, apreensão ou entrega voluntária e cadastro de áreas para soltura de animais silvestres.
Resolução n.º 3.183	22 de agosto de 2003.	Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM)	Dispõe sobre comunicação em situações de emergências ambientais no Estado da Bahia.
Instrução normativa	12 de dezembro de 2016	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)	Dispõe sobre as diretrizes, critérios e procedimentos administrativos para autorizações ambientais para o manejo de fauna silvestre em processos de licenciamento ambiental, envolvendo o levantamento, salvamento e monitoramento de fauna silvestre e dá outras providências.

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 3 – Legislação municipal.

Legislação Municipal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n.º 53	18 de maio de 1963	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a remoção do lixo da cidade de Paulo Afonso.
Lei n.º 559	01 de dezembro de 1987	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Proíbe a criação de áreas, para depósito de lixo atômico ou similar no município de Paulo Afonso, e dá outras providências.
Lei n.º 630	14 de novembro de 1990	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a obrigatoriedade de acondicionamento do lixo domiciliar e dá outras providências.
Lei n.º 666	06 de maio de 1992	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a proibição de derrubadas de árvores na zona urbana do município e dá outras providências.
Lei n.º 783	07 de julho de 1997	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre medidas de combate a poluição sonora e dá outras providências.
Lei n.º 786	09 de setembro de 1997	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a adoção de praças, sítios e parques ecológicos por pessoas jurídicas de direito privado, inclusive instituições com fins lucrativos.
Lei n.º 806	29 de outubro de 1997	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre áreas de preservação ecológica e culturais e dá outras providências, de acordo com o art. 23, inciso III da Constituição Federal brasileira
Lei n.º 842	18 de setembro de 1998	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre atos de limpeza pública e dá outras providências



Legislação Municipal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei n.º 883	08 de dezembro de 1999	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a obrigatoriedade dos resíduos sólidos dos serviços de saúde.
Lei n.º 916	08 de junho de 2001	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Cria o Conselho de Meio Ambiente e adota outras providencias.
Lei n.º 926	11 de abril de 2002	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Determinam áreas de preservação ambiental e dá outras providencias.
Lei n.º 1058	16 de novembro de 2006	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Proíbe a cobrança de taxa ou tarifa de religação do fornecimento de água e energia no município de Paulo Afonso e dá outras providencias
Lei n.º 1.330	29 de junho de 2016	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Dispõe sobre a criação do Dia Municipal da Caatinga, em 28 de abril e dá outras providencias.

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2. DIAGNÓSTICO SETORIAL

4.2.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Um sistema de abastecimento de água deve fornecer e garantir à população água em quantidade e 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.

4.2.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Paulo Afonso é operado pela EMBASA, com atendimento de 96,81% da população urbana (EMBASA, 2018). Na área urbana, o sistema atende praticamente toda a população e não são registrados casos de falta de água.

Nas comunidades rurais, onde os sistemas de abastecimento de água são coletivos, o atendimento é insatisfatório, devido à falta de água. Já nas localidades onde os sistemas são individuais, a captação é realizada por meio de poços, operados pelos próprios moradores.



4.2.1.1.1. Área Urbana

4.2.1.1.1.1. Captação

O sistema de captação de água da área urbana é superficial, localizado no rio São Francisco em dois pontos distintos, Centro e Bairro Tancredo Neves (BTN) (Figura 16). A captação do Centro é do tipo tomada direta de barragem, opera 21 horas por dia, com vazão de 208 l/s. Já a captação do BTN, é do tipo flutuante de barragem, opera 21 horas por dia e capta 208 l/s.

Em visita técnica ao local, foi possível avaliar que as duas captações operam de forma satisfatória e não apresentam problemas estruturais ou nos equipamentos, apenas foi identificada a presença de mexilhões encrustados na bomba e na tubulação. Porém, a sua remoção é feita periodicamente por meio de procedimento operacional.

As captações no rio São Francisco estão localizadas em áreas sem proteção por

matas ciliares e ambas estão localizadas em pontos de fácil acesso.

Para a exploração do manancial em questão, foi publicada a outorga em 29/11/2001, processo nº 02000.001374/2000-86, autorizando a captação de água no Centro, com vazão máxima de 203,62 l/s e no BTN, com vazão máxima de 80,93 l/s, com vencimento em 11/06/2016. A resolução 656, de 11 de abril de 2017, autoriza a captação de água por mais 10 anos, com validade até 2027.



Figura 16 – Captação superficial no rio São Francisco, captação Centro (à esquerda) e captação (à direita) BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 17, a seguir, ilustra a localização das captações superficiais de

água para abastecimento do Centro e do BTN.

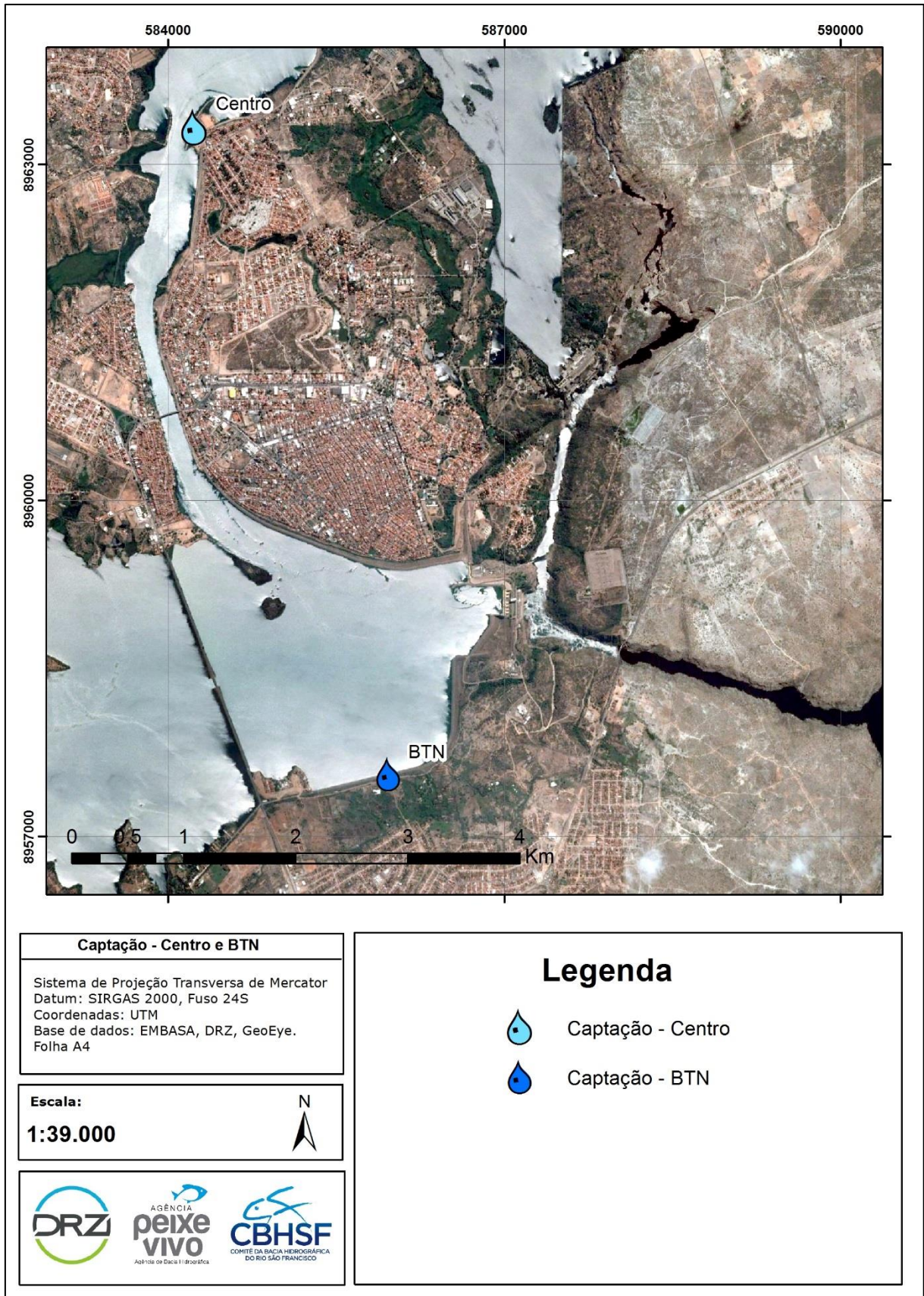


Figura 17 – Localização da captação superficial no rio São Francisco: Centro e BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.1.1.2. Adução

O sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso possui duas adutoras de Água Bruta, AAB 1 e AAB 2. A AAB 1 é estruturada em ferro fundido com extensão total de 2.920 metros, sendo 161 metros com DN de 400 mm e 2.759 m com DN de 500 mm. A AAB 2 é estruturada em ferro fundido com extensão de 195 metros e DN de 350 mm.

Compondo o sistema de adução, as Adutoras de Água Tratada (AAT) conduzem a água tratada para os reservatórios, Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) e rede de distribuição.

4.2.1.1.1.3. Estações elevatórias

O sistema de abastecimento de água conta com quatro Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), sendo duas instaladas no Sistema Centro e duas no Sistema BTN (Figura 18). A EEAT 1 tem a função de bombear a água para um bairro do Centro e para o Setor 13. A EEAT 2 tem a função de bombear a água para a parte alta do Centro.

O sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso é composto por dez AAT e extensão total de 28.137 metros, com diâmetros que variam de 150 a 400 DN e constituídas de Ferro Fundido e DeFoFo.

As adutoras não apresentam problemas e estão em bom estado de conservação. A manutenção é realizada pelos funcionários da EMBASA, conforme necessidade, não há uma frequência regular.

As EEAT 3 e 4 atendem ao BTN, conduzindo água para os bairros Prainha, Jardim Aeroporto, Cleriston Andrade, Jardim Bahia, Siriema, Tancredo Neves e Tancredo Neves III.

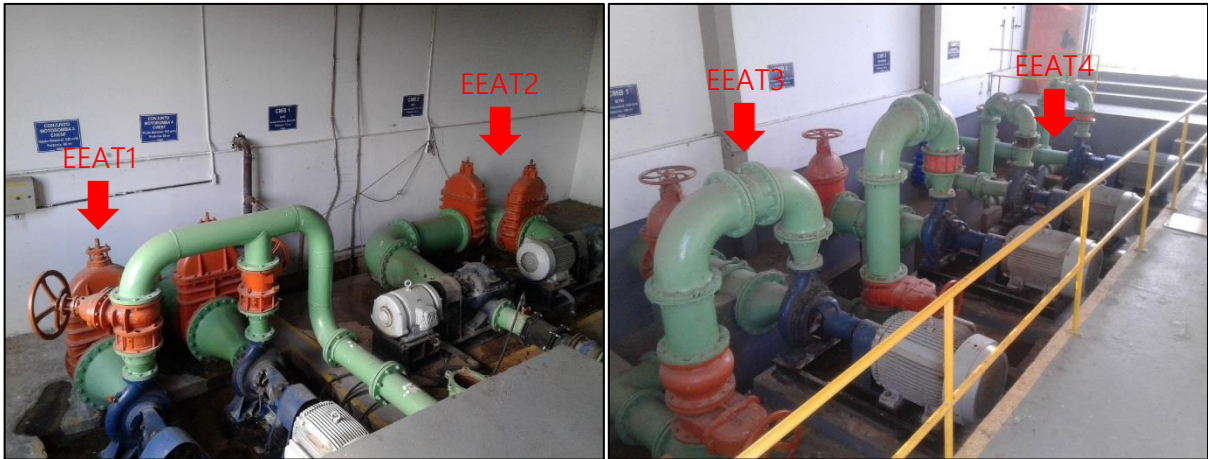


Figura 18 – Estações Elevatórias de Água Tratada: Centro e BTN.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Outro equipamento que compõe o sistema de abastecimento de água é o Booster, que tem a função de elevação e

pressurização da água para o BTN III. A Figura 19 apresenta o ponto que o Booster está instalado e o quadro elétrico.



Figura 19 – Booster e quadro elétrico.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.4. Tratamento

O tratamento de água contempla uma série de procedimentos físicos e químicos para livrá-la de qualquer tipo de contaminação, evitando a transmissão de doenças e tornando-a

potável, ou seja, própria para o consumo humano.

O tratamento da água em Paulo Afonso é efetuado em duas Estações de Tratamento de Água (ETA), onde a água



passa pelas seguintes fases: a) coagulação; b) floculação; c) decantação; d) filtração; e) desinfecção e; f) fluoretação, que consiste no tratamento convencional completo.

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 as partículas geradas 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.

Como já mencionado, o sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso está dividido em Sistema Centro e Sistema BTN, cada um possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA) distinta. A ETA Centro opera em média 21 horas, com vazão aproximada de 160 l/s. A ETA apresenta bom estado de conservação e de acordo com os funcionários, não apresenta problemas operacionais.

A Figura 20 apresenta os componentes da ETA Centro, sendo eles: Calha Parshall, floculadores mecânicos, decantadores e filtros. O local é cercado e possui vigilância 24 horas, não sendo permitida a entrada de pessoas estranhas ao local.



Figura 20 – Componentes da ETA Centro: Calha Parshall, floculadores mecânicos, decantadores e filtros.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A ETA do Sistema BTN, opera em média 21 horas com vazão aproximada de 150 l/s. A ETA apresenta bom estado de conservação e de acordo com os funcionários, não apresenta problemas operacionais.

A Figura 21 apresenta os componentes da ETA BTN, sendo eles: Calha

Parshall, decantadores, floculadores, e filtros. O local é cercado e possui vigilância 24 horas, não sendo permitida a entrada de pessoas estranhas ao local.



Figura 21 – Estruturas da ETA do BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

No sistema Centro são utilizados, aproximadamente, 1.500 kg/mês de agente desinfetante dicloro isocianurato de sódio granulado, além de 3.000 l/mês do agente coagulante sulfato de alumínio líquido e 1.300 l/mês de ácido fluocilíssico para fluoretação.

Já no sistema BTN utiliza, aproximadamente, 1.350 kg por mês do

agente desinfetante cloro gasoso, pouco mais de 2.000 l/mês do coagulante sulfato de alumínio líquido, além de 1.500 litros mensalmente de ácido fluocilíssico para fluoretação.

Os produtos químicos utilizados no tratamento da água, são adicionados em misturadores separados, sendo eles: misturador de sulfato, misturador de cloro e misturador de flúor (Figura 22).



Figura 22 – Misturadores de produtos químicos – sulfato, cloro e flúor.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As análises de água são realizadas nos dois laboratórios localizados junto à ETA: laboratório físico/químico e bacteriológico (Figura 23). Ambos realizam análises de água dos dois sistemas de Paulo Afonso e das

demais cidades que estão sob responsabilidade da regional Paulo Afonso. Os laboratórios possuem bancada com fechamento inferior, pia, piso, paredes e teto, em boas condições de manutenção.



Figura 23 – Laboratório físico/químico e bacteriológico.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A ETA Centro localiza-se em local que não permite sua expansão, já a ETA BTN, localiza-se em terreno que permite sua

ampliação, caso seja apontado nas próximas etapas do PMSB. A Figura 24 apresenta a localização da ETA Centro e ETA BTN.

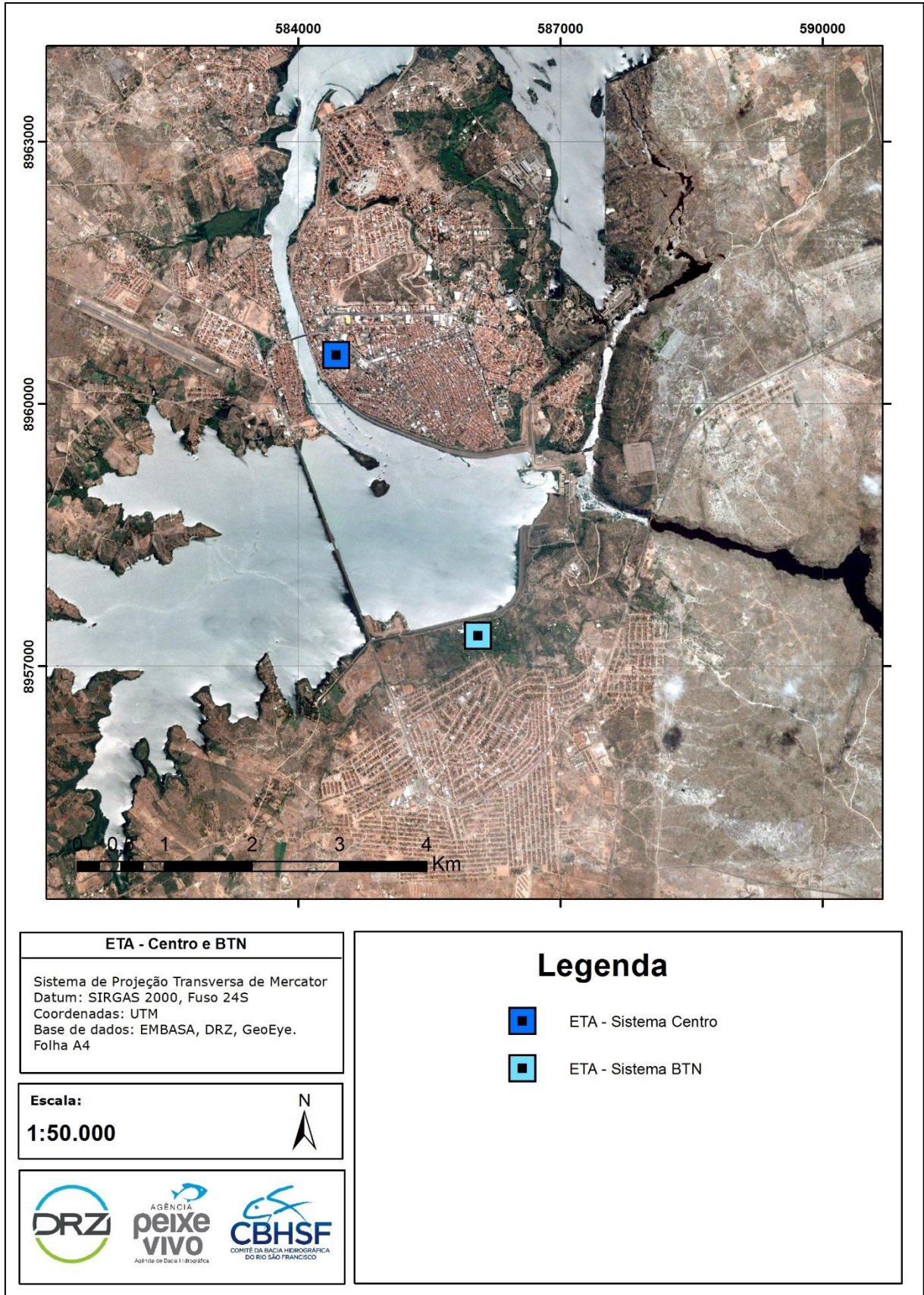


Figura 24 – Localização da ETA Centro e da ETA BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Todo o sistema é operado de forma automatizada e controlado pelo *software* Elipse, possibilitando o controle de vazão, pressão das elevatórias e ETA, além dos níveis dos reservatórios. A Figura 25

apresenta a tela de controle dos equipamentos do SAA.



Figura 25 – Sistema de automação.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.1.5. Qualidade da água

Visando a verificação da água ofertada pela EMBASA à população, regularmente são realizadas análises de água tanto bruta quanto tratada, ou seja, desde a captação até a distribuição, onde as amostras coletadas são submetidas às

análises¹ físicas, químicas e bacteriológicas, no laboratório das estações de tratamento de água.

Seguem informações sobre as análises de água bruta e tratada dos sistemas de abastecimento de água.

¹ As análises são realizadas em atendimento à Portaria de Consolidação n.º 05, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde.



- Água Bruta:

A Tabela 8 apresenta as análises bacteriológicas de água bruta referente ao ano de 2017. Salientando, que são dois

pontos de coleta das amostras por data, pelo fato de serem dois pontos de captação na área urbana.

Tabela 8 – Análise de água bruta 2017.

Número da Amostra	Localização do ponto	Data da coleta	Classe	Cor	Turbidez	pH	E. Coli	Org. Het.
171600156	PLF851	16/01/2017	Água Bruta	1,0	0,21	7,76	-	-
171600157	PLF852	16/01/2017	Água Bruta	1,0	0,17	7,19	-	-
171600848	PLF851	19/04/2017	Água Bruta	1,5	0,43	6,2	-	-
171600849	PLF852	19/04/2017	Água Bruta	1,5	0,42	6,19	-	-
171601501	PLF851	27/06/2017	Água Bruta	1,5	0,37	7,66	-	-
171601502	PLF852	27/06/2017	Água Bruta	1,0	0,29	7,32	-	-
171602170	PLF851	21/08/2017	Água Bruta	1,0	0,26	7,76	A	A
171602171	PLF852	21/08/2017	Água Bruta	1,0	0,25	7,46	A	A
171602751	PLF851	18/10/2017	Água Bruta	1,5	0,61	7,35	-	-
171602752	PLF852	18/10/2017	Água Bruta	1,0	0,34	7,83	-	-

Fonte: EMBASA, 2017.

- Água Tratada:

A Portaria n.º 05/17, 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.

Conforme apresentado no relatório de qualidade de água da EMBASA, referente ano de 2017, a Tabela 9 apresenta as análises referentes aos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, julho e agosto. Nenhuma amostra apresentou valores acima do máximo permitido pelo Ministério da Saúde. Deve-se ressaltar que os parâmetros de pH e fluoreto não são obrigatórios de serem realizados na água distribuída (rede e reservatório).



Tabela 9 – Análise de Água Tratada.

Número da Amostra	Localização do ponto	Data da coleta	Categoria	Cloro	Cor	Turbidez	pH	Flúor	Coliformes (A: Ausente – P:Presente)	<i>Escherichia coli</i> (A: Ausente – P:Presente)	Organismos Heterotróficos (UFC)
171600001	PLF801	02/01/2017	ETA	1,5	1	0,18	7,05	-	A	A	-
171600003	PLF023	02/01/2017	REDE	1,5	1	0,16	-	-	A	A	-
171600053	PLF801	06/01/2017	ETA	1,5	1	0,17	6,43	-	A	A	-
171600099	MLG001	11/01/2017	REDE	1,5	1,5	0,51	-	-	A	A	-
171600100	MLG001	11/01/2017	REDE	1	1,5	0,37	-	-	A	A	-
171600229	PLF802	01/02/2017	ETA	1,5	1	0,17	6,4	-	A	A	-
171600229	RIH005	13/02/2017	REDE	1,5	1	0,19	-	-	A	A	<1
171600334	PLF138	13/02/2017	REDE	1,5	1,5	0,59	-	-	A	A	-
171600344	PLF823	15/02/2017	REDE	1	1	0,16	-	-	A	A	-
171600452	PLF802	02/03/2017	ETA	1	2,5	0,19	6,85	-	A	A	-
171600463	PLF139	02/03/2017	REDE	1,5	5	0,54	-	-	A	A	-
171600554	PLF114	14/03/2017	REDE	1	2,5	0,16	-	-	A	A	-
171600578	PLF023	16/03/2017	REDE	1,5	2,5	0,35	7,01	-	A	A	-
171600746	PLF801	12/04/2017	ETA	1,5	1,5	0,18	6,49	-	A	A	-
171600751	PLF027	12/04/2017	REDE	1,5	1,5	0,2	-	-	A	A	-
171600780	MLG012	17/04/2017	REDE	1	20	1,24	-	-	A	A	<1
171600794	PLF132	18/04/2017	REDE	1,5	1,5	0,29	-	-	A	A	-
171600795	PLF134	18/04/2017	REDE	1,5	1	0,18	-	-	A	A	<1
171600956	PLF801	21/04/2017	ETA	1,5	1,5	6,1	0,84	-	A	A	-
171601055	PLF098	11/05/2017	REDE	1,5	1,5	0,2	-	-	A	A	-
171601062	PLF095	11/05/2017	REDE	0,2	1,5	0,5	-	-	A	A	-
171601146	PLF121	22/05/2017	REDE	0,5	1,5	0,29	-	-	A	A	-
171601158	PLF082	22/05/2017	REDE	0,5	1,5	0,24	-	-	A	A	-
171601182	PLF802	24/05/2017	ETA	1,5	2,5	0,26	6,7	-	A	A	-
171601433	PLF801	20/06/2017	ETA	1,5	1	0,34	7,01	-	A	A	-
171601437	PLF096	20/06/2017	REDE	1,5	1	0,49	-	-	A	A	-
171601488	PLF130	27/06/2017	REDE	1,5	1,5	0,43	-	-	A	A	-



Número da Amostra	Localização do ponto	Data da coleta	Categoria	Cloro	Cor	Turbidez	pH	Flúor	Coliformes (A: Ausente – P:Presente)	<i>Escherichia coli</i> (A: Ausente – P:Presente)	Organismos Heterotróficos (UFC)
171601495	PLF040	27/06/2017	REDE	1	1	0,26	-	-	A	A	-
171601769	PLF802	20/07/2017	ETA	2,5	1	0,24	7,22	-	A	A	-
171601782	PLF049	24/07/2017	REDE	1	1	0,18	-	-	A	A	-
171601807	RIH007	25/07/2017	REDE	2	1,5	0,51	-	-	A	A	-
171601813	PLF101	27/07/2017	REDE	1,5	1	0,33	-	-	A	A	<1
171601942	PLF802	07/08/2017	ETA	1,5	1	0,19	7,54	-	A	A	-
171602026	PLF802	10/08/2017	REDE	3	1	0,22	7,57	-	A	A	-
171602049	PLF134	14/08/2017	REDE	1,5	1	0,37	-	-	A	A	<1
171602074	RIH005	15/08/2017	REDE	1	1,5	0,41	-	-	A	A	-
171602392	PLF802	25/09/2017	ETA	1,5	1	0,17	6,87	-	A	A	-
171602414	MLG007	26/09/2017	REDE	0,2	1,5	0,86	-	-	A	A	-
171602432	PLF098	26/09/2017	REDE	1,5	1	0,27	-	-	A	A	-
171602448	PLF801	27/09/2017	ETA	1,5	1,5	0,39	7,6	-	A	A	-
171602488	PLF801	29/09/2017	ETA	1,5	2,5	0,39	7,1	-	A	A	-
171602677	PLF801	16/10/2017	ETA	2	1	0,25	6,64	-	A	A	-
171602693	RIH007	16/10/2017	REDE	0	1	0,29	-	-	P	A	-
171602714	PLF027	17/10/2017	REDE	1,5	1	0,32	-	-	A	A	1,5
171602736	MLG005	18/10/2017	REDE	0	1,5	0,68	-	-	A	A	3

Fonte: EMBASA, 2017.



4.2.1.1.6. Reservação

O sistema de reservação de água é composto por 09 reservatórios, sendo 02 reservatórios desativados e 07 operando de forma satisfatória. As características do sistema de reservação do Centro e BTN estão descritas na Tabela 10. Todos os

reservatórios apresentam boas condições de estrutura e conservação, o controle operacional e a manutenção são realizados pelos funcionários da EMBASA, de acordo com a necessidade.

Tabela 10 – Características dos reservatórios – área urbana.

Reservatórios - BTN					
Nome/Tipo	Material	Volume (m ³)	Possibilidade de ampliação e disponibilidade do terreno	Situação	Coordenadas
RAP ²	Concreto	2.000	Sim	Reservatório no mesmo terreno da ETA Reservatório em boas condições	585907,83 E 8957401,76 S
REL Retro	Concreto	200	Sim	Reservatório em boas condições	586013,66 E 8957317,09 S
REL ³	Concreto	500	Sim	Reservatório em boas condições	586619,15 E 8954945,21 S
REL	Concreto	150	Sim	Reservatório em boas condições	586140,66 E 8957359,43 S
Reservatórios - Centro					
Nome/Tipo	Material	Volume (m ³)	Possibilidade de ampliação e disponibilidade do terreno	Situação	Coordenadas
RAP	Concreto	1.200	Não	Reservatório no mesmo terreno da ETA Reservatório em boas condições	584321,82 E 8960333,48 S
REL	Concreto	750	Não	Reservatório em boas condições	584461,17 E 8960533,41 S
RAP	Concreto	600	Não	Reservatório em boas condições	585942,83 E 8960880,33 S
REL	Concreto	100	Não	Desativado	584120,29 E 8961212,54 S
REL	Concreto	100	Não	Desativado	585997,32 E 8960855,05 S
Volume total (m ³)		5.600 m ³			

Fonte: EMBASA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

² RAP - Sigla de Reservatório Apoiado ;

³ REL - Sigla de Reservatório Elevado.

As fotos a seguir (Figura 26 e Figura 27) apresentam os reservatórios mencionados na Tabela 10.



Figura 26 – Reservatórios do BTN.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 27 – Reservatórios do Centro.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A localização de todos os reservatórios do Sistema BTN pode ser visualizada na Figura 28 e a localização dos

reservatórios do Sistema Centro pode ser vista na Figura 29.

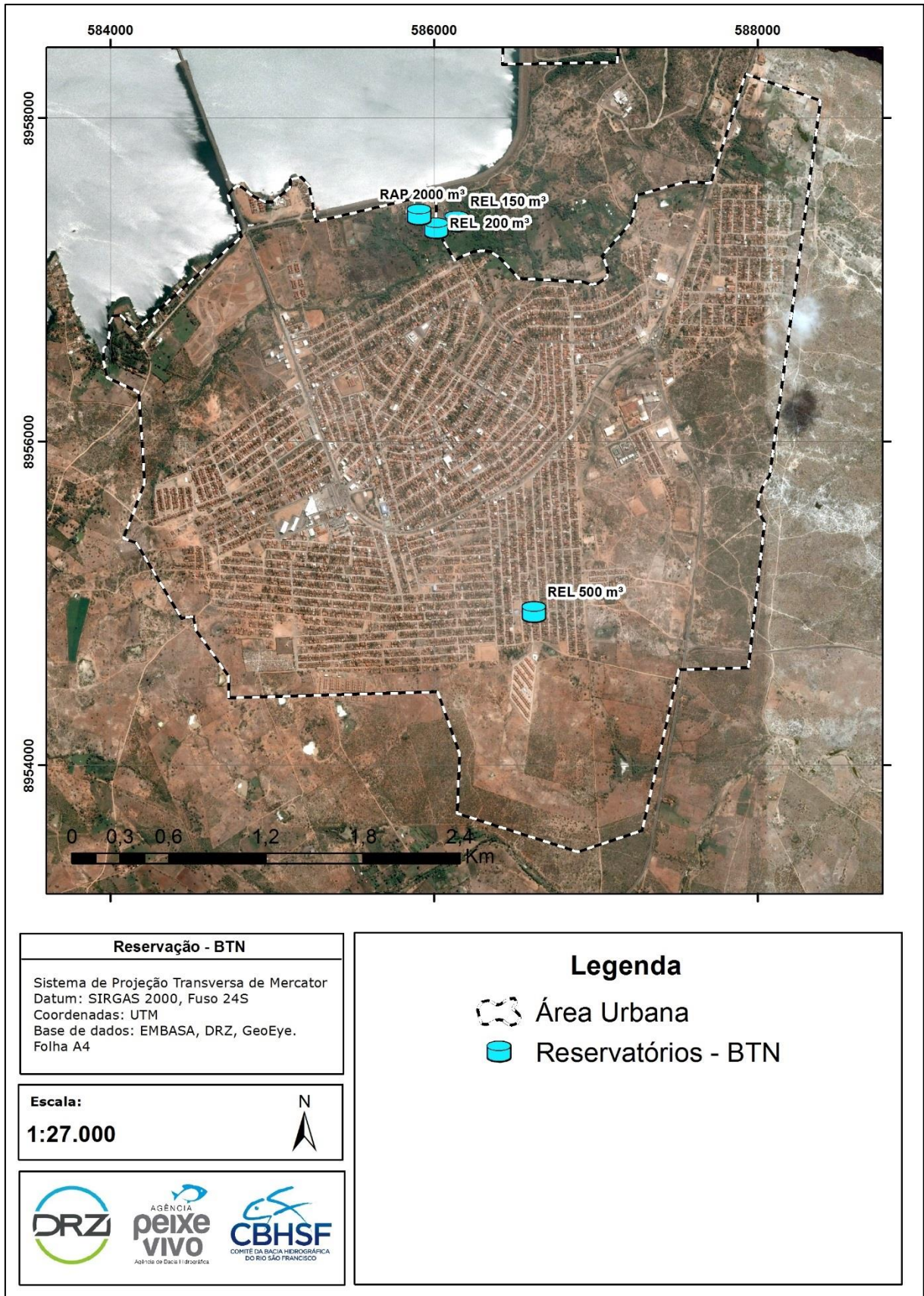


Figura 28 – Localização dos reservatórios – Sistema BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

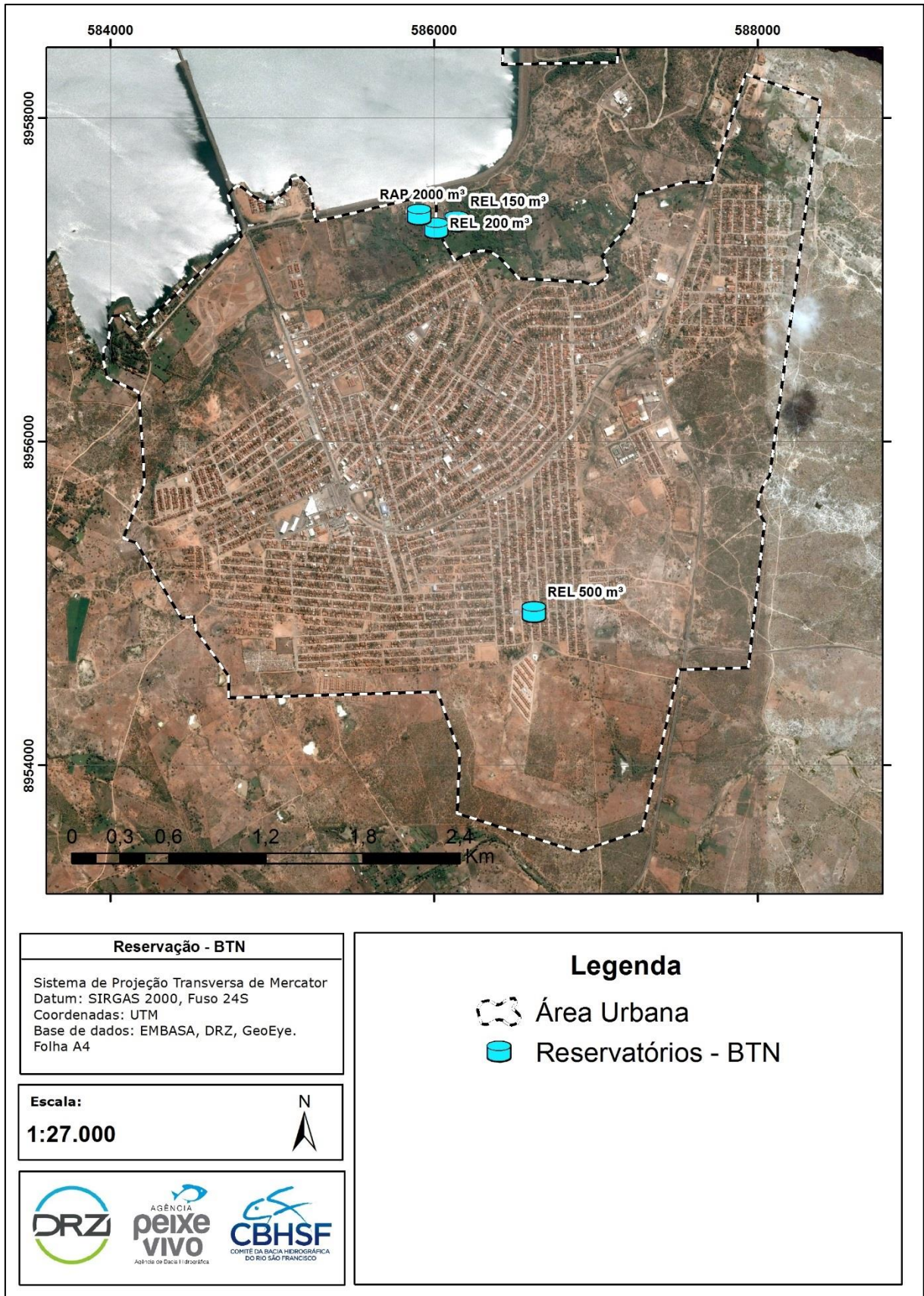


Figura 29 – Localização dos reservatórios – Sistema Centro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.1.1.7. Rede de distribuição

De acordo com informações coletadas junto à EMBASA, a rede de distribuição de Paulo Afonso é constituída por tubos de PVC, DeFoFo e ferro fundido com diâmetros variando de 32 mm a 350 mm (EMBASA, 2017) (Figura 30 e Figura 31).

Os técnicos da EMBASA relataram que a rede opera com pressões que variam de 5 a 70 m.c.a. O sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso é monitorado em tempo real através do Software Elipse, além dos colaboradores em campo acompanhando diariamente os serviços prestados.

A manutenção das redes é realizada por empresa terceira, contratada pela EMBASA, porém, todo o serviço é acompanhado e monitorado por meio das ordens de serviço, sendo possível controlar o tempo de atendimento de cada solicitação.

A limpeza é realizada com uma descarga d'água, porém não existe programação para esses procedimentos. Esse e os outros serviços de manutenção são efetuados conforme a necessidade.

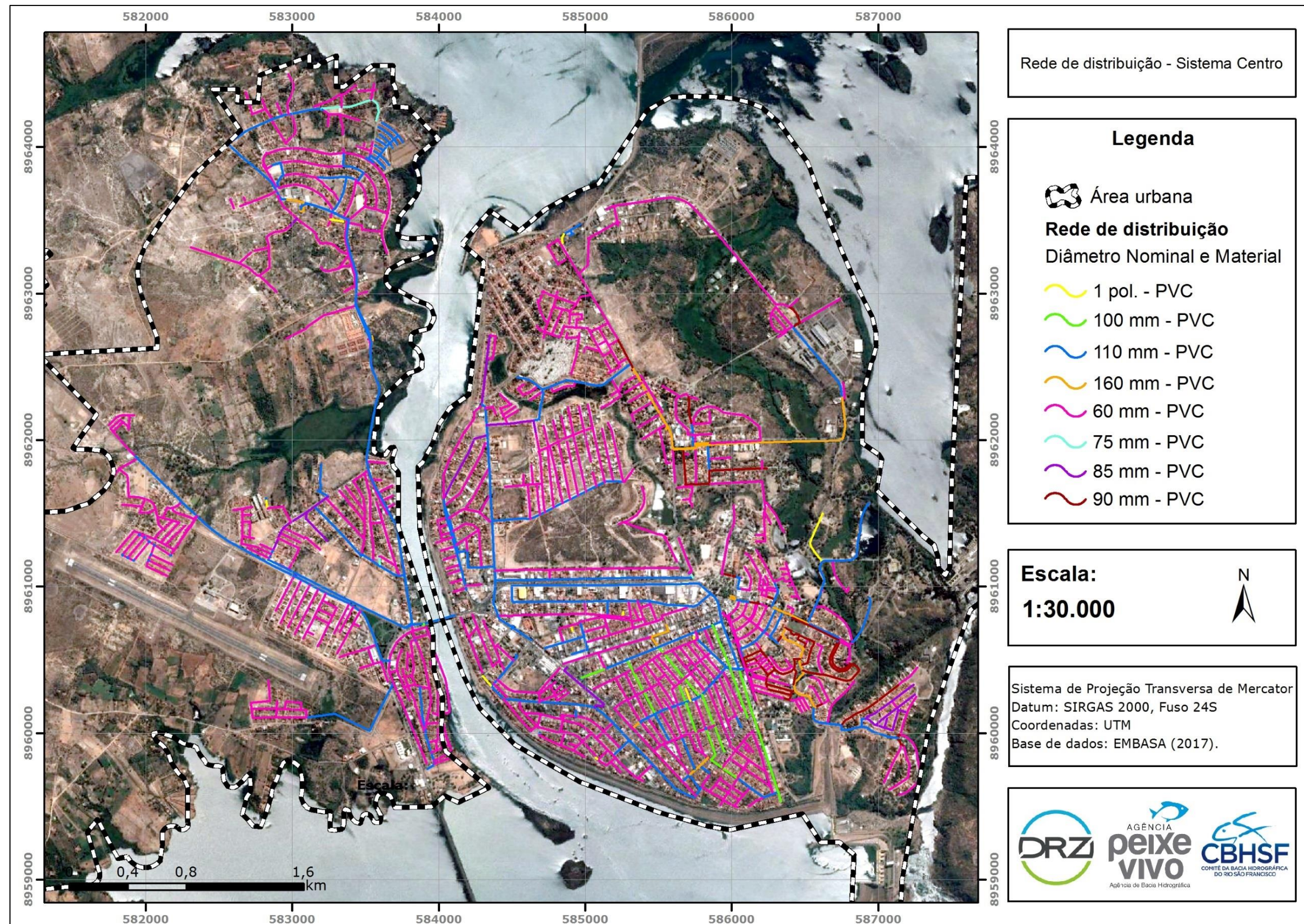


Figura 30 – Rede de distribuição da área atendida pelo Sistema Centro.

Fonte: EMBASA, 2017.

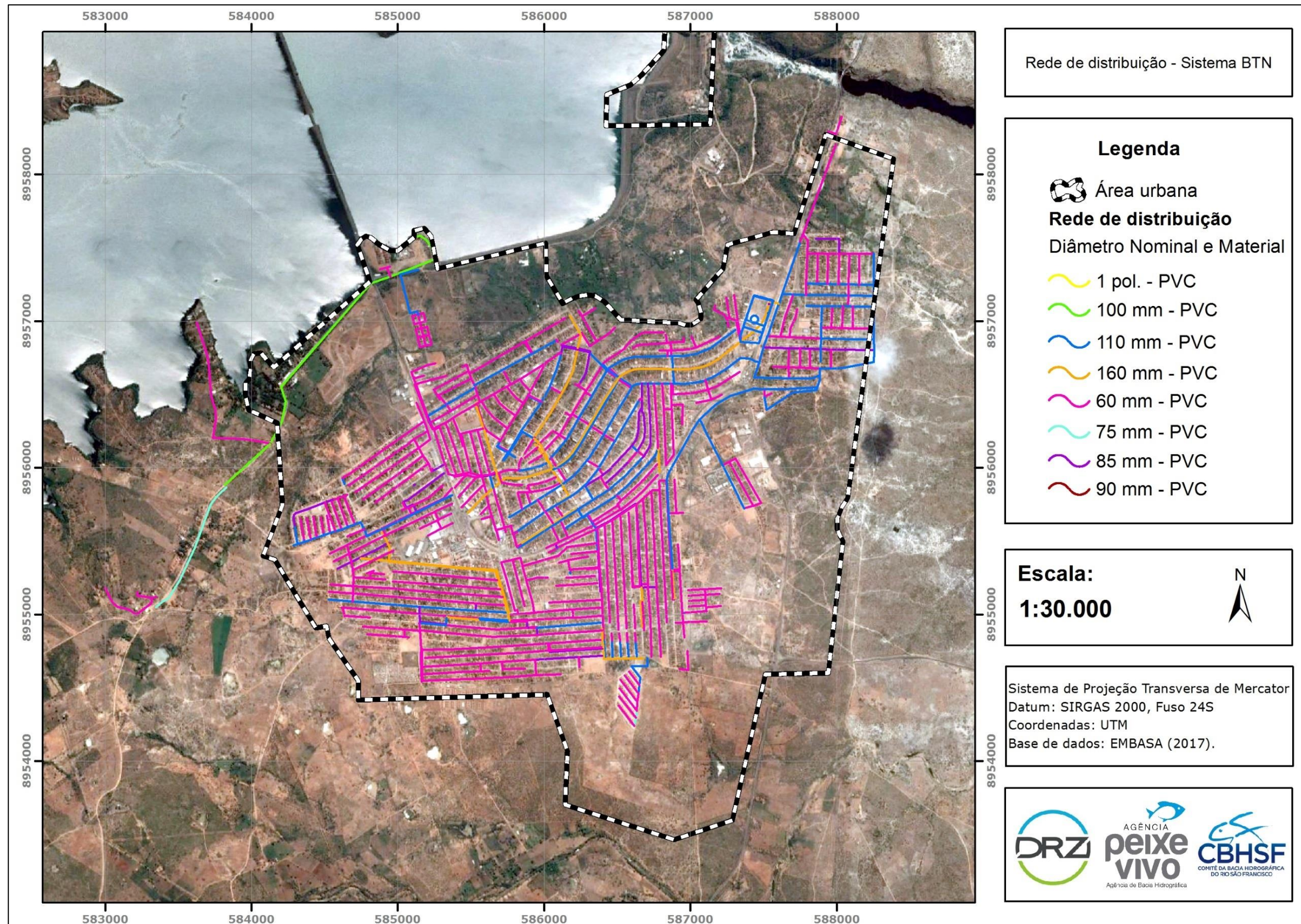


Figura 31 – Rede de distribuição da área atendida pelo Sistema BTN.
Fonte: EMBASA, 2017.



4.2.1.1.2. Comunidades rurais

4.2.1.1.2.1. Malhada Grande

O sistema de abastecimento de água da comunidade Malhada Grande é responsabilidade da EMBASA, o sistema coletivo da Sede fornece água para aproximadamente 326 famílias. Porém, em visita técnica ao local, foi possível identificar que a água fornecida não atende a população. Como medida emergencial, a prefeitura adotou o fornecimento de água por caminhões pipa e está atendendo toda a comunidade.

A comunidade não possui sistema de reservação, sendo toda a água encaminhada diretamente para a rede de distribuição.

Não foram disponibilizadas as informações sobre o traçado da rede e do sistema de adução, apenas foi informado que a rede não apresenta problemas.

4.2.1.1.2.2. Riacho

O sistema de abastecimento de água da comunidade Riacho é responsabilidade da EMBASA, toda água fornecida para a comunidade vem do sistema coletivo BTN.

A comunidade conta com um reservatório apoiado com capacidade de 50 m³, apresentado na Figura 32. É possível visualizar a localização do RAP na Figura 33. Salientando, que não foi possível mapear a abrangência do sistema por conta da falta dos dados de distribuição.

De acordo com relatos dos moradores da comunidade, o SAA não atende de forma satisfatória, principalmente as residências que estão localizadas em áreas distantes.

Não foram disponibilizadas as informações sobre o traçado da rede, apenas foi informado que a rede não apresenta problemas.



Figura 32 – RAP de 50 m³ da comunidade de Riacho.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

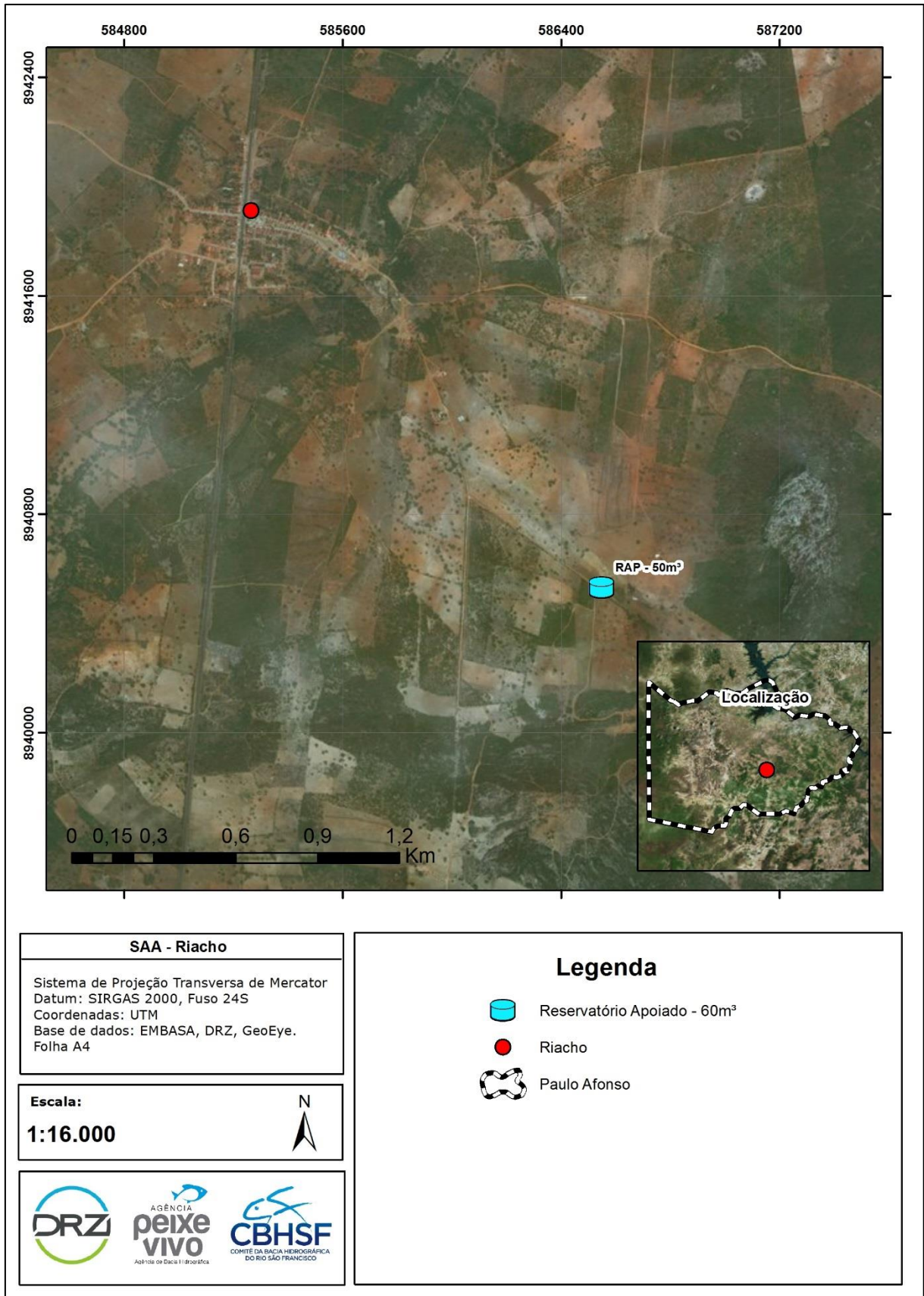


Figura 33 – Localização do RAP 50m³ - Comunidade de Riacho.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.2.3. São José

O sistema de abastecimento de água da comunidade de São José é operado pela Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, por meio de funcionários contratados para desempenhar a função de operação e manutenção do SAA.

O sistema de captação é do tipo subterrâneo, por meio de dois poços. O poço 1 opera com uma vazão de

aproximadamente 3,0 l/s e o tempo de funcionamento não é conhecido. O poço 2 opera apenas como complemento ao sistema de abastecimento e as informações técnicas operacionais não foram fornecidas.

Salientando, que ambos os pontos de captação operam sem outorga. A Figura 34 apresenta o poço 1 e o poço 2.



Figura 34 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de São José.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O sistema de reservação é composto por três reservatórios (Figura 35). O RAP 1 e RAP 2 possuem capacidade de armazenar 10 m³ cada. O REL possui capacidade de armazenar 50 m³. Toda água

captada no Poço 1 é aduzida para os reservatórios apoiados, já a água captada no Poço 2 é aduzida para o REL. Toda a água é distribuída sem nenhum tipo de tratamento.



Figura 35 – Reservatórios apoiados (10 m³ cada) e Reservatório elevado de 50 m³ da Comunidade de São José.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 36 apresenta a localização dos equipamentos do SAA da Comunidade de São José. Devido os dados desconhecidos do sistema de distribuição, não foi possível

mapear a abrangência do sistema de abastecimento de água.

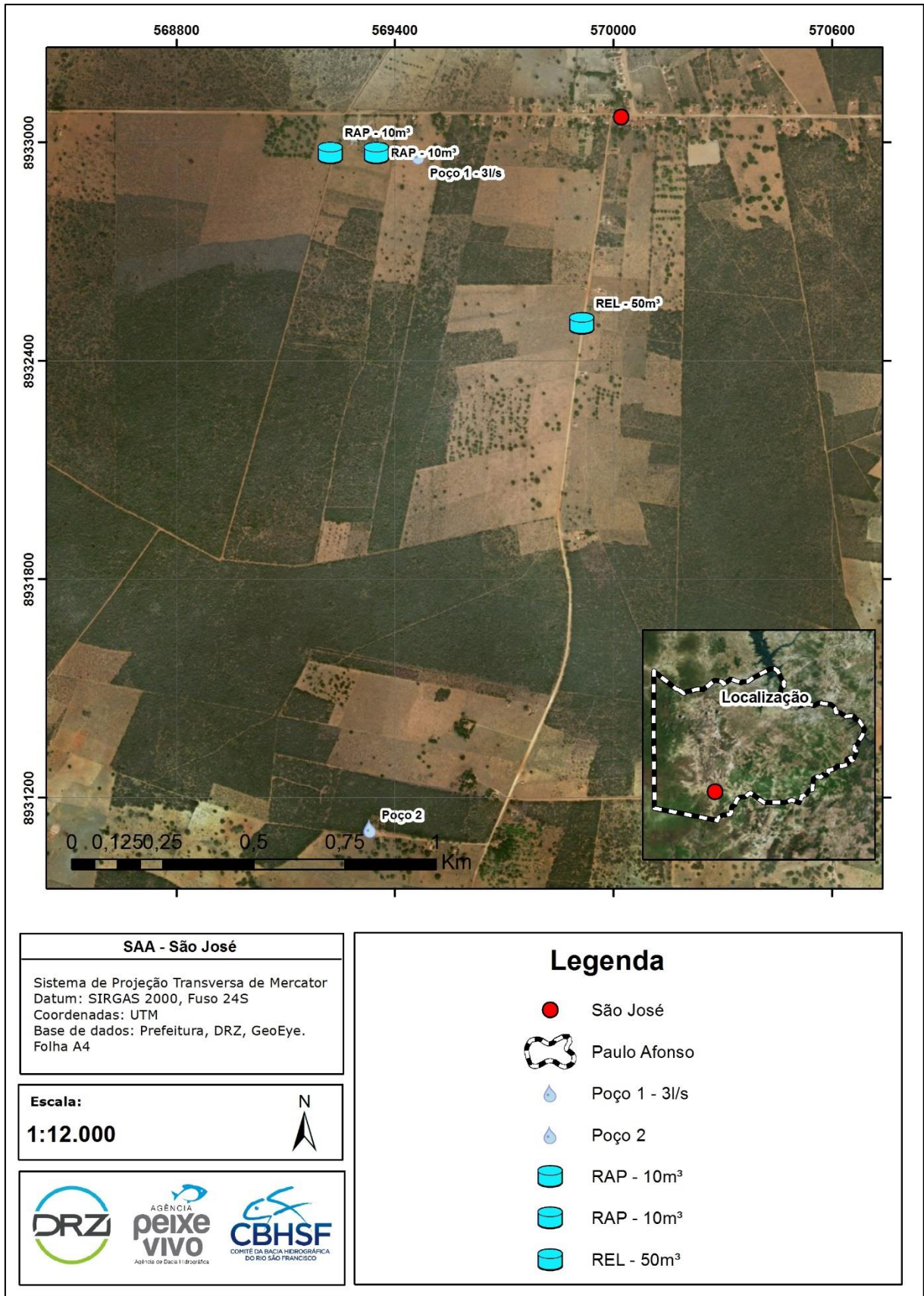


Figura 36 – Localização dos equipamentos do SAA - Comunidade São José.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As informações sobre o traçado da rede de distribuição e do sistema de adução não são do conhecimento dos responsáveis pelo sistema.

4.2.1.1.2.4. Juá

O sistema de abastecimento de água da comunidade de Juá é operado pela Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, por meio de funcionários contratados para desempenhar a função de operação e manutenção do SAA.

O sistema de captação de água da comunidade de Juá é do tipo subterrâneo,

As residências que estão localizadas em pontos que não são atendidos pela rede de distribuição recebem água por caminhões pipa.

composto por dois poços. O poço 1 e poço 2, que operam em média 18 horas/dias com uma vazão de aproximadamente 5,0 l/s cada, as duas captações operam sem outorga. Apenas a água do poço 1 é utilizada para consumo humano devido ao poço 2 captar água salobra. A Figura 37 apresenta os poços.



Figura 37 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de Juá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Toda água distribuída para a comunidade não passa por nenhum sistema de tratamento.

O sistema de reservação é composto por quatro reservatórios, dois

reservatórios elevados (REL) com capacidade de 50 m³ cada, e dois reservatórios apoiados (RAP) com capacidade de 50 m³, totalizando um volume de reservação de 200 m³. A água captada no poço 1 é aduzida para o REL 1 e

para o RAP 4. Já a água do poço 2 é aduzida para o REL 2 e para o RAP 3. A Figura 38 apresenta os reservatórios da comunidade de Juá.



Figura 38 – Reservatórios da Comunidade de Juá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O traçado da rede de distribuição não é conhecido pelos funcionários responsáveis pelo sistema na comunidade, por essa razão a abrangência do sistema não foi mapeada. A localização dos equipamentos que compõe o SAA da

Comunidade de Juá, estão apresentadas na Figura 39.

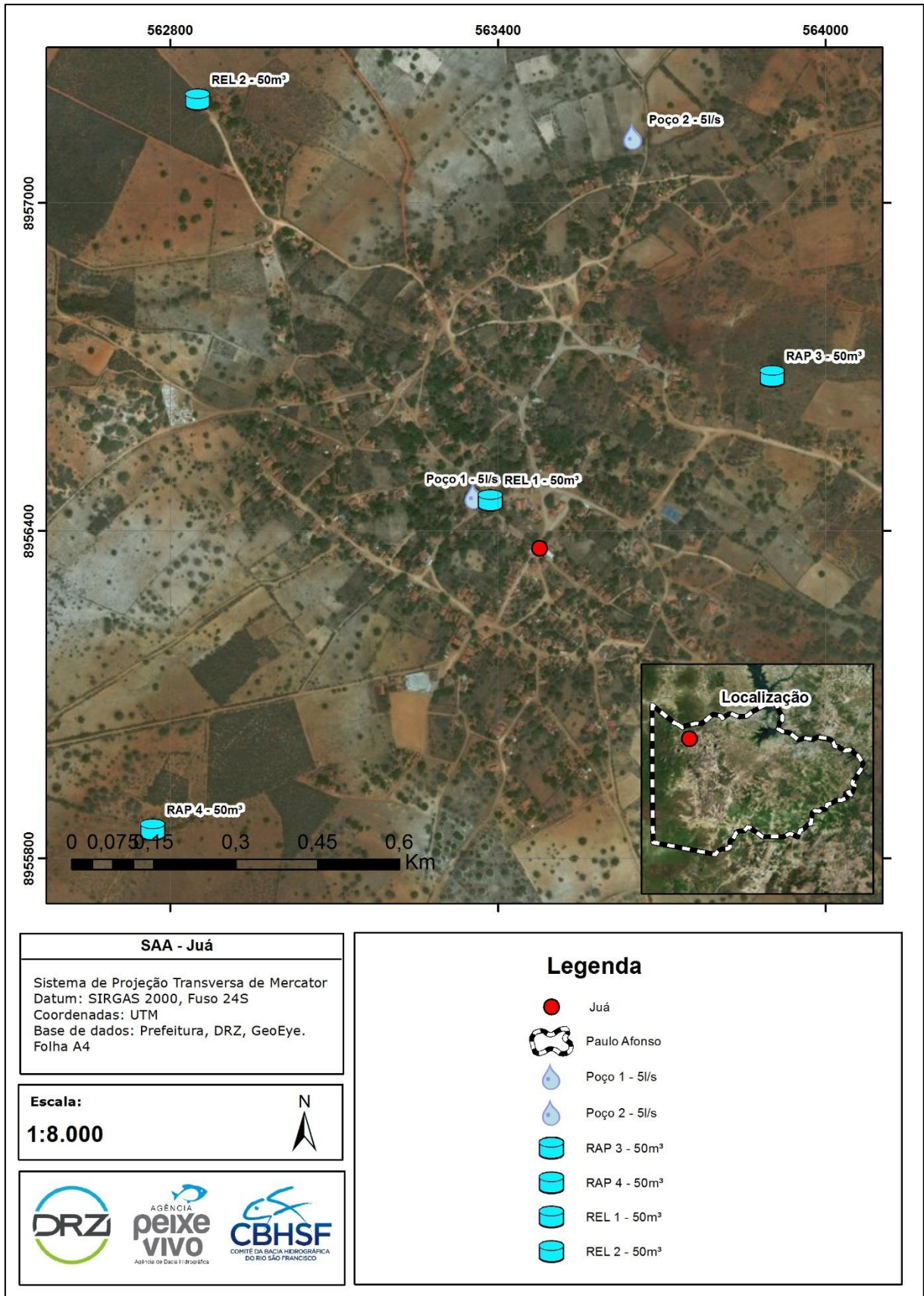


Figura 39 – Localização dos equipamentos do SAA - Comunidade de Juá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nas residências localizadas em pontos não atendidos pela rede de distribuição, o fornecimento de água é realizado por tanque pipa. A água é retirada do poço 1 e encaminhada para as cisternas de cada residência. A Figura 40 apresenta o

tanque utilizado pela comunidade, para auxílio no transporte é utilizado um trator.



Figura 40 – Tanque Pipa - Comunidade Juá.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.2.5. Várzea

O sistema de abastecimento de água da comunidade de Várzea é operado pela Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, por meio de funcionários contratados para desempenhar a função de operação e manutenção do SAA.

O sistema de captação de água da comunidade é do tipo subterrâneo,

composto por dois poços (Figura 41). O poço 1 opera em média 14 horas/dias com uma vazão de aproximadamente 6,0 l/s. As informações operacionais do poço 2 não foram fornecidas. Os dois pontos de captação não contam com outorga de direito de uso.



Figura 41 – Poço 1 e poço 2 da comunidade de Várzea.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Toda água distribuída para a comunidade não passa por nenhum sistema de tratamento.

características de cada reservatório estão apresentadas na Tabela 11.

O sistema de reservação é composto por seis reservatórios (Tabela 50), sendo 1 Reservatório Elevado (REL) e cinco Reservatórios Apoiados (RAP). As

Tabela 11 – Características do sistema de reservação – comunidade Várzea.

Tipo	Capacidade	Material	Situação
RAP	10 m ³	Fibra	Bom
RAP	10 m ³	Fibra	Bom
RAP	10 m ³	Fibra	Bom
RAP	15 m ³	Fibra	Bom
RAP	20 m ³	Fibra	Bom
REL	50 m ³	Metal	Regular

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 42 – Reservatórios da Comunidade da Várzea.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O traçado da rede de distribuição não é conhecido pelos funcionários responsáveis pelo sistema na comunidade. A localização dos equipamentos que compõe

o SAA da Comunidade da Várzea, estão apresentados na Figura 43.

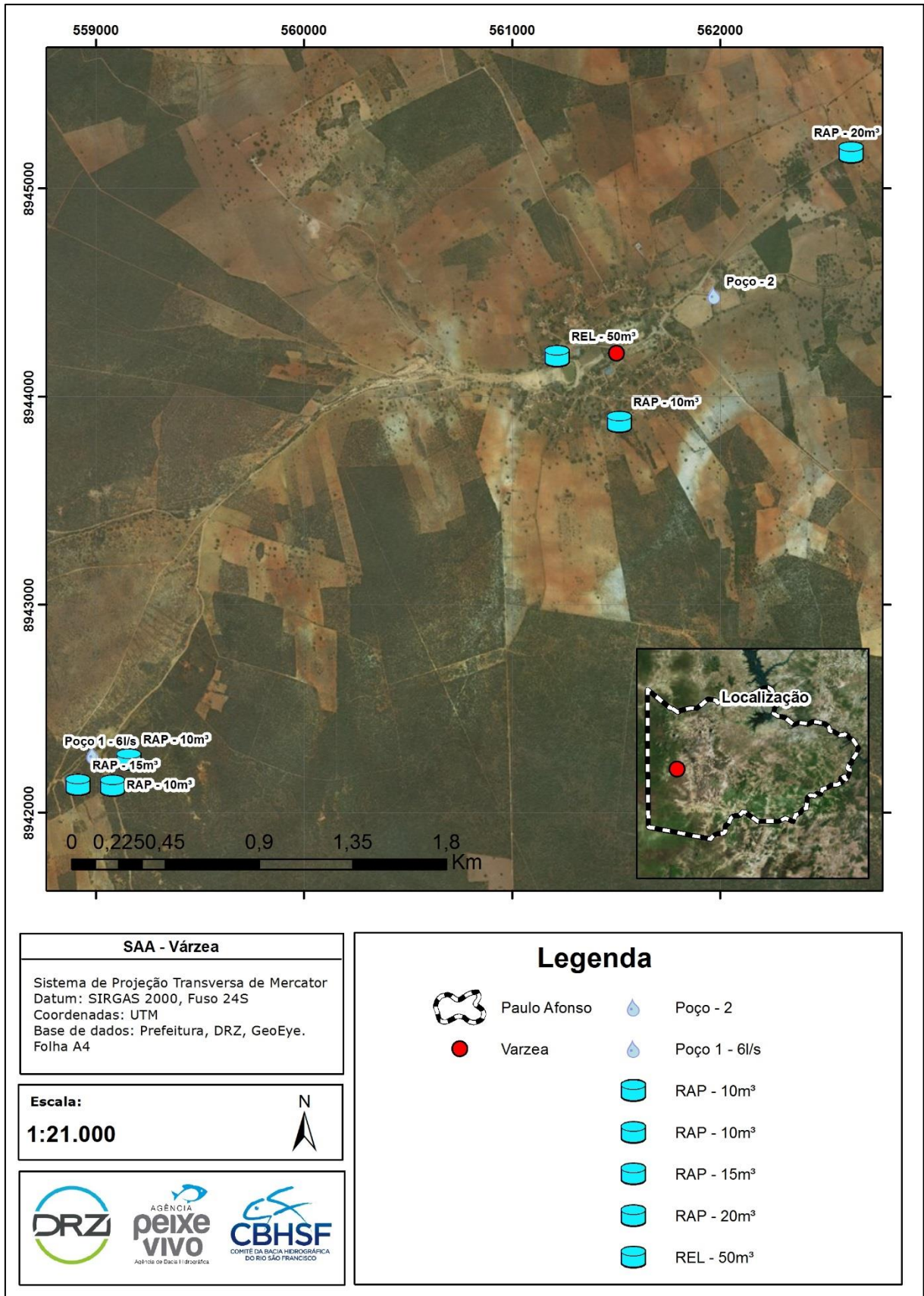


Figura 43 – Localização dos equipamentos do SAA – Comunidade da Várzea

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.2. Caracterização da Prestação dos Serviços

As informações referentes ao sistema de abastecimento de água, de acordo com a EMBASA (2018), são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso.

Indicador SNIS	Informações do sistema de abastecimento de água	
AG002	Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	32.300
AG021	Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	36.356
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	32.258
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	32.016
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	35.130
AG003	Quantidade de economias ativas de água (Economias)	35.185
AG006	Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	7.038,690
AG008	Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	3.684,278
AG010	Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	3.778,973
AG011	Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	4.549,574
AG012	Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	7.038,690
IN009	Índice de hidrometração (percentual)	99,7
IN011	Índice de macromedição (percentual)	100
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)	32,0
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab./dia)	174
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	96,81
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)	43,5
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	248,1

Fonte: EMBASA, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Considerando que o sistema atende 96,81% da população urbana, conforme dados repassados pela EMBASA referente ao mês de março do ano de 2018, é possível identificar a necessidade de expansão dos serviços prestados.

O índice de perdas na distribuição chega a 43,50% (EMBASA, 2018). 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 volume de água consumido (micromedido). Em Paulo Afonso, conforme apresentados na Tabela 12.



o valor do volume consumido está próximo do volume micromedido, e o valor do volume produzido está igual do macromedido, o que mostra 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, como o índice de hidrometração é de 99,94%, nesse caso, esse valor não é igual.

4.2.1.3. Política tarifária

A EMBASA estabelece a tarifação pelos serviços de água de acordo a categoria de usuários, características do imóvel e faixa de consumo. 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.

Segue na Tabela 13, Tabela 14, Tabela 15 e na Tabela 16, as tarifas estabelecidas pela EMBASA, sob regulação da Resolução AGERSA 001/2017, as quais estão vigentes desde 06 de junho de 2017.

Tabela 13 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações medidas.

Tarifas de Água – Ligações Medidas				
Faixas de Consumo	Residencial Social	Residencial Intermediário	Residencial Normal e Veraneio	Filantrópica
Até 6 m ³	R\$ 12,30/mês	R\$ 24,20/mês	R\$ 27,50/mês	R\$ 12,30/mês
7 - 10 m ³	R\$ 0,76/m ³	R\$ 0,98/m ³	R\$ 1,09/m ³	R\$ 0,76/m ³
11 - 15 m ³	R\$ 5,42/m ³	R\$ 6,23/m ³	R\$ 7,68/m ³	R\$ 5,42/m ³
16 - 20 m ³	R\$ 5,90/m ³	R\$ 6,73/m ³	R\$ 8,22/m ³	R\$ 5,90/m ³
21 - 25 m ³	R\$ 8,80/m ³	R\$ 8,84/m ³	R\$ 9,24/m ³	R\$ 8,80/m ³
26 - 30 m ³	R\$ 9,81/m ³	R\$ 9,85/m ³	R\$ 10,31/m ³	R\$ 9,81/m ³
31 - 40 m ³	R\$ 10,85/m ³	R\$ 10,85/m ³	R\$ 11,34/m ³	R\$ 10,85/m ³
41 - 50 m ³	R\$ 12,43/m ³	R\$ 12,43/m ³	R\$ 12,43/m ³	R\$ 12,43/m ³
> 50 m ³	R\$ 14,95/m ³	R\$ 14,95/m ³	R\$ 14,95/m ³	R\$ 14,95/m ³

Fonte: EMBASA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 14 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações medidas.

Tarifas de Água – Ligações Medidas					
Faixas de Consumo	Comercial	Pequenos Comércios	Derivações Comerciais de Água Bruta	Construção e Industrial	Pública
Até 6 m ³	R\$ 79,60/mês	R\$ 34,00/mês	R\$ 13,10/mês	R\$ 79,60/mês	R\$ 79,60/mês
7 - 10 m ³	R\$ 3,05/m ³	R\$ 1,09/m ³	R\$ 1,09/m ³	R\$ 3,05/m ³	R\$ 3,05/m ³
11 - 50 m ³	R\$ 17,47/m ³	R\$ 17,47/m ³	R\$ 1,47/m ³	R\$ 17,47/m ³	R\$ 17,47/m ³
> 50 m ³	R\$ 20,60/m ³	R\$ 20,60/m ³	R\$ 1,60/m ³	R\$ 20,60/m ³	R\$ 20,60/m ³

Fonte: EMBASA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 15 – Abastecimento de água tratada/bruta: Ligações não medidas.

Tarifas de Água – Ligações Não Medidas	
Residencial Social	R\$ 12,30/mês
Residencial Intermediário	R\$ 24,20/mês
Residencial Normal e Veraneio	R\$ 27,50/mês
Comercial e Prestação de Serviços	R\$ 79,60/mês
Pequenos Comércios	R\$ 34,00/mês
Filantrópica	R\$ 12,30/mês
Construção e Industrial	R\$ 79,60/mês
Pública	R\$ 79,60/mês

Fonte: EMBASA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 16 – Abastecimento de água tratada/bruta: Derivações rurais.

Tarifas de Água – Derivações Rurais	
Água Tratada	R\$ 1,70/m ³
Água Bruta	R\$ 1,60/m ³

Fonte: EMBASA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

Como visto, para o atendimento da população de Paulo Afonso, são utilizadas diferentes formas de abastecimento de água, tais como captação superficial e captação subterrânea. No entanto, o município enfrenta problemas relacionados com a qualidade da água que é distribuída para a população, tendo em vista que não

realizam tratamento da água distribuída para as comunidades rurais.

Conforme os técnicos da empresa responsável pelo SAA de Paulo Afonso, o sistema implantado atende toda a necessidade da área urbana, pois, oferta água de qualidade para a população que abrange a concessão.



Para o setor de abastecimento de água, nota-se a necessidade de melhorias no tratamento da água ofertada na área rural. Já na área urbana as análises realizadas apresentam resultados satisfatórios para consumo humano, segundo as legislações vigentes.

Para a universalização do serviço é preciso ampliar sua abrangência conforme a demanda, levando água com qualidade e em quantidade às populações das áreas urbanas e da área rural.

4.2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Com relação ao sistema de coleta e tratamento de esgoto, aproximadamente 66% da população urbana é atendida pelo serviço, tendo em operação quatro sistemas isolados. Dois estruturados pela EMBASA e outros dois pelas construtoras responsáveis

pelos empreendimentos do programa habitacional "Minha Casa, Minha Vida", sendo todos operados e mantidos pela empresa.

4.2.2.1.1. Área Urbana

Embora a concessão dos serviços referentes ao esgotamento sanitário seja do ano de 1996, as primeiras ações voltadas ao sistema ocorreram no ano de 2007, quando houve a interligação das redes coletoras estruturadas pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF) à estação de tratamento em operação na época.

após a conclusão de duas etapas de ampliação do sistema, em 2014, quando passou a atender outra parcela dos bairros da ilha e os bairros do BTN, chegando à 33% a abrangência dos serviços de coleta e tratamento na área urbana.

As ações da EMBASA foram mais efetivas em relação ao tratamento de esgoto

Atualmente, conforme dados repassados pela EMBASA, os sistemas operam com o percentual de 66,4% de população urbana atendida, efetivado após



a implantação de duas estações elevatórias de esgoto na ilha, que passaram a captar o efluente de esgoto doméstico lançado em sarjetas de drenagem. Frisando que os sistemas são separados em Centro e BTN.

De acordo com o SNIS 2016, a extensão da rede coletora chega à 147,64 km

com 10.850 ligações ativas, sendo esse total de rede separada. Frisando, que não foram informados dados primários e atualizados por parte da EMBASA.

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

As únicas informações repassadas pela EMBASA sobre os dispositivos de coleta do efluente de esgoto doméstico dizem respeito ao material e aos diâmetros nominais. A rede coletora estruturada recentemente é toda em PVC ocre, já as mais antigas em Manilha Cerâmica, tanto no Sistema Centro, quanto no Sistema BTN. No Centro, os diâmetros nominais são de 150 mm (103,92 km), 200 mm (12,68 km), 250 mm (4 km) e 300 mm (1,04 km), no BTN o único diâmetro nominal encontrado é o de 150 mm, o traçado da rede coletora do BTN não foi informado.

- Sistema Centro:

O Sistema Centro, que atende a ilha e os bairros periféricos, é composto por cinco Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), construída para elevação de cota de

transposição de bacias, para posteriormente encaminhar todo efluente de esgoto doméstico até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Centro.

Das cinco elevatórias, quatro foram estruturadas pela EMBASA e uma por empreendimento imobiliário, que após entrega da obra passou a estrutura à empresa, passando a integrar o Sistema Centro de Esgotamento Sanitário como EEE Condomínio Girassol.

Todas as estações elevatórias possuem dois conjuntos motobombas, uma bomba em operação e outra para reserva, além de contar com gerador de energia movido a diesel com acionamento automático, precavendo o sistema em casos de falta de energia elétrica.

As quatro elevatórias construídas pela EMBASA possuem sistema de gradeamento para retenção e retirada de material em suspensão; poço de sucção com a finalidade de reservar o efluente de esgoto doméstico e assim evitar o extravasamento. Frisando que todos os equipamentos dos sistemas de elevação encontram-se em bom estado de conservação.

A EEE I e a EEE II operam em série, enquanto a EEE III e EEE IV recalcam diretamente para a ETE Centro.

Importante destacar, que o Sistema Centro de esgotamento sanitário utiliza a

rede de drenagem como interceptor de esgoto, principalmente, para o efluente de esgoto doméstico encaminhado às estações elevatórias III e IV. Por essa razão, em dias chuvosos essas duas estações elevatórias param de operar, evitando, assim, sobrecarga nas estruturas. As elevatórias contam com comportas para bloquear a entrada das águas pluviais e, por consequência, do efluente de esgoto doméstico, sendo todo o material lançado sem tratamento nos corpos hídricos. Na Figura 44 é possível visualizar a situação relatada.



Figura 44 – Rede de drenagem que encaminha o efluente de esgoto doméstico à EEE III e comporta da EEE III.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O Sistema Centro conta com uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), a ETE Centro, que recebe e trata todo o efluente de esgoto doméstico encaminhado pelas estações elevatórias descritas. Contando com uma capacidade máxima de tratamento de 250,88 l/s e uma vazão atualmente tratada de 62 l/s.

A ETE Centro é do tipo DAFA (Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente), tratamento composto por reator biológico para decomposição da matéria orgânica, que a partir de condições controladas acelera as ações bacteriológicas na ausência de oxigênio, removendo os poluentes presentes no esgoto coletado.

O tratamento preliminar ocorre em sistema de gradeamento em uma área de 1,65 m² e com caixa de areia com volume útil de 16,40 m³. Já o tratamento secundário fica por conta dos quatro digestores

anaeróbicos, três divididos em dez câmaras de tratamento e um com oito. Garantindo uma remoção mínima de 60,7% de DBO_{5,20} e percentual máximo de 89,8%, chegando a uma média de 78,7%.

Após todo o processo é realizado o tratamento dos resíduos gerados, ocorrendo nos onze leitos de secagem em um procedimento com duração de 30 dias, sendo encaminhado a um aterro sanitário todo o material resultante. O leito de secagem e as outras estruturas da ETE Centro estão apresentadas da Figura 45. Já na Figura 46 está a localização dos dispositivos do Sistema Centro, destacando que não foi possível capturar imagem do emissário.



Figura 45 – Componentes da ETE do Sistema Centro.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

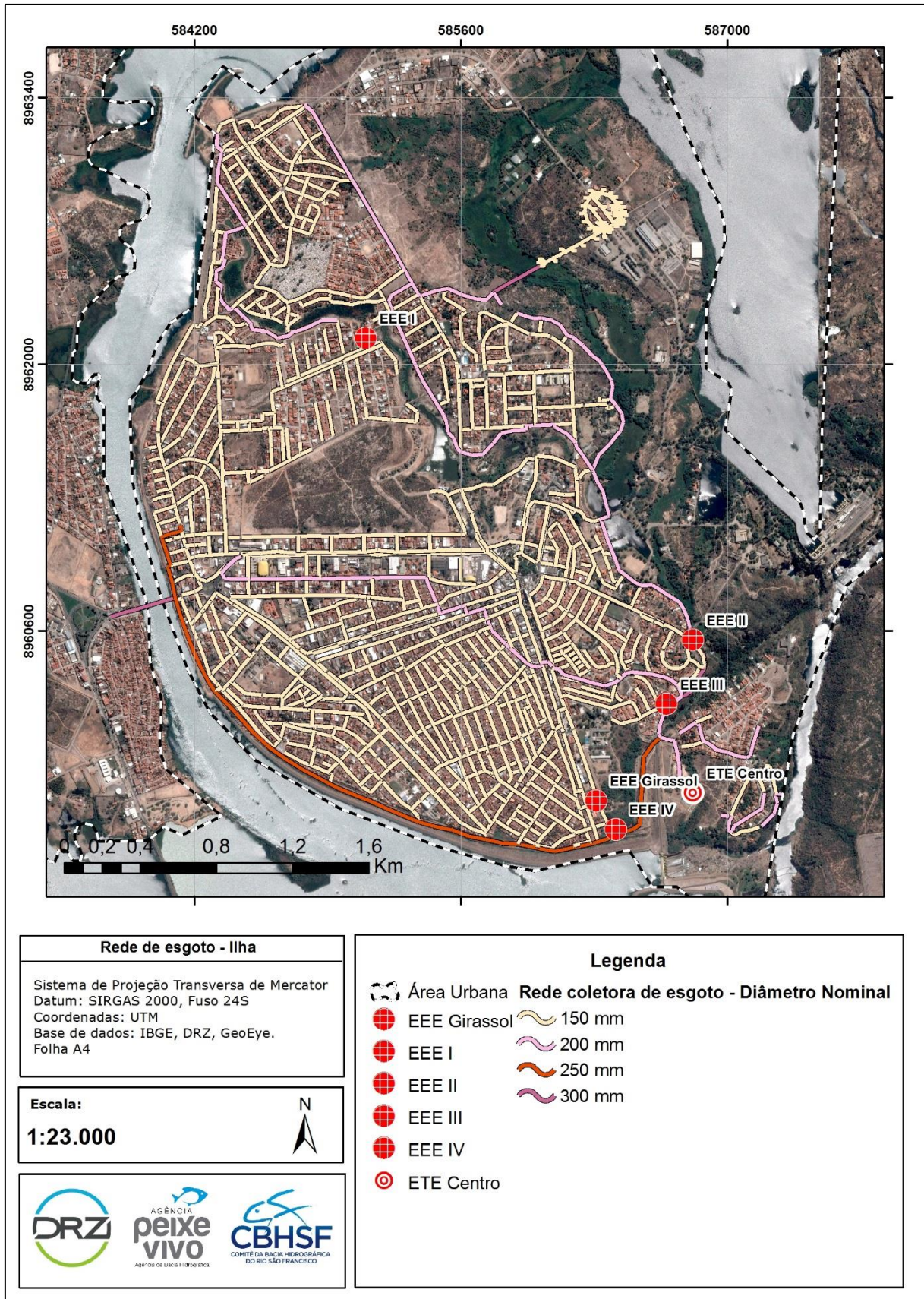


Figura 46 – Sistema de Esgotamento Sanitário do Centro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Sistema BTN:

O Sistema BTN possui apenas duas estações elevatórias de esgoto, ambas construídas por empreendimentos imobiliários, mas operadas e mantidas pela EMBASA. Todo efluente que passa por elas é recalcado até a estação de tratamento de esgoto do Sistema BTN.

As duas estações elevatórias, a Celidone de Deus e a Dom Mário, dispõem de poço sucção e gerador de energia movido a óleo diesel, a fim de evitar problemas decorridos da falta de energia elétrica. Da Figura 47 estão as elevatórias mencionadas.



Figura 47 – EEE Celidone de Deus e EEE Dom Mário.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O tratamento de todo efluente de esgoto doméstico no Sistema BTN ocorre em uma estação de tratamento similar à do Sistema Centro, com digestores anaeróbicos de fluxo ascendente, que conta com tratamento primário em gradeamento e caixa de areia, tratamento secundário com dois digestores divididos em 10 câmaras cada, mais seis leitos de secagem para tratamento dos resíduos gerados.

A ETE BTN foi estruturada com uma capacidade de tratamento de 106,98 l/s, possuindo, atualmente, uma vazão média de tratamento de 31 l/s. De todo efluente tratado, a remoção média de DBO_{5,20} alcança um percentual de 81,2%, chegando a uma máxima de 89,2% e uma mínima de 69%. É possível visualizar alguns componentes da estrutura da ETE BTN na Figura 48. A localização dos dispositivos presentes no Sistema BTN está na Figura 49.



Figura 48 – Componentes da ETE do Sistema BTN.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

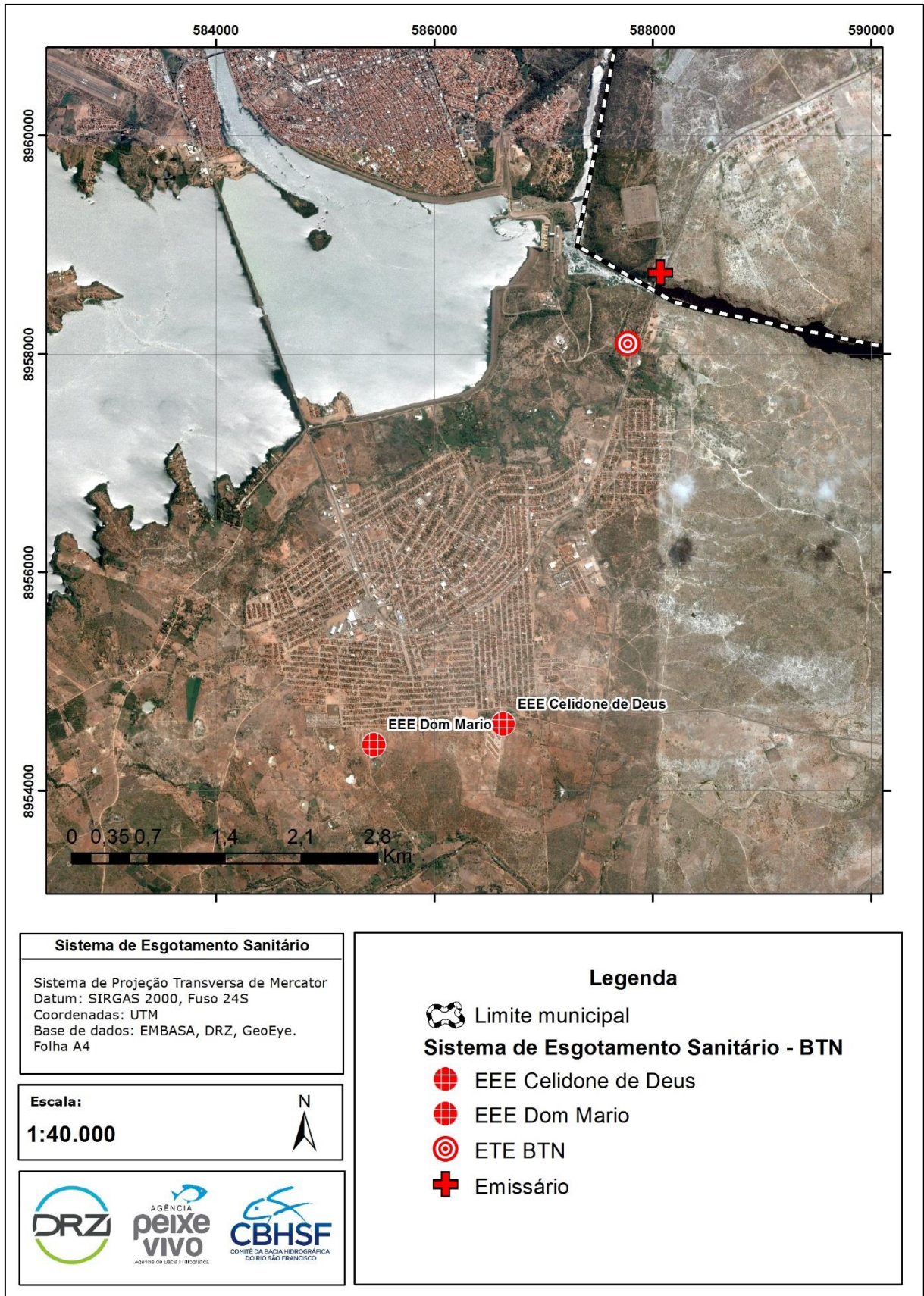


Figura 49 – Sistema de Esgotamento Sanitário do BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Sistema Amanda Moraes

O município de Paulo Afonso conta com dois sistemas isolados de coleta e tratamento do efluente de esgoto doméstico, um deles é o Sistema Amanda Moraes, que atende somente os domicílios do empreendimento imobiliário homônimo.

Concluída a construção do empreendimento, em 2014, toda a estrutura de coleta e tratamento passou a ser mantida e operada pela EMBASA, que realiza periodicamente a manutenção dos

dispositivos do sistema: a estação elevatória e a estação de tratamento de esgoto compacta. Sistema esse que atende ao todo 673 habitantes, conforme dados cedidos pela EMBASA.

A estação elevatória de esgoto Amanda Moraes foi estruturada com poço de sucção, gerador de energia interligado a um sistema automático de funcionamento, dois conjuntos motobombas. A EEE Amanda Moraes está na Figura 50.



Figura 50 – Estação Elevatória de Esgoto Amanda Moraes.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O tratamento de todo efluente fica a cargo de uma estação de tratamento de

esgoto do tipo compacta com reator DAFA com capacidade de tratamento de 3,48 l/s,

que possui caixa de areia para tratamento primário e gerador movido a óleo diesel.

O lançamento do efluente de esgoto tratado ocorre em um córrego

intermitente, que margeia a estação de tratamento. A ETE Amanda Moraes e o emissário estão na Figura 51 e a localização do sistema na Figura 52.



Figura 51 – ETE Amanda Moraes e emissário
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

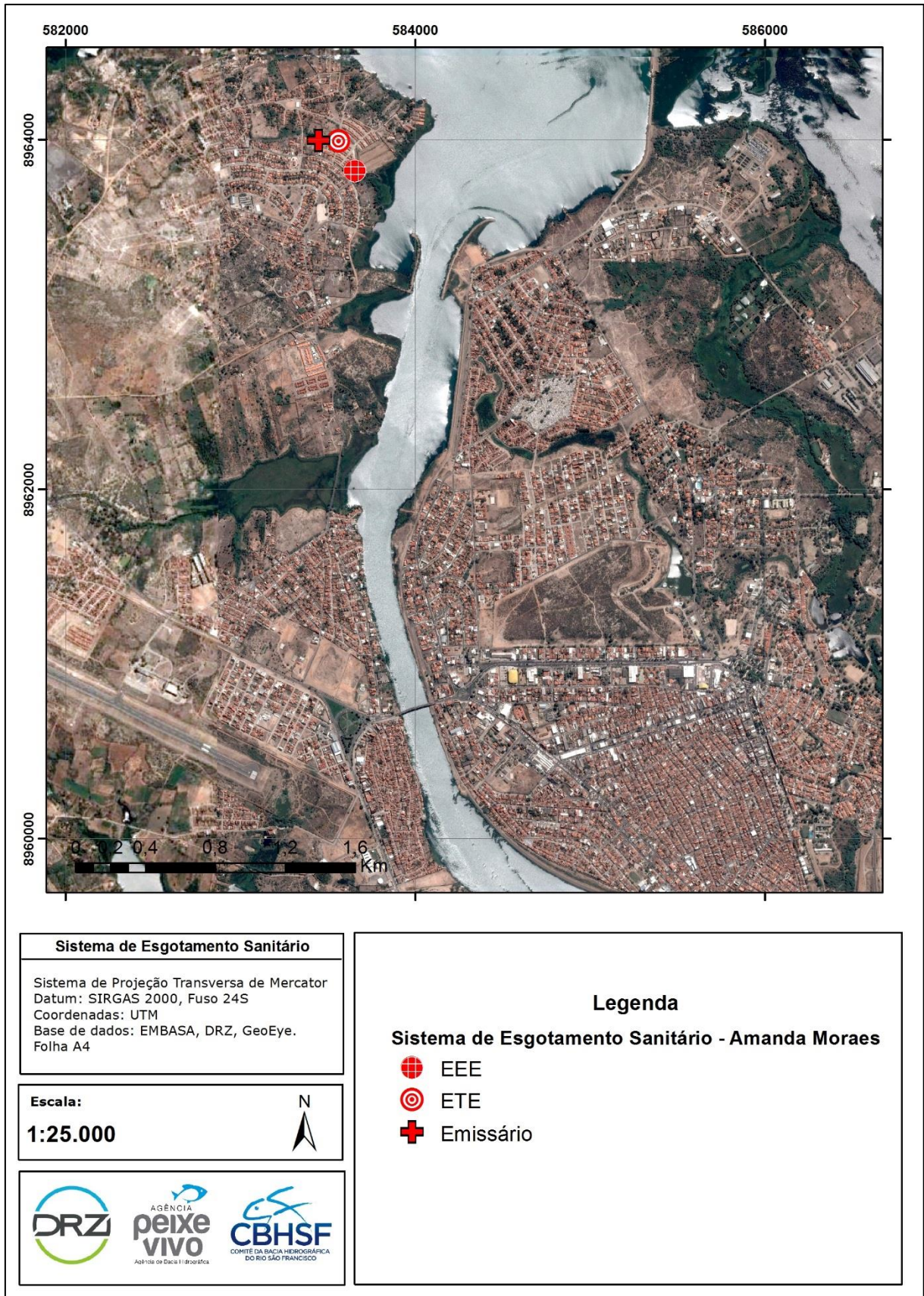


Figura 52 – Sistema de Esgotamento Sanitário Amanda Moraes.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Sistema Beira Rio

Assim como o Sistema Amanda Moraes, o Beira Rio foi construído para atender à demanda do empreendimento imobiliário, passando a responsabilidade do sistema, em 2013, assim que concluído, para a EMBASA. Estruturado para atender uma população de 666 habitantes.

O Sistema Beira Rio não necessita de estação elevatória, uma vez que o módulo de tratamento se encontra em cota

altimétrica menor em comparação aos domicílios atendidos.

A estação de tratamento de esgoto é do tipo compacta com reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), sem tratamento primário, contando uma capacidade de tratamento de 1,70 l/s. A Figura 53 apresenta a ETE Beira Rio e a Figura 54, a localização do dispositivo.



Figura 53 – ETE Beira Rio.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

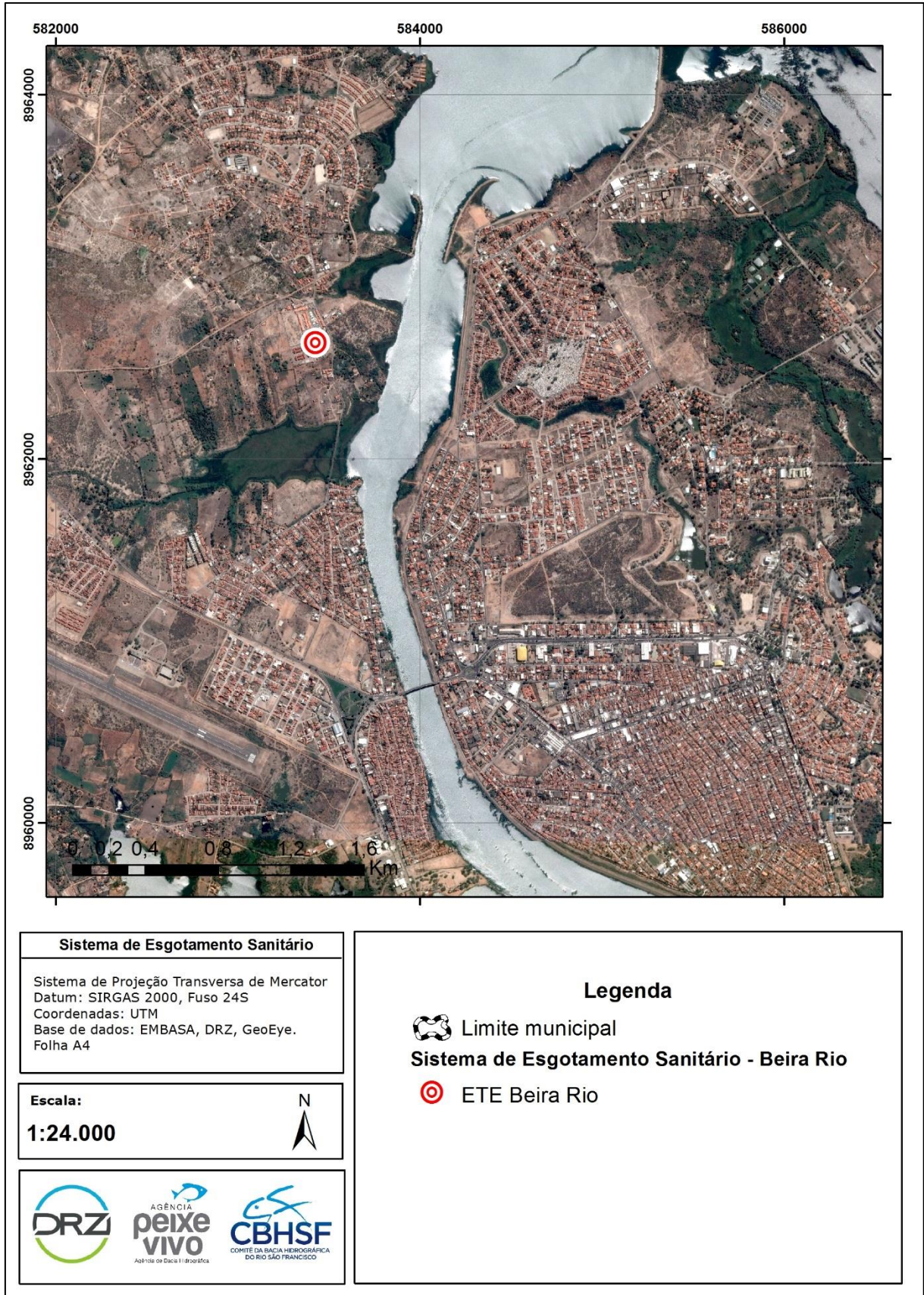


Figura 54 – Sistema de Esgotamento Sanitário Beira Rio.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A Tabela 17, adiante, apresenta os dados operacionais e as coordenadas dos componentes dos sistemas de esgotamento sanitário presentes na área urbana do município.

Tabela 17 - Dados operacionais e coordenadas dos sistemas de esgotamento sanitário da área urbana.

Componente	Capacidade/Especificação	Tempo de funcionamento	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)	Condições de conservação
Sistema Centro				
EEE I	-	-	585099,64 E 8962136,71 S	Em boas condições
EEE II	-	-	586819,61 E 8960552,78 S	Em boas condições
EEE III	-	-	586680,71 E 8960215,43 S	Em boas condições
EEE IV	-	-	586414,80 E 8959556,62 S	Em boas condições
EEE Girassol	-	-	586311,61 E 8959707,43 S	Em boas condições
ETE Centro	Capacidade máxima de tratamento de 250,88 l/s	-	586819,61 E 8959747,12 S	Em boas condições
Rede coletora	150 mm, 200 mm e 300 mm Cerâmica ou PVC ocre	-	-	Em boas condições
Sistema BTN				
EEE Celidone de Deus	-	-	586631,24 E 8954610,95 S	Em boas condições
EEE Dom Mario	-	-	585445,56 E 8954417,63 S	Em boas condições
ETE BTN	Capacidade máxima de tratamento de 166,98 l/s	-	587773,50 E 8958091,84 S	Em boas condições
Emissário	-	-	588068,00 E 8958736,93 S	Em boas condições
Rede coletora	150 mm Cerâmica ou PVC ocre	-	-	Em boas condições
Sistema Amanda Moraes				
EEE Amanda Moraes	-	-	583656,11 E 8963823,18 S	Em boas condições
ETE Amanda Moraes	Capacidade máxima de	-	583563,95 E 8963991,55 S	Em boas condições



Componente	Capacidade/ Especificação	Tempo de funcionamento	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)	Condições de conservação
Sistema Centro				
	tratamento de 3,48 l/s			
Emissário	-	-	583448,11 E 8963993,77 S	Em boas condições
Sistema Beira Rio				
ETE Beira Rio	Capacidade máxima de tratamento de 1,70 l/s	-	583426,64 E 8962638,52 S	Condições regulares

Fonte: EMBASA e DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.2.1.1.2. Característica do corpo receptor dos efluentes

Como relatado anteriormente, grande parte do esgoto que é gerado em Paulo Afonso é lançado diretamente nas redes e canais de drenagem existentes na área urbana, de modo que, pela drenagem natural, acabam atingindo o corpo hídrico do município, o rio São Francisco, cujo curso d'água margeia a área urbana.

Em 2007, foi criado pelo governo do estado da Bahia, o Programa Monitora, com a finalidade de monitorar a qualidade das águas dos 100 maiores rios do estado, incluindo o rio São Francisco. O programa está sendo executado pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) e tem como objetivos avaliar a evolução espacial e temporal da qualidade das águas para os

diferentes fins; correlacionar suas condições qualitativas aos usos e ocupações do solo nas diferentes bacias; gerar informações relativas às áreas prioritárias para o controle da poluição da água; subsidiar a elaboração de propostas de enquadramento de rios e fornecer informações para os sistemas nacional e estadual de informações de recursos hídricos (SEIA, 2018; INEMA, 2017).

Desta forma, através do portal Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos (SEIRH Monitora), foi possível obter informações sobre a qualidade da água do rio São Francisco. Em Paulo Afonso, existem dois pontos de monitoramento, MRR-RSF-980 e MRR-RSF-990, cujos dados são apresentados na Tabela 18.



Tabela 18 – Pontos de monitoramento da qualidade da água do rio São Francisco em Paulo Afonso.

Pontos de Monitoramento da Qualidade da Água do Rio São Francisco em Paulo Afonso		
Código	MRR-RSF-980	MRR-RSF-990
Rio	Rio São Francisco	Rio São Francisco
Nome Popular	Rio São Francisco	Rio São Francisco
Latitude	9° 24' 1,0"	9° 25' 10,3"
Longitude	38° 14' 8,5"	38° 11' 55,8"
Altitude	258	159
RPGA	Rios Macururé e Curaçá	Rios Macururé e Curaçá
Município	Paulo Afonso	Paulo Afonso
Ambiente	Lótico	Lótico
Localização	Sob a ponte que liga o município e Paulo Afonso à Ilha de Paulo Afonso, em direção ao centro da cidade.	Sob a ponte Dom Pedro II. Acesso por escada na lateral da ponte. Divisa entre Bahia e Alagoas. À jusante da barragem de Paulo Afonso IV.

*RPGA: Região de Planejamento e Gestão das Águas⁴.

Fonte: INEMA, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Geralmente, as coletas são realizadas a cada três meses, sendo analisados diversos parâmetros físicos, químicos e biológicos com o Índice de Qualidade da Água (IQA) e o Índice do Estado Trófico (IET).

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no

cálculo do IQA (oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico, demanda bioquímica de oxigênio, temperatura, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e resíduo total) são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos (PNQA, 2018). Do Gráfico 1 ao Gráfico 4 estão os resultados das análises do IQA de dois pontos de coleta do município.

⁴ As regiões hidrográficas da Bahia recebem a denominação oficial de "regiões de planejamento e gestão das águas" (RPGA).

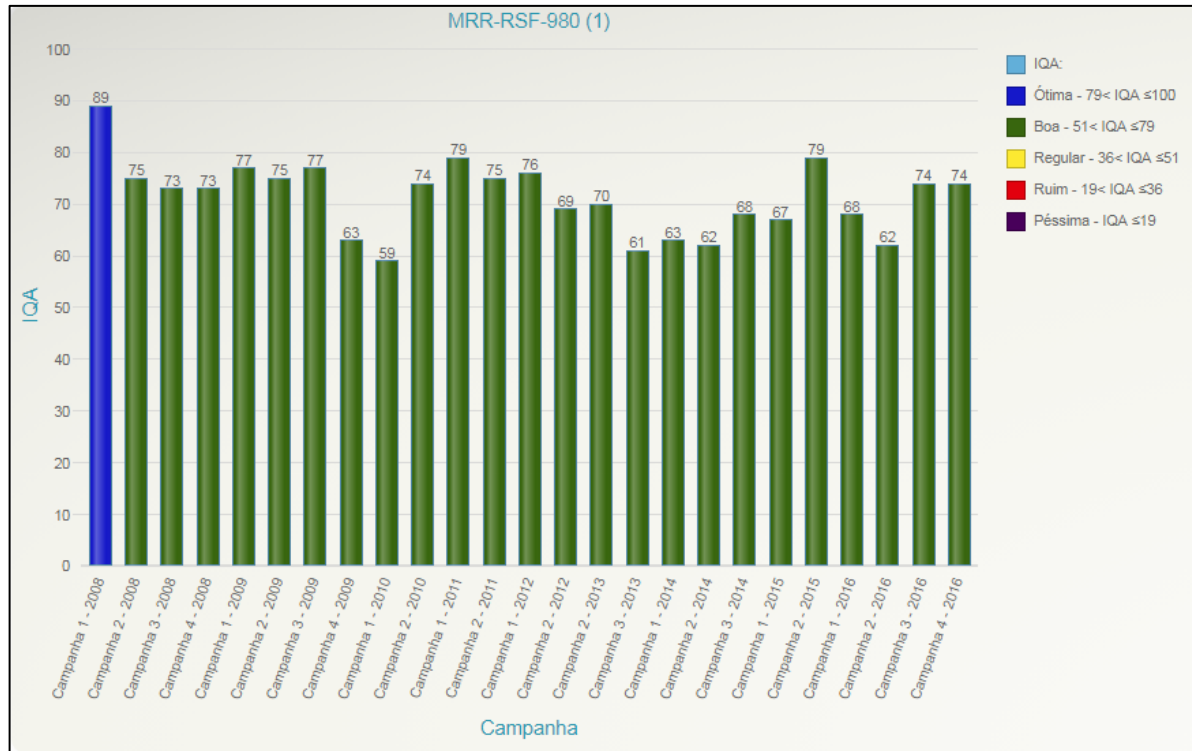


Gráfico 1 – Evolução do IQA do ponto MRR-RSF-980.
Fonte: INEMA, 2017.

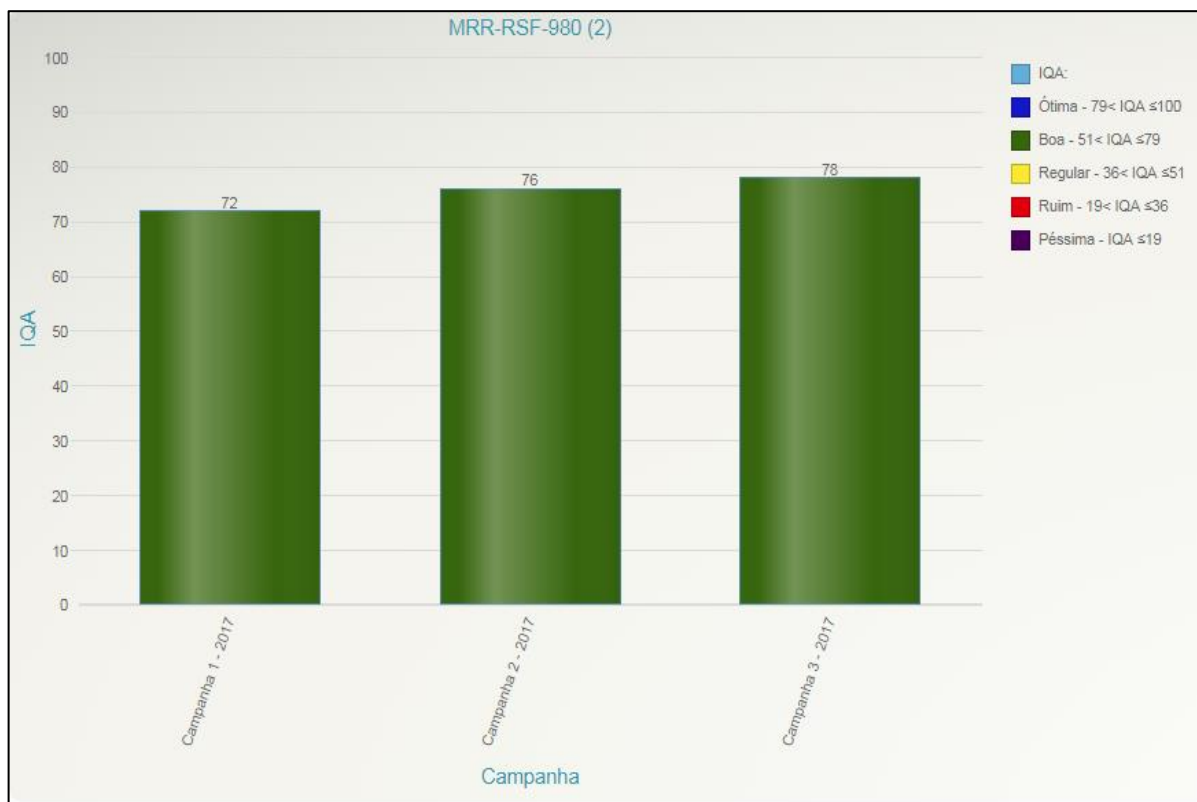


Gráfico 2 – Últimas medições do IQA do ponto MRR-RSF-980.
Fonte: INEMA, 2017.

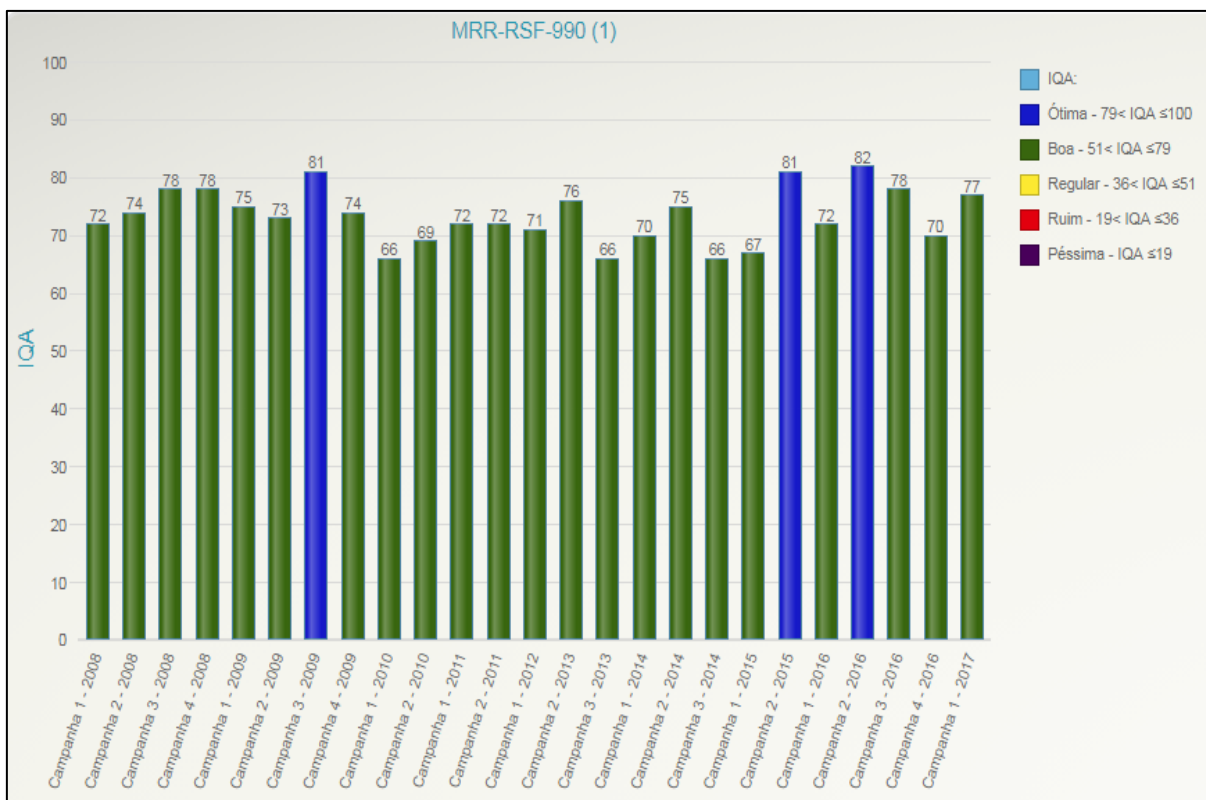


Gráfico 3 – Evolução do IQA do ponto MRR-RSF-990.
Fonte: INEMA, 2017.

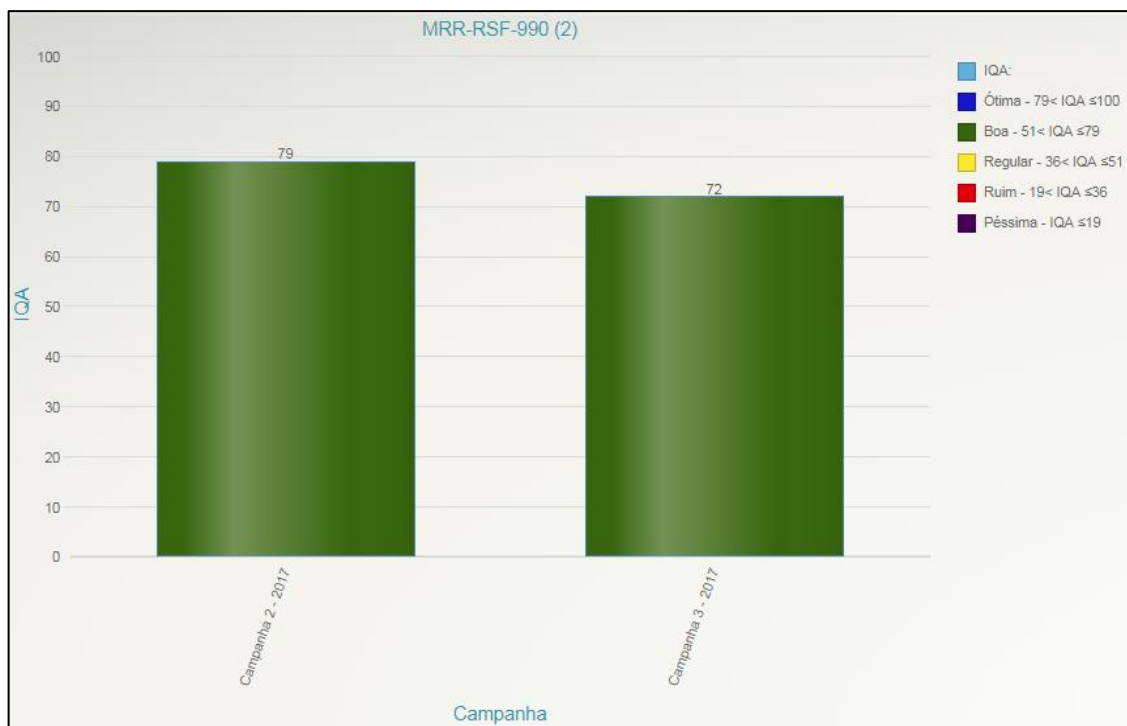


Gráfico 4 – Últimas medições do IQA do ponto MRR-RSF-990.
Fonte: INEMA, 2017.



Conforme resultados apresentados, o IQA do São Francisco na altura do município de Paulo Afonso é classificado como bom e ótimo.

O Índice do Estado Trófico (IET) tem por finalidade classificar corpos d'água em diferentes graus de trofia, ou seja, avalia a

qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas (PNQA, 2018). No Gráfico 5 e no Gráfico 6 estão os resultados das análises do IET dos dois pontos.

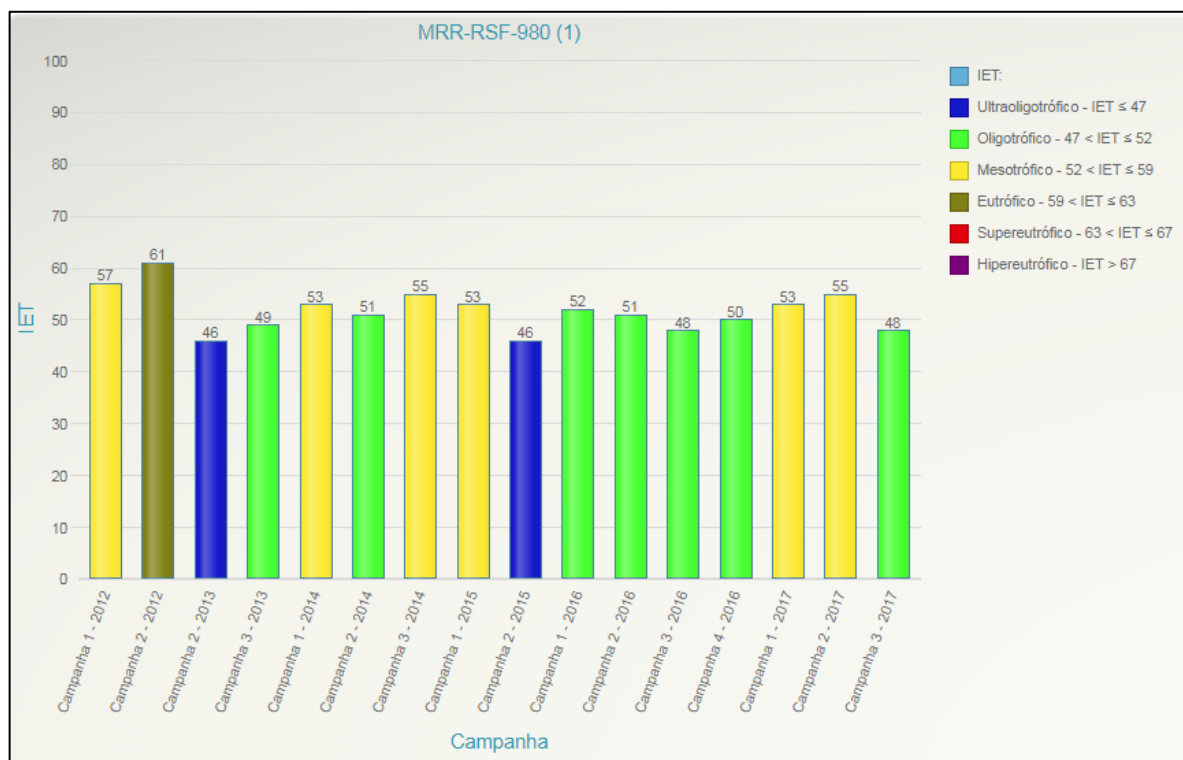


Gráfico 5 – Evolução do IET do ponto MRR-RSF-980.

Fonte: INEMA, 2017.

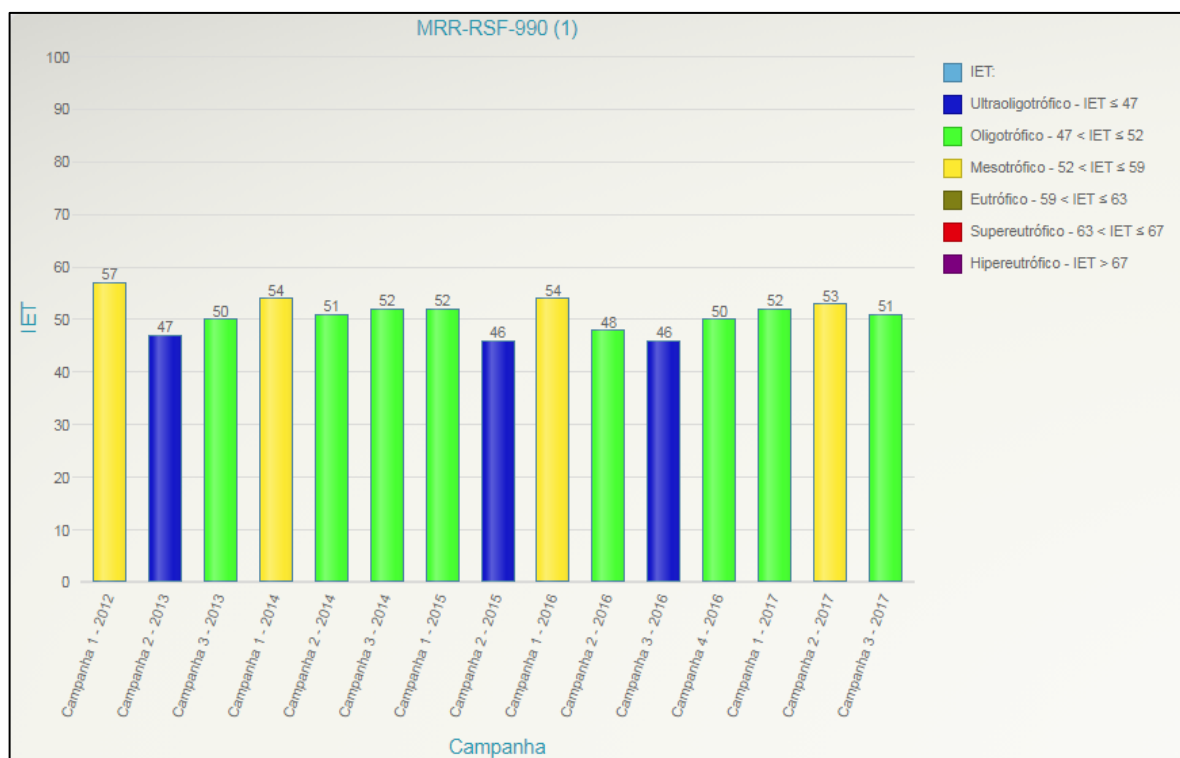


Gráfico 6 – Evolução do IET do ponto MRR-RSF-990.
Fonte: INEMA, 2017.

Na maioria das análises do IET, os dois pontos de Paulo Afonso foram classificados como oligotróficos, cujas características são corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes. No entanto, as últimas medições realizadas apresentaram IET mesotrófico, que são corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis

aceitáveis. Resultados que condizem com a Resolução CONAMA de nº 357/2005, que classifica esse trecho do rio como Classe II, que considera a água apta para consumo humano desde que passe por tratamento convencional.

No entanto, conforme observado em visita técnica ao município e de acordo com relatos de técnicos municipais, o rio São Francisco, em Paulo Afonso, recebe grandes contribuições de esgoto *in natura*, fato que prejudica a qualidade da água localmente.

4.2.2.1.2. Comunidades rurais

Conforme visita técnica realizada nas comunidades rurais de Paulo Afonso, praticamente todo efluente de esgoto doméstico gerado é destinado para fossas sépticas ou rudimentares, que recebem manutenção da prefeitura mediante solicitação. Porém, conforme relatado por moradores, o atendimento da solicitação demora para ocorrer, uma vez que a prefeitura possui apenas dois caminhões limpa fossa, insuficientes para atender a demanda.

Todo material coletado pelos caminhões limpa fossa da prefeitura

municipal é desejado em poços de visitas da rede coletora de esgotamento sanitário da área urbana, a partir de um acordo entre a administração municipal e a EMBASA, para assim garantir o descarte correto.

Cabe ressaltar, que durante visita técnica realizada em dezembro de 2017, a única comunidade rural que houve identificação de efluente de esgoto doméstico lançado diretamente em via pública foi na de São José, como pode ser visto na Figura 55.



Figura 55 – Efluente de esgoto doméstico lançado em via pública na comunidade de São José.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

O efluente de esgoto gerado nas comunidades rurais é conduzido para fossas sépticas ou rudimentares e quando lançado

em via pública, acaba infiltrando diretamente no solo, uma vez que não há cursos d'água próximos às comunidades.

4.2.2.1.2.2. Característica do corpo receptor dos efluentes

As estruturas dos sistemas estáticos presentes nas comunidades rurais estão em bom estado de conservação, de acordo com diagnóstico realizado e com informações advindas dos técnicos da prefeitura. Como já citado, a manutenção das fossas sépticas e

das rudimentares é executada pela administração municipal toda vez que solicitado pelo munícipe. A Figura 56 apresenta exemplo de fossa séptica estruturada na comunidade rural de Riacho.



Figura 56 – Fossa séptica da Comunidade Rural de Riacho.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



4.2.2.2. Caracterização da Prestação dos Serviços

As informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário foram retiradas do SNIS (2016), tendo em vista que a EMBASA não repassou os dados pertinentes e atuais. A Tabela 19, a seguir, traz os dados do sistema em questão.

Tabela 19 – Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário.

Indicador SNIS	Informações do sistema de esgotamento sanitário	
AG002	Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	31.860
AG021	Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	35.816
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	31.647
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água (Economias)	32.132
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	34.634
AG003	Quantidade de economias ativas de água (Economias)	34.862
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes)	34.410
ES002	Quantidade de ligações ativas (Ligações)	10.850
ES003	Quantidade de economias ativas (Economias)	11.387
ES004	Extensão da rede de esgoto (Km)	147,64
ES005	Volume de esgoto coletado (1.000m ³ /ano)	1.436,24
ES006	Volume de esgoto tratado (1.000m ³ /ano)	1.436,24
ES007	Volume de esgoto faturado (1.000m ³ /ano)	1.655,66
ES008	Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto (Economias)	10.944
ES009	Quantidade de ligações totais de esgotos (Ligações)	11.455
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (1.000 kWh/ano)	133,70
FN001	Receita operacional direta total (R\$/ano)	25.322.679,10
FN003	Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	4.960.319,49
FN024	Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R\$/ano)	207.953,17
IN006	Tarifa média de esgoto (R\$/m ³)	3,00
IN015	Índice de coleta de esgoto (percentual)	36,10
IN016	Índice de tratamento de esgoto (percentual)	100
IN021	Extensão da rede por ligação (m/lig)	13,49
IN048	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto (empreg./mil lig.)	1,29

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.2.3. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os sistemas de esgotamento sanitário presentes na área urbana fazem com que o percentual de atendimento dos serviços de coleta e tratamento chegue a pouco mais de 66%. Os componentes dos sistemas não apresentam problemas operacionais, uma vez que a manutenção ocorre diariamente.



Ainda em relação à área urbana, a única questão irregular e insatisfatória é o uso dos canais de drenagem como rede interceptora, que recebe e encaminha o efluente de esgoto doméstico gerado às estações elevatórias de esgoto.

Nas localidades rurais, não há nenhum sistema coletivo para coleta e

tratamento, havendo somente sistemas estáticos, estruturados em fossas domiciliares dos tipos sépticas e rudimentares, sendo a eficiência desconhecida por parte da prefeitura municipal, que realiza esporadicamente a manutenção dos dispositivos.

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

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

O levantamento de dados sobre o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Paulo Afonso iniciou com a coleta dos dados primários, todos requisitados aos técnicos municipais e às empresas prestadoras de serviços.

A coleta domiciliar é realizada em toda a área urbana do município, contando

com cronograma e roteiro para execução do serviço das segundas-feiras aos sábados, nos três turnos: matutino, vespertino e noturno. Já na área rural a coleta domiciliar atende somente as comunidades rurais de Juá, Riacho e São José com frequência distinta, como pode ser visto na Tabela 23.

Tabela 20 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Comunidade rural	Frequência
Juá	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
Riacho	Terça-feira e sexta-feira
São José	Uma vez por mês

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Importante frisar que a coleta domiciliar nas três comunidades rurais mencionadas é realizada por moradores contratados de cada localidade, contando com trator equipado com caçamba, dois coletadores e um motorista. Na área urbana, o serviço é realizado seguindo determinado planejamento, elaborado pelos técnicos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, órgão fiscalizador do serviço, uma vez que a execução fica por conta da empresa terceirizada, a GARD – Terceirização de Serviços.

Tal planejamento considerou a população dos bairros e o fluxo das atividades dos locais, dividindo a zona urbana em três áreas de abrangência, cada

qual, setorizada conforme melhores horários para coleta, equipe e equipamentos disponíveis.

A área com maior número de setores é a que corresponde aos bairros da ilha, sendo dois setores atendidos no turno matutino e os outros três no vespertino e no noturno. Ressaltando que as equipes que atendem aos setores denominados como Centenário, CHESF e Centro III, coletam em horários distintos no centro comercial. A roteirização de cada setor e suas devidas observações estão no Quadro 4, enquanto, a espacialização está na Figura 57.

Quadro 4 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros da Ilha.

Turno	Dia e horário	Setor	Roteiro	Observação
Matutino	Segundas-feiras; Quartas-feiras; Sextas-feiras. A partir das 6h	Centenário	1°- Senhor do Bonfim; 2°- Caminho dos Lagos; 3°- Abel Barbosa; 4°- Centenário; 5°- Sal Torrado; 6°- Oliveira Lopes; 7°- Vila Militar; 8° - CODEVASF; 9° - Posto Médico; 10° - Colégio Municipal; 11° - Vila Corró; 12° - Detran; 13° - Comércio Empresarial; 14° - Por trás do Clube de Paulo Afonso; 15° - Creche Casulo da Criança Feliz.	Repasse diário no Centro Comercial a partir das 5h30min
Matutino	Segundas-feiras; Quartas-feiras; Sextas-feiras.	CHESF	1°- Alves de Souza; 2°- Vila Nobre; 3°- General Dutra; 4°- Fazenda CHESF;	Repasse diário no Centro



Turno	Dia e horário	Setor	Roteiro	Observação
	A partir das 6h		5º - 1º Companhia de Infantaria; 6º - Escolinha da CHESF; 7º - Hospital Nair Alves de Souza; 8º - Memorial CHESF; 9º - Clube de Paulo Afonso; 10º - Copa; 11º - Capuxu; 12º - Defensoria Pública; 13º - Fórum; 14º - CREA.	Comercial a partir das 9h Coleta nos Aviários e Abatedouros a partir das 10h
Vespertino e Noturno	Segundas-feiras; Quartas-feiras; Sextas-feiras. A partir das 16h	Centro I	1º - Rua Pe. João Evangelista; 2º - Bairro Ns ^a . de Fátima; 3º - Bairro Perpétuo Socorro; 4º - Colégio Fasete; 5º - Escola Sete de Setembro; 6º - 20º Batalhão; 7º - Casa de Repouso São Vicente de Paulo; 8º - Garagem da São Geraldo; 9º - Perimetral I, II, III; 10º - Condomínio Brisas dos Lagos; 11º - Beco do Cuscuz; 12º - EMBASA; 13º - Maçonaria.	-
Vespertino e Noturno	Segundas-feiras; Quartas-feiras; Sextas-feiras. A partir das 16h	Centro II	1º - Rua José Hemetério de Carvalho; 2º - Rua Marechal Castelo Branco; 3º - Rua 31 de março; 4º - Rua dos Navegantes; 5º - Colégio João Bosco; 6º - Posto da Mulher; 7º - Colégio Municipal Oliveira Brito.	-
Vespertino e Noturno	Segundas-feiras; Quartas-feiras; Sextas-feiras. A partir das 16h	Centro III	1º - Av. Apolônio Sales; 2º - Rua André Falcão; 3º - Av. Getúlio Vargas; 5º - Rua São Francisco até Gamelas Bar; 6º - Rua Monsenhor Magalhães.	Repasse diário no Centro Comercial a partir das 20h

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.

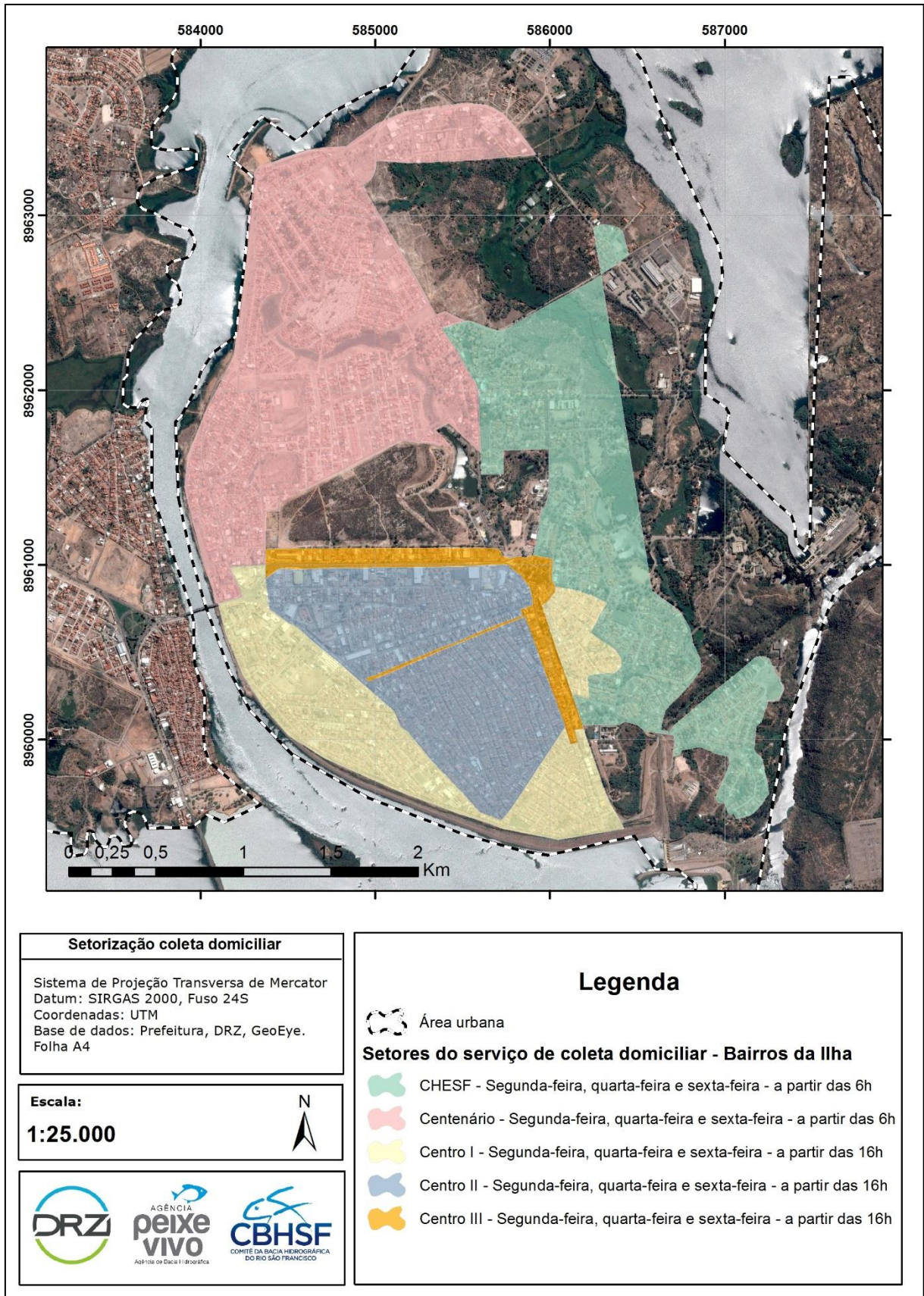


Figura 57 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros da Ilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Outra área de planejamento relaciona os bairros periféricos e é dividida em dois setores, ambos atendidos nos turnos vespertino e noturno, sendo uma das equipes responsável por coletar no centro comercial após às 20 horas. Os roteiros dos

dois setores dos bairros periféricos estão no Quadro 5, já a Figura 58 traz a abrangência dos mesmos.

Quadro 5 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros periféricos.

Turno	Dia e horário	Setor	Roteiro	Observação
Vespertino e Noturno	Terças-feiras; Quintas-feiras; Sábados. A partir das 16h	Bairros I	1º- Bairro Jardim Aeroporto; 2º- Chácara Regina; 3º- Boa Esperança; 4º- Clériston Andrade; 5º- Aeroporto; 6º- Siriema I, II, III; 7º - Parque de Exposição; 8º - Motel Lago Azul; 9º - Motel Paradise; 10º - Pedra Comprida.	Repasse diário no Centro Comercial a partir das 20h
Vespertino e Noturno	Terças-feiras; Quintas-feiras; Sábados. A partir das 16h	Bairros II	1º- Prainha; 2º- Jardim Bahia; 3º- Pedra Comprida; 4º- Vila Moxotó; 5º- Barroca; 6º - Babá do Braga; 7º - Condomínio Jardim Bahia; 8º - Condomínio Minha Casa Minha Vida; 9º - Condomínio Caixa Econômica; 10º- Condomínio da Barroca; 11º - Creche; 12º - Colégio Municipal; 13º - Motel Chamego.	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.

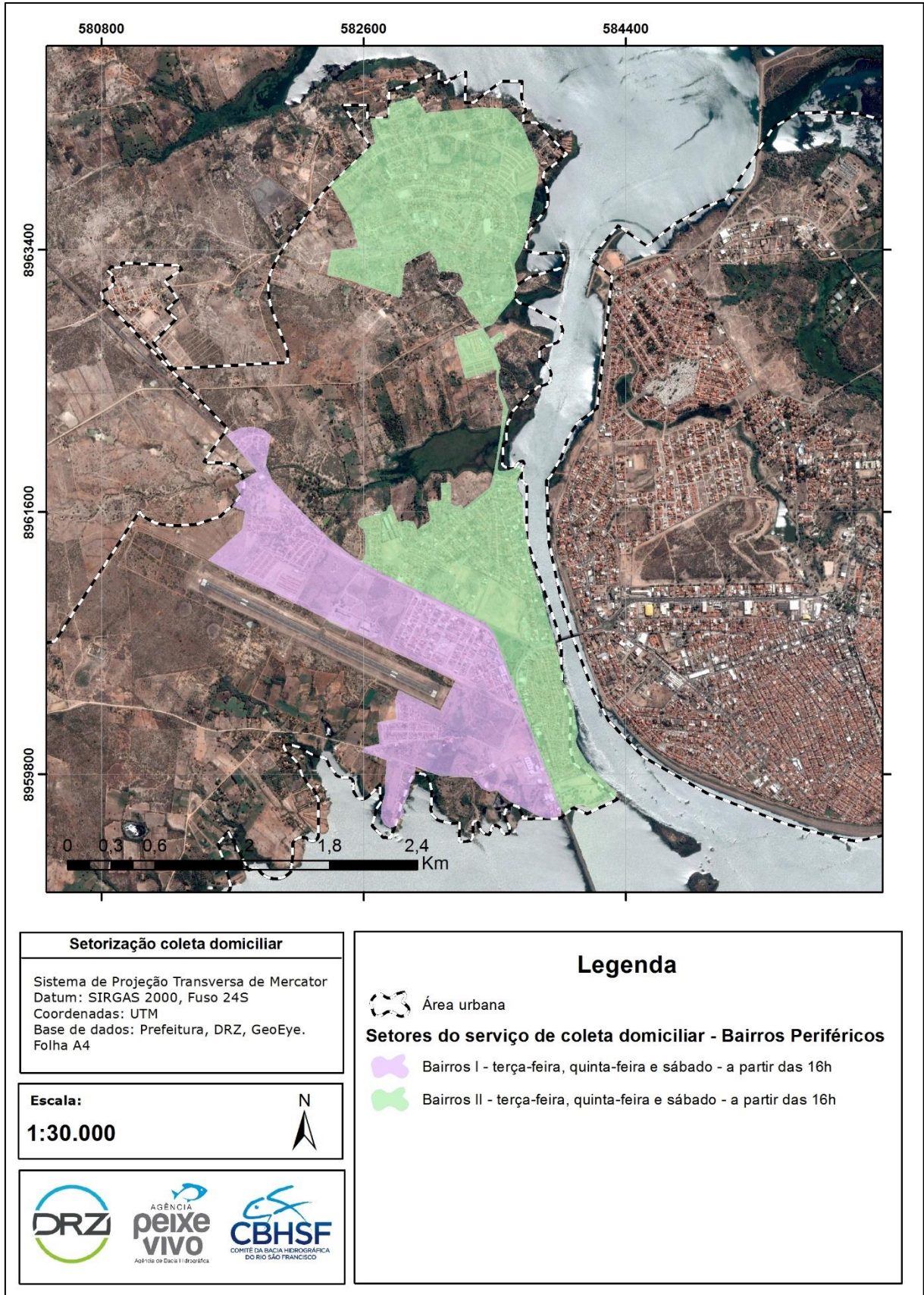


Figura 58 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros periféricos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Outra área setorizada foi a que situa os Bairros Tancredo Neves (BTN) I, II e III, todos atendidos às terças-feiras, quintas-feiras e aos sábados no turno matutino. O

Quadro 6 expõe os roteiros dos setores do Bairros BTN e a Figura 59 mostra o alcance de cada setor.

Quadro 6 – Roteiro dos setores do serviço de coleta domiciliar - Bairros BTN.

Turno	Dia e horário	Setor	Roteiro	Observação
Matutino	Terças-feiras; Quintas-feiras; Sábados. A partir das 6h	BTN I	1º - BTN I; 2º - Prainha do Candeeiro; 3º - PA 4; 4º - Benone Rezende; 5º - Santa Inês; 6º - Condomínio Minha Casa Minha Vida; 7º - Fábrica de Ração; 8º - Fábrica da Tilápia; 9º - Depósito da Coca-Cola; 10º - Delegacia; 11º - Retifica Arcoverde; 12º - Escola Municipal Manoel de Almeida; 13º - Colégio Estadual Quitéria M ^a de Jesus.	Repasse diário no Centro Comercial a partir das 10h
Matutino	Terças-feiras; Quintas-feiras; Sábados. A partir das 6h	BTN II	1º - Rodoviário; 2º - Posto Fiscal; 3º - DNER; 4º - BTN II; 5º - Depósito da Itaipava; 6º - Posto da Polícia Federal; 7º - Escola Casa da Criança III; 8º - Colégio Municipal Manoel de Almeida Kasprzykowsky; 9º - Escola Municipal Rivadalva de Carvalho.	Coleta nos Aviários e Abatedouros a partir das 10h
Matutino	Terças-feiras; Quintas-feiras; Sábados. A partir das 6h	BTN III	1º - Marina França; 2º - BTN III; 3º - Cardeal Brandão Vilela; 4º - Condomínio Celidone Barbosa de Deus; 5º - SAMU; 6º - CEASA; 7º - Presídio; 8º - Condomínio Sargento Jaime; 9º - Zigue- Zague; 10º - Depósito da Schin; 11º - Colégio Municipal Geogina; 12º - Colégio Estadual Wilson Pereira; 13º - Hospital Municipal de Paulo Afonso; 14º - Condomínio Celidone de Deus 15º - Condomínio Dom Mario Zanetta.	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.

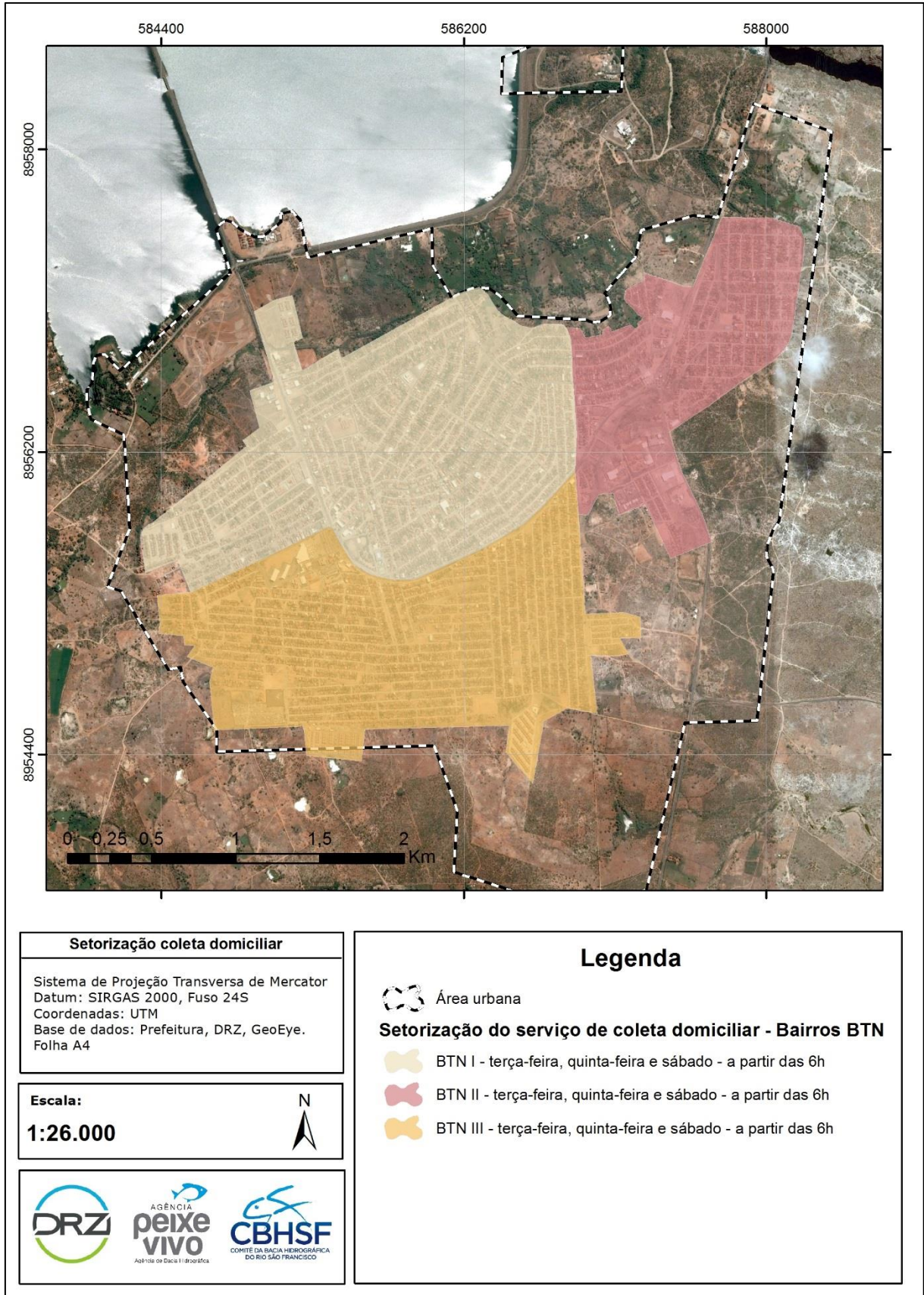


Figura 59 – Setorização da coleta domiciliar - Bairros BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para realização da coleta domiciliar são utilizados cinco caminhões compactadores, cada um com capacidade de 6 toneladas, todos da montadora Ford (Figura 60), os cinco em bom estado de

conservação. A equipe de execução possui 26 funcionários, sendo cinco motoristas e 21 coletadores. Em relação aos equipamentos de proteção individual, os coletadores utilizam apenas luvas, uniforme e chapéu.



Figura 60 – Caminhão compactador utilizados para a coleta de resíduos domiciliares.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2017.

Destacando, que toda a equipe de execução da coleta domiciliar é do corpo funcional da empresa contratada para o serviço, a GARD – Terceirização de Serviços, no entanto, os caminhões utilizados pertencem à administração municipal, que realiza a manutenção necessária.

A produção *per capita* de resíduos domiciliares no município de Paulo Afonso é de 1,482 kg/hab./dia, com base em dados das pesagens dos caminhões utilizados na coleta e na projeção populacional do IBGE, ambos referentes a 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.

A varrição dos logradouros públicos é realizada em toda a área urbana do município, havendo duas secretarias fiscalizadoras do serviço, a Secretaria

Municipal de Meio Ambiente para os bairros que compõem a ilha e os periféricos e a Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves para os bairros do BTN.

Mesmo com duas secretarias fiscalizadoras, o serviço tem como responsável a mesma empresa que realiza a coleta domiciliar, que executa o serviço seguindo o planejamento imposto pelas secretarias, que planejam o cronograma conforme a demanda, passando à empresa diariamente o roteiro a ser seguido. A equipe

do BTN conta com 60 funcionários e a que atende a ilha e os bairros periféricos possui um contingente de 81 colaboradores.

As equipes que realizam a varrição, executam simultaneamente a poda de árvores, a capina e a roçagem, em uma espécie de operação limpeza. Os serviços de roçagem e poda de árvores contam com equipamentos elétricos, em contraponto, os serviços de capina e varrição são executados manualmente. Na Figura 61 é possível visualizar a execução dos serviços citados.



Figura 61 – Serviço de roçagem e poda de árvores.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A execução de todos os serviços respeita as normas de segurança do trabalho. Finalizadas as atividades, os resíduos são acondicionados em sacos

plásticos e coletados pelo caminhão caçamba (Figura 62) da frota da prefeitura, ocorrendo a destinação final no aterro sanitário do município.



Figura 62 – Caminhão caçamba da prefeitura municipal.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Outro serviço, também executado pela empresa GARD, é a limpeza das lagoas artificiais presentes na área urbana, a limpeza ocorre periodicamente com equipe específica, levando em consideração que é um serviço com certa complexidade. Para tal, é utilizado um barco, extraindo as algas

manualmente, como pode ser visto na Figura 63, a seguir:



Figura 63 – Limpeza de um dos lagos artificiais da área urbana.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A coleta de entulhos provenientes de limpezas de quintal é realizada em toda a área urbana por uma equipe de 18 funcionários, sendo dez serviços gerais, cinco caçambeiros e três operadores de retroescavadeira, todos do contingente da prestadora dos serviços, a GARD - Terceirização de Serviços. Toda a equipe utiliza os equipamentos de segurança individual, de acordo com relato do técnico do órgão fiscalizador do serviço. Destacando, que essa coleta engloba somente entulho, pois, a coleta dos resíduos de construção civil não é realizada pelo poder público municipal, salvo quando há obstrução de via ou em mutirão de limpeza

nos bairros, chamada pela prefeitura como Operação Limpeza.

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.

A destinação final dos resíduos sólidos de Paulo Afonso até o ano de 2004 ocorria no lixão municipal, local totalmente desprovido de quaisquer medidas técnicas de prevenção aos impactos ambientais,



onde hoje está localizada a Usina de Triagem e Compostagem de Paulo Afonso.

Desativado o lixão, o local de destinação dos resíduos sólidos gerados passou a ser o Aterro Sanitário Municipal, situado a pouco mais de 14 km da área central, tendo como via de acesso uma estrada vicinal do município. O terreno de propriedade do poder público municipal possui uma área total de 282.531,00 m².

O empreendimento funciona com licença de operação emitida pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), órgão ligado à Secretaria do Meio Ambiente do Estado da Bahia. Publicada no diário oficial do estado da Bahia, por meio da Portaria n.º 5290, no dia 28/06/2013, com

vigência de cinco anos, perdendo a validade em junho de 2018 e se encontra em processo de renovação.

O aterro sanitário compreende toda a infraestrutura necessária para prevenir os efeitos nocivos ao meio ambiente: vala de escoamento das águas pluviais, queimadores de gases, geomembrana nas células que recebem os resíduos sólidos e lagoas de tratamento do chorume. Além de contar com cercamento, portaria, sede administrativa e sala equipada para atividades relacionadas a educação ambiental. Na Figura 64 é possível visualizar a infraestrutura mencionada.



Figura 64 – Infraestrutura do aterro sanitário de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

É de suma importância destacar, que o aterro sanitário recebe a totalidade dos resíduos sólidos gerados na área urbana desde janeiro do ano de 2018, quando a prefeitura desativou o lixão localizado no

BTN, que recebia os resíduos gerados em todos os bairros que compõem o BTN. A Figura 65 apresenta a localização do aterro sanitário a abrangência dos setores de coleta domiciliar da área urbana.

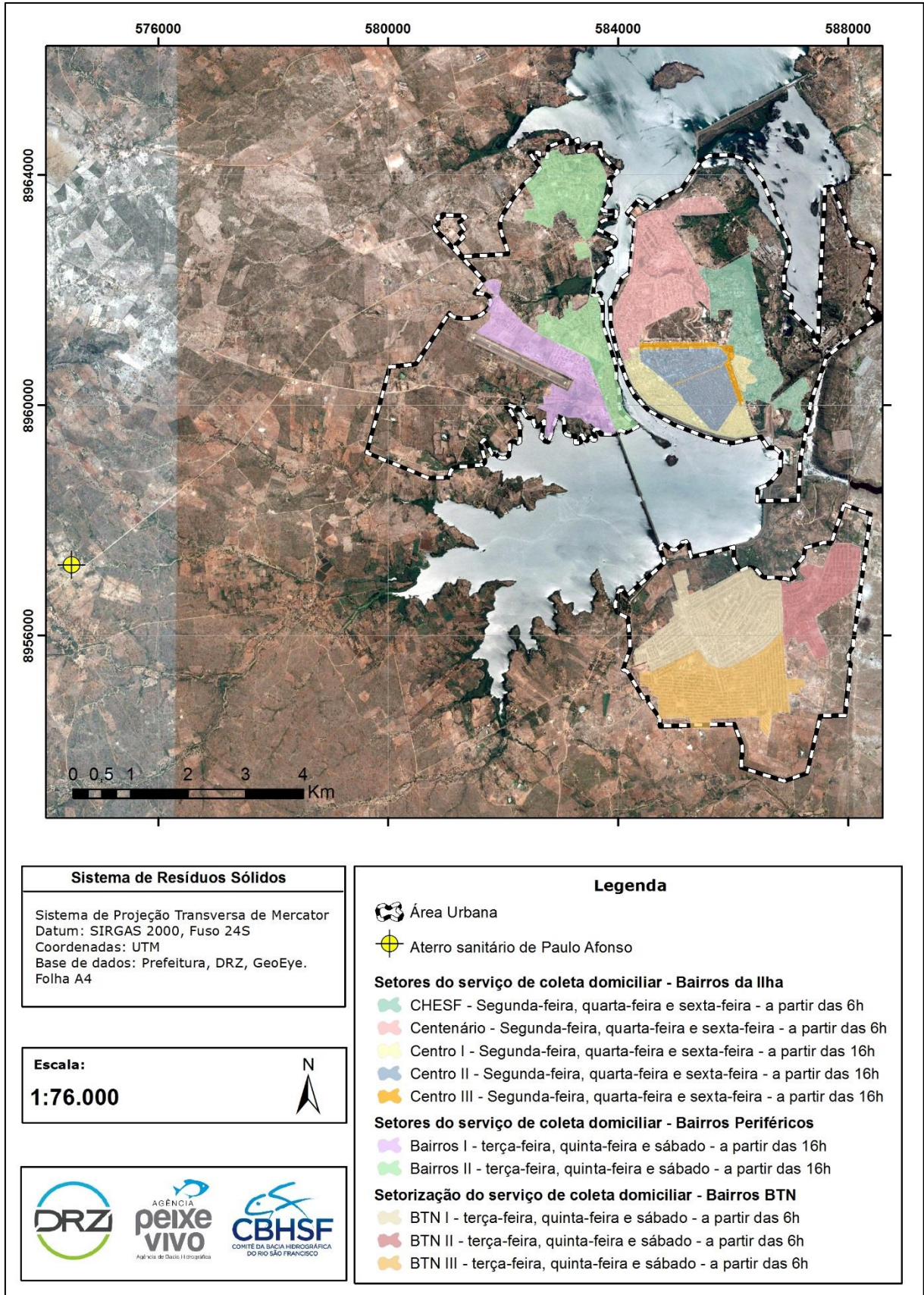


Figura 65 – Localização dos setores de coleta e do aterro sanitário.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.3.2. Identificação das Formas de Coleta Seletiva

O município não conta com qualquer forma de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, embora o município conte com uma usina de triagem e compostagem e com uma associação de catadores, a Alternativa Reciclagem de Paulo Afonso (ARPA), criada em 2000.

A triagem dos resíduos no município de Paulo Afonso ocorre via contrato de prestação de serviço entre a administração municipal e a ARPA, assinado em maio do ano de 2017, com vigência de seis meses, sendo prorrogado conforme interesse da contratante. Assim, aconteceu em novembro do mesmo ano após acordo de aditivo firmado com base no reajuste do valor despendido à contratada, passando de R\$ 22.000,00 para R\$ 30.000,00 por mês.

Para a realização da triagem, a associação possui 36 membros efetivos, divididos em dois turnos de jornada de trabalho, uma das 6 horas às 13 horas e a outra das 13 horas às 20 horas. Já em relação aos recursos materiais, a associação conta com galpão de triagem equipado com esteira, 26 docas, três prensas, balança de até 500 kg, dois caminhões caçamba, uma caminhonete e uma retroescavadeira.

Frisando, que toda a infraestrutura pertence à prefeitura, menos uma das prensas e a caminhonete.

Durante visita técnica, verificou-se que o resíduo encaminhado para triagem é o da coleta domiciliar comum sem qualquer tipo de separação prévia, além de que todo o resíduo chega compactado, dificultando a segregação e o aproveitamento do material reciclável e reutilizável.

Destacando, que dessa forma, cria-se um ambiente em condições precárias de trabalho, tendo em vista que os associados lidam com lixo de todos os tipos, estando propensos a acidentes de trabalho, além de atrair vetores relacionados ao manejo inadequado de resíduos.

Todo resíduo domiciliar e comercial dos três setores de coleta é encaminhado para triagem, chegando a uma média de 158 toneladas por dia. No entanto, desse total, somente 3% possui valor comercial para a associação, que trabalha com a média diária de 4,74 toneladas de resíduo segregado.

Toda a receita advinda da venda do material segregado e do valor despendido pela prefeitura pelo serviço prestado é dividido entre os 36 associados conforme



produção de trabalho individual e horas trabalhadas.

Os rejeitos gerados na triagem são dispostos em um caminhão caçamba que fica estacionado ao final da esteira de triagem, quando cheio encaminha os rejeitos ao terreno do lixão desativado, que fica na mesma área da UTC, para, posteriormente, ser coletado e transportado ao aterro sanitário. Frisando, que o caminhão caçamba é da frota da prefeitura municipal.

Para ilustrar a descrição das estruturas disponíveis e do serviço realizado pela associação, segue a Figura 66, enquanto a Figura 67 traz a localização da usina de triagem e compostagem do município, onde situa o galpão e o escritório utilizados pela ARPA.



Figura 66 – Infraestrutura da Alternativa Reciclagem de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

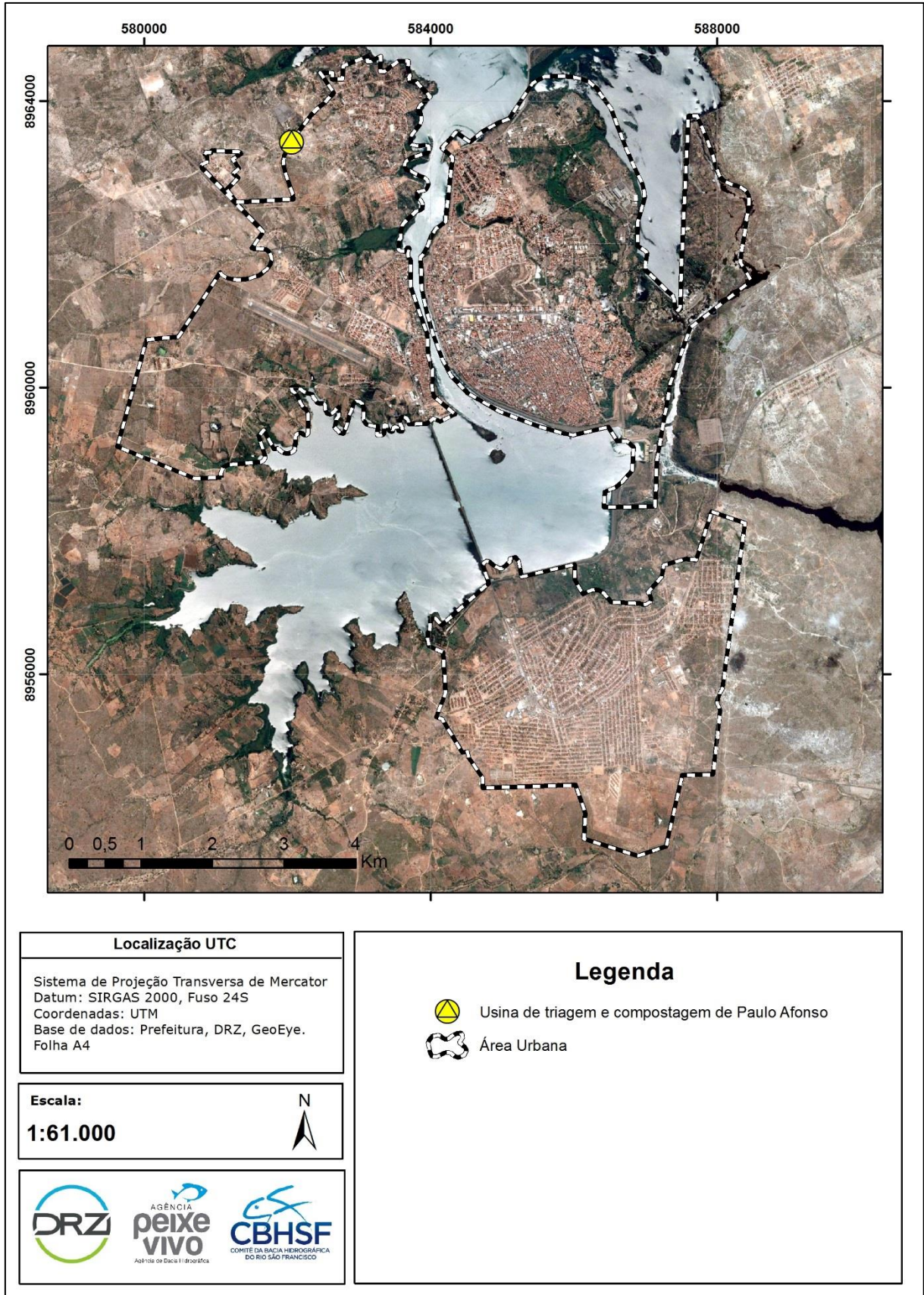


Figura 67 – Localização da Usina de triagem e compostagem de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.3.2.1. Situação dos catadores de resíduos

Além dos catadores associados da Alternativa Reciclagem de Paulo Afonso, a ARPA, a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social mantém um cadastro com os catadores informais do município, que chega a 31 trabalhadores. Convém destacar, que não há controle da

quantidade de material coletado por eles, tão pouco a renda advinda dessa atividade.

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

Para a destinação dos materiais oriundos das atividades de construção civil e de demolição, a prefeitura mantém um bota-fora no município, tendo como órgão responsável a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que quando necessário cede o material para manutenção das estradas vicinais do município.

O transporte do material fica a cargo do gerador, que pode destinar os resíduos em horário comercial no local mantido pela prefeitura, que conta com portaria e grade de proteção. Porém, não há controle quantitativo do material destinado no local. A Figura 68 traz a localização do bota-fora.

Os técnicos da secretaria responsável pela destinação final dos resíduos de construção civil encontraram outro modo de destinação final, a solicitação de todo material das atividades de construção civil por parte dos munícipes, aprovada desde que o fim seja ambientalmente adequado.

Quando ocorre a solicitação, todo resíduo que seria destinado ao bota-fora é encaminhado para o local escolhido pelo requerente, que encaminha para um terreno particular com material depositado para uso por parte de um munícipe.

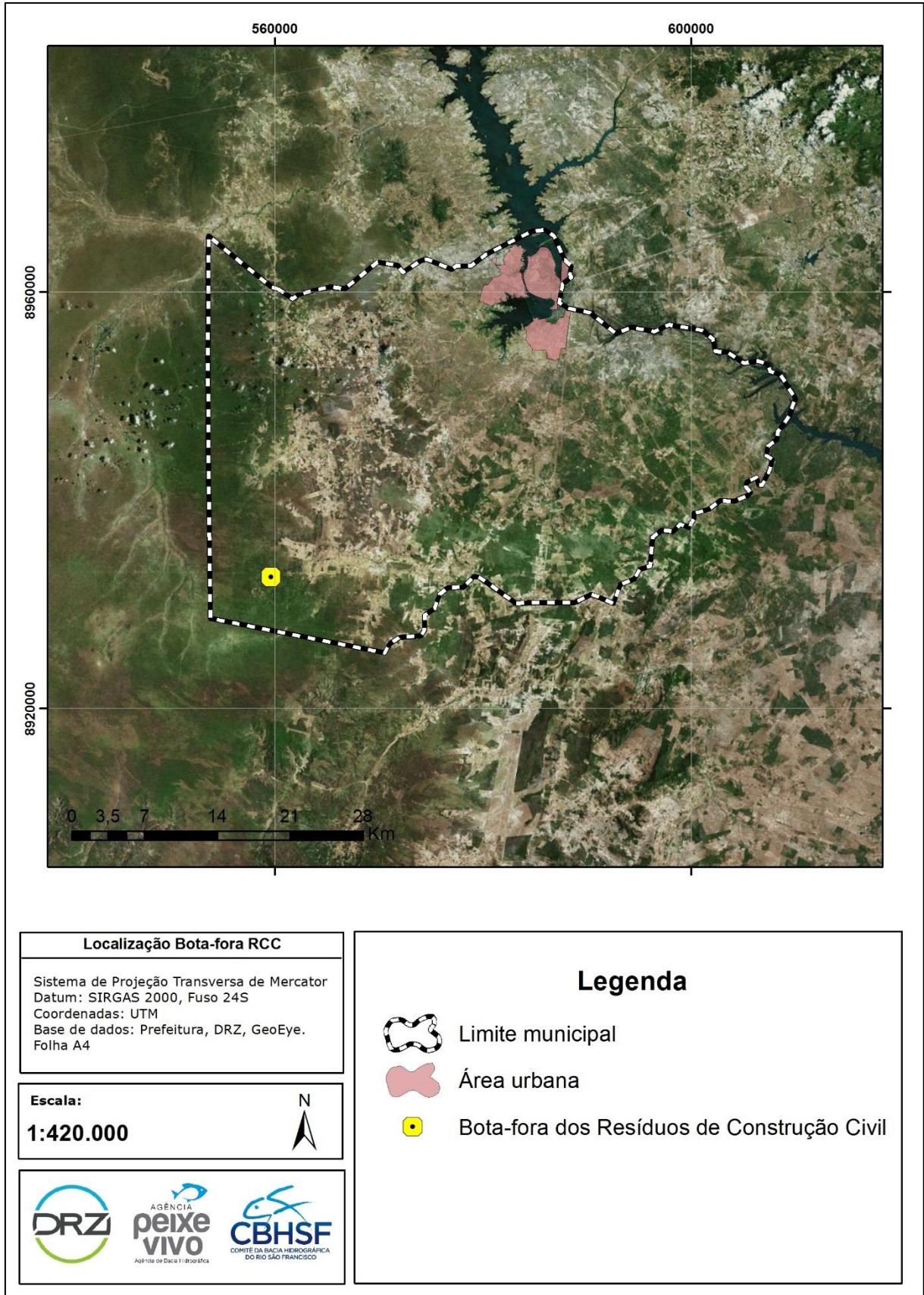


Figura 68 – Localização do bota-fora de resíduos de construção civil.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.3.4. Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde

Para a prestação dos serviços de coleta e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a Prefeitura Municipal de Paulo Afonso contratou a empresa Stericycle – Gestão Ambiental. O contrato de 2014 tinha vigência de um ano e é aditivado desde então.

Os objetos cortantes são armazenados em caixas do tipo *descarpack*, que ficam retidas nos ambulatórios, os resíduos infectantes são acondicionados em bombonas plásticas nos fundos da unidade de saúde, local que não conta com estrutura de alvenaria, necessária para proteger e

impedir o contato com pessoas não autorizadas. Na Figura 69 é possível visualizar a separação dos resíduos e os resíduos acondicionados para posterior coleta.

A maioria dos estabelecimentos privados de saúde destinam corretamente os resíduos infectantes e biológicos, conforme levantamento realizado pela prefeitura municipal, entre as empresas contratadas por esses estabelecimentos está a mesma prestadora que atende a administração municipal, a Stericycle – Gestão Ambiental.



Figura 69 – Separação dos resíduos dentro dos consultórios e local de acondicionamento dos resíduos de serviços de saúde e

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

Durante visita técnica realizada ao município, em dezembro de 2017, foram identificadas duas áreas impactadas a partir de atividades inerentes aos resíduos sólidos na área urbana: o lixão desativado do BTN e o terreno já utilizado para a destinação final de todos os resíduos gerados na zona urbana do município.

A área identificada como passivo ambiental no BTN recebia todos os resíduos

gerados nos setores de coleta domiciliar BTN I, II e III, fosse residencial, de limpeza pública, grande volume ou os oriundos da construção civil (Figura 70).



Figura 70 – Área identificada como passivo ambiental no BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O antigo lixão municipal é considerado um passivo ambiental complexo, pois, operou por 17 anos, entre os anos de 1997 e 2014, recebendo todos os tipos de resíduos gerados, conforme informações dos técnicos da prefeitura. Por

tudo o período de operação, a deposição ocorreu sem as medidas cabíveis para mitigação e prevenção dos impactos ambientais, como pode ser visto na Figura 71.



Figura 71 – Área do antigo lixão municipal.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2017.

Outros dois passivos ambientais foram identificados na zona rural do município: os terrenos utilizados para destinação final dos resíduos sólidos

coletados em duas comunidades rurais. No caso, as de Juá e Riacho, como pode ser visto, respectivamente, na Figura 72.



Figura 72 – Destinação final dos resíduos sólidos das comunidades rurais de Juá e Riacho, identificadas como passivos ambientais.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2017.



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

O município de Paulo Afonso não conta com indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Já os dados em relação às

pesagens são confiáveis, que mostram que a geração *per capita* de Paulo Afonso chega a 1,482 kg/hab./dia, como mencionado anteriormente.

4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados

Os serviços inerentes aos resíduos sólidos de Paulo Afonso, na maioria, são realizados, de forma satisfatória, pela prefeitura, conforme relatos dos técnicos municipais e diagnosticado em visita técnica.

Os pontos críticos em Paulo Afonso são a forma como ocorre a triagem dos resíduos domiciliares coletados, que como já mencionado, é realizada em condições precárias de trabalho, uma vez que a segregação é executada a partir dos resíduos compactados na coleta sem qualquer separação entre lixo orgânico e seco; e os passivos ambientais identificados, tanto na área urbana, como na rural.

O Quadro 7, adiante, apresenta o resumo das etapas de gerenciamento, gestão e caracterização dos resíduos sólidos gerados em todo o território municipal de Paulo Afonso.



Quadro 7 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Paulo Afonso.

Resíduo	Origem	Abrangência	Volume / Quantidade	Caracterização	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição Final	Operacionalização	Responsabilidade
Resíduos domiciliares	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	Urbana e rural	Desconhecido	-	Sacos plásticos e outros recipientes, dispostos em frente às residências e estabelecimentos nos dias e horários de coleta.	Diariamente na área urbana e periodicamente na área rural	Caminhão compactador	Aterro sanitário	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves
Resíduos de varrição	Vias públicas	Urbana		-	Sacos plásticos.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão caçamba	Aterro sanitário	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves
Resíduos de poda, capina e jardinagem	Áreas públicas	Urbana e rural		-	Acumulados nos espaços públicos, até o momento da coleta.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão caçamba	Aterro sanitário	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves
Resíduos especiais*	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	Urbana		-	Acondicionados juntamente com os resíduos domiciliares.	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares.	Caminhão compactador e carroceria	Aterro sanitário	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves
Resíduos de construção civil	Estabelecimentos públicos e obras particulares	Urbana		-	Vias e calçadas públicas, até o momento da coleta.	Conforme a demanda.	Caminhão caçamba	Bota-fora do RCC	Prefeitura	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Resíduos de serviços de saúde	Unidades públicas de saúde	Todo o município	Não quantificado	-	De forma segregada dos resíduos comuns, em recipientes adequados ao tipo de resíduo de saúde**.	Não informado	Veículo adaptado e exclusivo para a coleta de resíduos de saúde	Não informado	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Saúde
Resíduos Agrossilvopastoris	Residências rurais	Todo o município	Não quantificado	-	Acumulados nos espaços vazios das residências rurais	Não coletado	-	-	-	-
Resíduos de serviços de transporte	Portos, aeroportos, terminais	Todo o município	Não quantificado	-	Em sacos plásticos	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares	Caminhão compactador	Aterro sanitário	Prestadora de serviços	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria Municipal de Administração do Bairro Tancredo Neves
Resíduos de mineração	Atividades de extração ou beneficiamento de minérios	Todo o município	Não quantificado	-	Não identificado no município	-	-	-	-	-

* Resíduos enquadrados na logística reversa, conforme Art. 33 da Lei n.º 12.305/2010.

** Conforme classificação estabelecida na Resolução RDC ANVISA n.º 306/2004.

Fonte: Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Abaixo são ressaltadas algumas considerações relativas ao diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município de Paulo Afonso, as quais deverão ser devidamente tratadas na etapa de prognóstico:

- A coleta domiciliar não abrange toda área municipal, em algumas comunidades rurais a população queima os resíduos gerados;
- Todos os resíduos gerados estão sendo encaminhados para destinação final no aterro sanitário;
- O município não possui coleta seletiva institucionalizada;
- O serviço de limpeza pública regular contempla apenas a área urbana, salvo quando a prefeitura realiza a Operação Limpeza nas comunidades rurais;
- Os resíduos de construção civil são coletados pela prefeitura municipal em casos extremos, na maioria das vezes fica a cargo do gerador o transporte até o bota-fora mantido pela prefeitura, o material é utilizado nas estradas vicinais;
- Ausência de políticas públicas referentes a logística reversa;
- Presença de catadores informais, embora o município conta com associação de catadores.

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

4.2.4.1. Microdrenagem

O órgão responsável dentro da administração municipal pelo sistema de microdrenagem é a Secretaria Municipal de

Infraestrutura, que realiza o controle e a manutenção da infraestrutura existente.

O sistema municipal de microdrenagem da área urbana conta com

dispositivos de captação. O escoamento ocorre tanto de forma superficial, por sarjetas, quanto por rede subterrânea. As estruturas de captação não são

padronizadas, sendo do tipo lateral, grelha ou composta. Na Figura 73 estão exemplos de estruturas de captação da área urbana.



Figura 73 – Estrutura de captação lateral e grelha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Conforme diagnosticado em visita técnica, é comum a correlação dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário, ou seja, ocorre a ligação domiciliar de esgoto à rede drenagem, que consiste em alguns pontos subterrâneos interligados com as sarjetas existentes ou até mesmo com a rede

enterrada. Ocasionalmente o acúmulo de efluente de esgoto doméstico em toda rede pluvial. Ressaltando que essa é a realidade em toda a área urbana do município. A Figura 74 apresenta a situação relatada.



Figura 74 – Sarjetas de drenagem com ligações clandestinas de esgoto.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Uma peculiaridade encontrada nos bairros da ilha é que em alguns casos utilizam-se a rede de drenagem como interceptor de esgoto, encaminhando o efluente até às estações elevatórias, e delas até a estação de tratamento de esgotamento sanitário do sistema que atende toda a ilha.

O sistema de drenagem que atende os bairros da ilha está estruturado com 5,7 km de rede subterrânea e pouco mais de 2,5 km de sarjetas, conforme medição realizada

com *software* ArcGis 10.3 com base no traçado de rede informado por um técnico da Secretaria Municipal de Infraestrutura. Outro dispositivo presente na ilha é o reservatório de detenção (Figura 75), conhecido popularmente como piscinão, que recebe água pluvial por escoamento superficial. A Figura 76 mostra a infraestrutura do sistema em questão, destacando o material e o diâmetro nominal da rede existente.



Figura 75 – Reservatório de detenção do tipo a céu aberto e não estruturado com fundo impermeabilizado - Bairro Sal Torrado.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

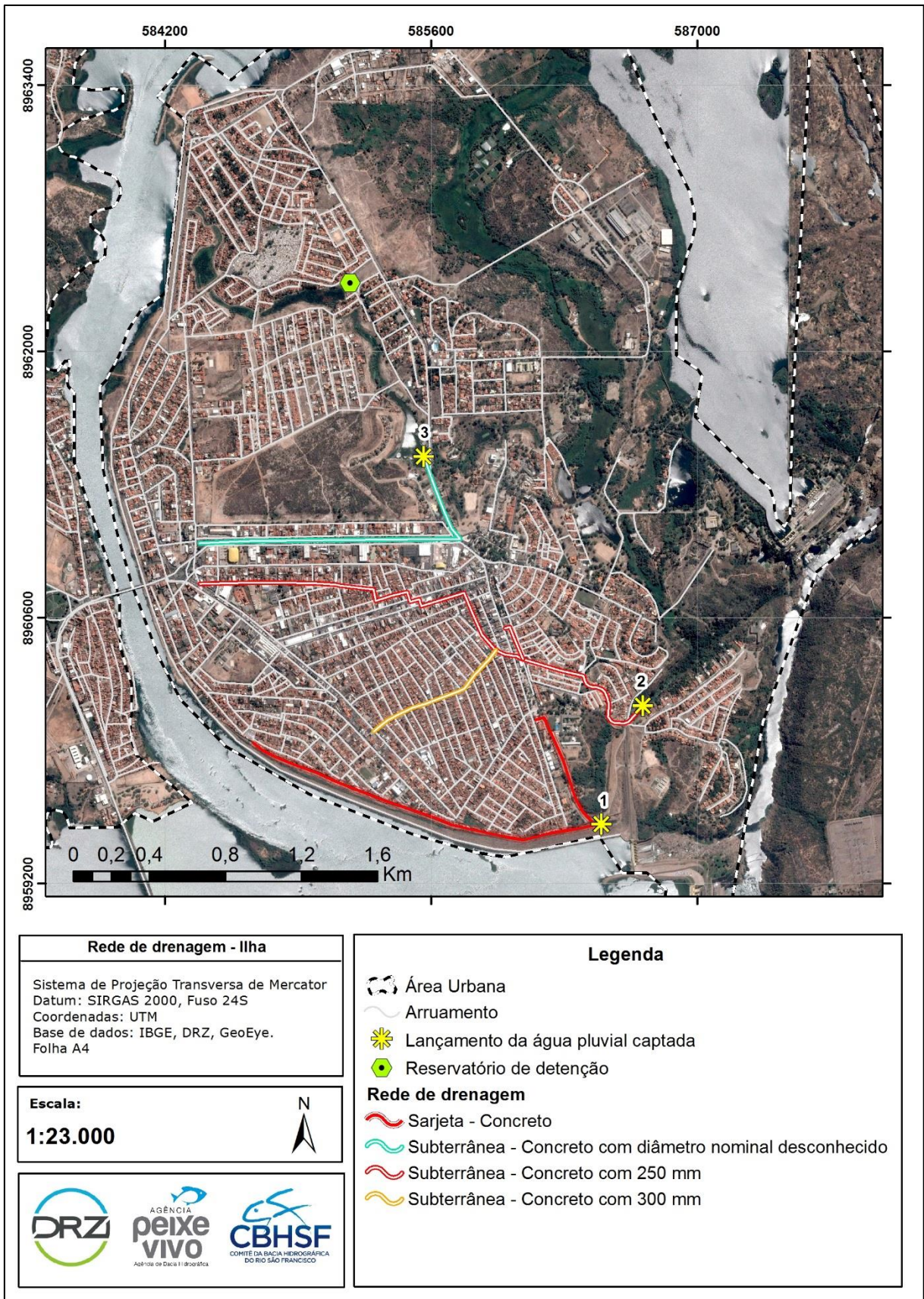


Figura 76 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros da ilha.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



A mesma medição realizada para ilha foi feita para a rede de drenagem presente nos bairros periféricos, que contam com pouco mais de 1 km de sarjetas. O

traçado do dispositivo repassado pelo órgão responsável e o seu ponto de lançamento estão localizados na Figura 77.

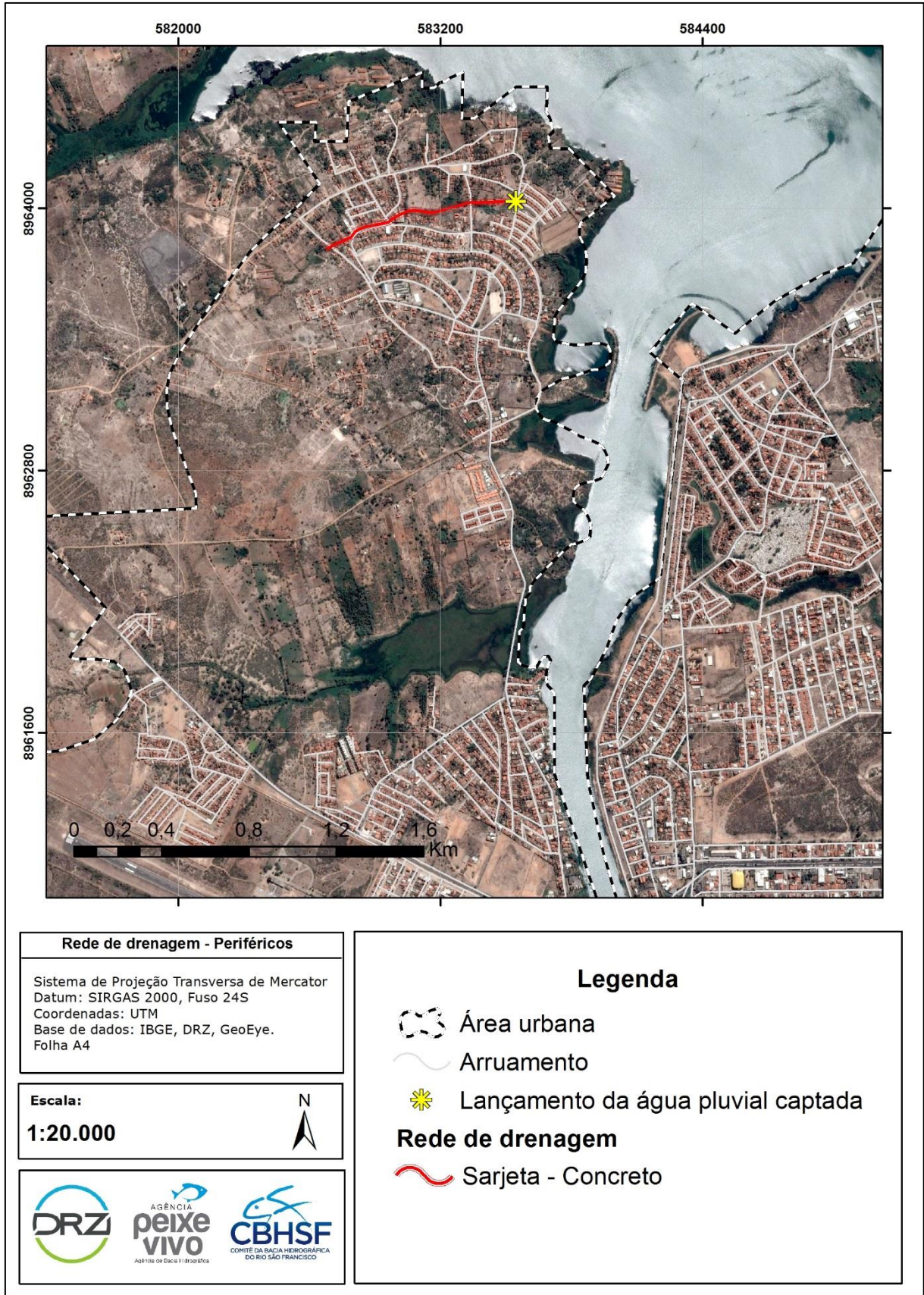


Figura 77 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros periféricos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os bairros que compõem o BTN contam com rede de drenagem composta somente por sarjetas, que juntas somam 6,5 km, além de um reservatório de retenção no conjunto habitacional Dom Mário (Figura

78), que recebe superficialmente as águas das chuvas. A Figura 78 apresenta a localização do reservatório de retenção, das sarjetas e seus respectivos pontos de lançamento.



Figura 78 – Reservatório de retenção do tipo a céu aberto e não estruturado com fundo impermeabilizado - Bairro Dom Mario.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

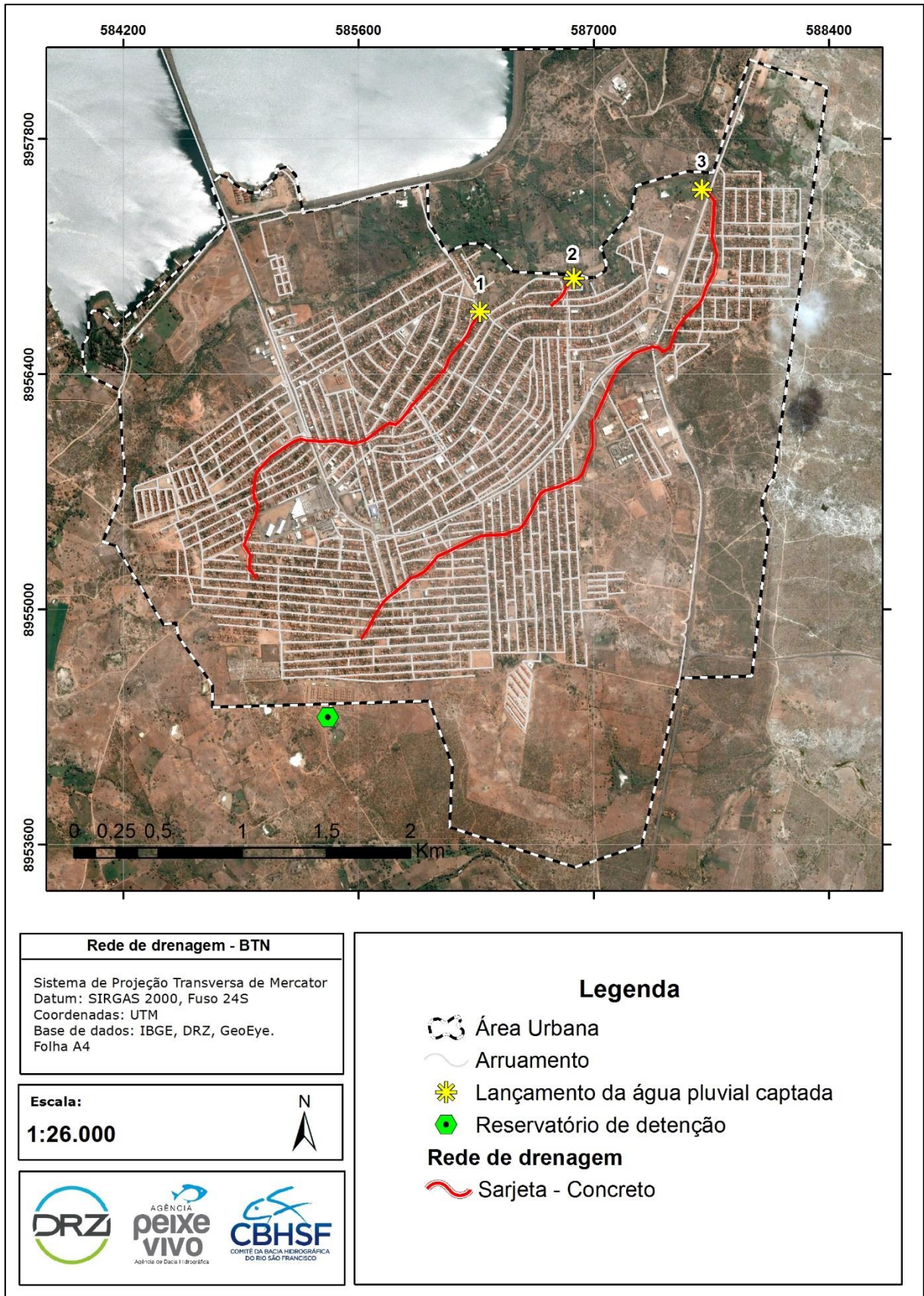


Figura 79 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais dos bairros do BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Importante ressaltar, que toda a infraestrutura de drenagem apresentada foi traçada com base no conhecimento dos técnicos da prefeitura municipal, pois, o órgão responsável não conta com cadastro de todos os dispositivos existentes. Por essa razão não é possível mensurar o percentual

de cobertura dos serviços de manejo das águas pluviais.

No presente relatório, assim como no eixo de resíduos, optou-se em dividir a área urbana em três setores: bairros da ilha, bairros periféricos e os bairros do BTN, visando uma melhor compreensão dos sistemas de drenagem.

4.2.4.2. Macrodrenagem

A macrodrenagem destina-se à condução final das águas captadas pela drenagem primária (microdrenagem), dando prosseguimento ao escoamento dos deflúvios oriundos das ruas. A macrodrenagem é constituída por sistemas coletores de drenagem natural como rios, córregos, lagos e por conjunto de obras como canais, galerias de grande porte e lagos artificiais.

Para 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. Desta forma, a Figura 80 mostra distribuição das microbacias que influem na drenagem pluvial do município de Paulo Afonso.

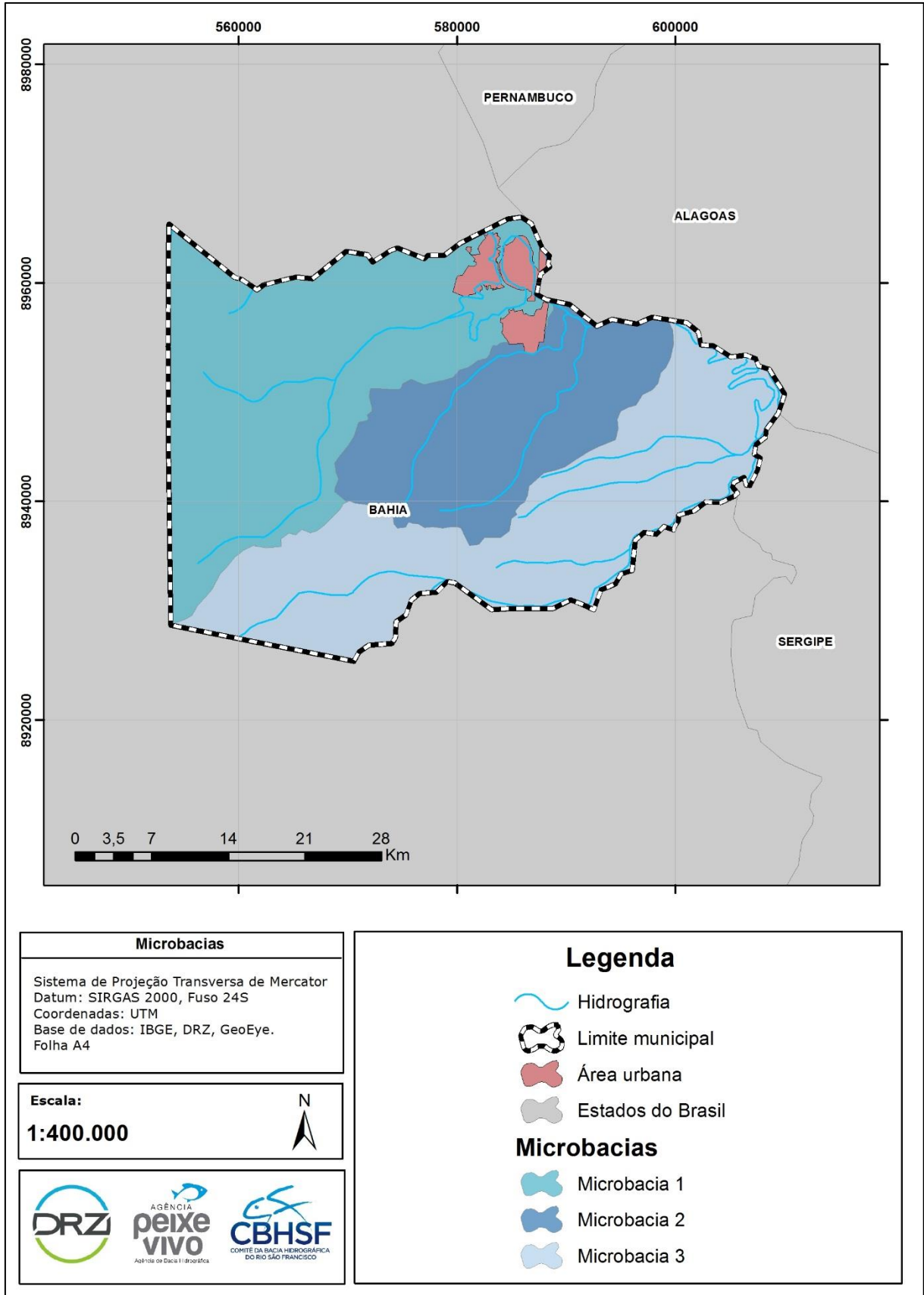


Figura 80 – Microbasias do município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Os parâmetros lineares e areais das microbacias presentes no município de Paulo Afonso são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Paulo Afonso.

Estudo morfométrico das microbacias		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 1	Área da Bacia - A (Km ²)	649
	Perímetro da Bacia - P (Km)	140,360
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	49,246
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	52,132
	Cota da foz - Cf (m)	233
	Cota da nascente - Cn (m)	563
	Cota do topo - Ct (m)	582
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	330
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	6,33
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,542
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,196
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,56
	Declividade - S (m/m)	0,007
	Declividade - S (%)	0,669
Microbacia 2	Área da Bacia - A (Km ²)	363
	Perímetro da Bacia - P (Km)	91,465
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	30,686
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	27,858
	Cota da foz - Cf (m)	196
	Cota da nascente - Cn (m)	404
	Cota do topo - Ct (m)	503
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	208
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	7,47
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,344
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,182
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,67
	Declividade - S (m/m)	0,011
	Declividade - S (%)	1,102
Microbacia 3	Área da Bacia - A (Km ²)	561
	Perímetro da Bacia - P (Km)	158,632
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	59,320
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	286,815
	Cota da foz - Cf (m)	152
	Cota da nascente - Cn (m)	588
	Cota do topo - Ct (m)	610
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	436
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	12,22
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1,875
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,157
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,511
Declividade - S (m/m)	0,013	



Estudo morfométrico das microbacias		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 3	Declividade - S (%)	1,284

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas

Para identificação dos locais com histórico de inundações, enchentes ou alagamentos houve a busca de informações com os técnicos da Secretaria Municipal de Infraestrutura, que mantém cadastradas todas as áreas críticas da zona urbana.

Como mencionado anteriormente, optou-se em dividir a área urbana em três setores: bairros da ilha, bairros periféricos e os bairros do BTN. Em todos eles foram indicados locais com histórico de alagamento, devido à carência ou ineficiência dos dispositivos de drenagem

urbana. Já a Ilha conta também com histórico de inundações ocasionadas devido ao transbordamento das águas de um canal de drenagem.

Conforme dados da secretaria de infraestrutura, a Ilha possui dez pontos com ocorrência de alagamentos e um com casos de inundações, sendo a maioria de todos nos bairros do lado sul da Ilha. Na Figura 81, estão expostos alguns dos locais identificados, enquanto a Figura 84 traz a localização de todos os locais identificados.



Figura 81 – Pontos com histórico de alagamentos em Paulo Afonso – Bairros da Ilha.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

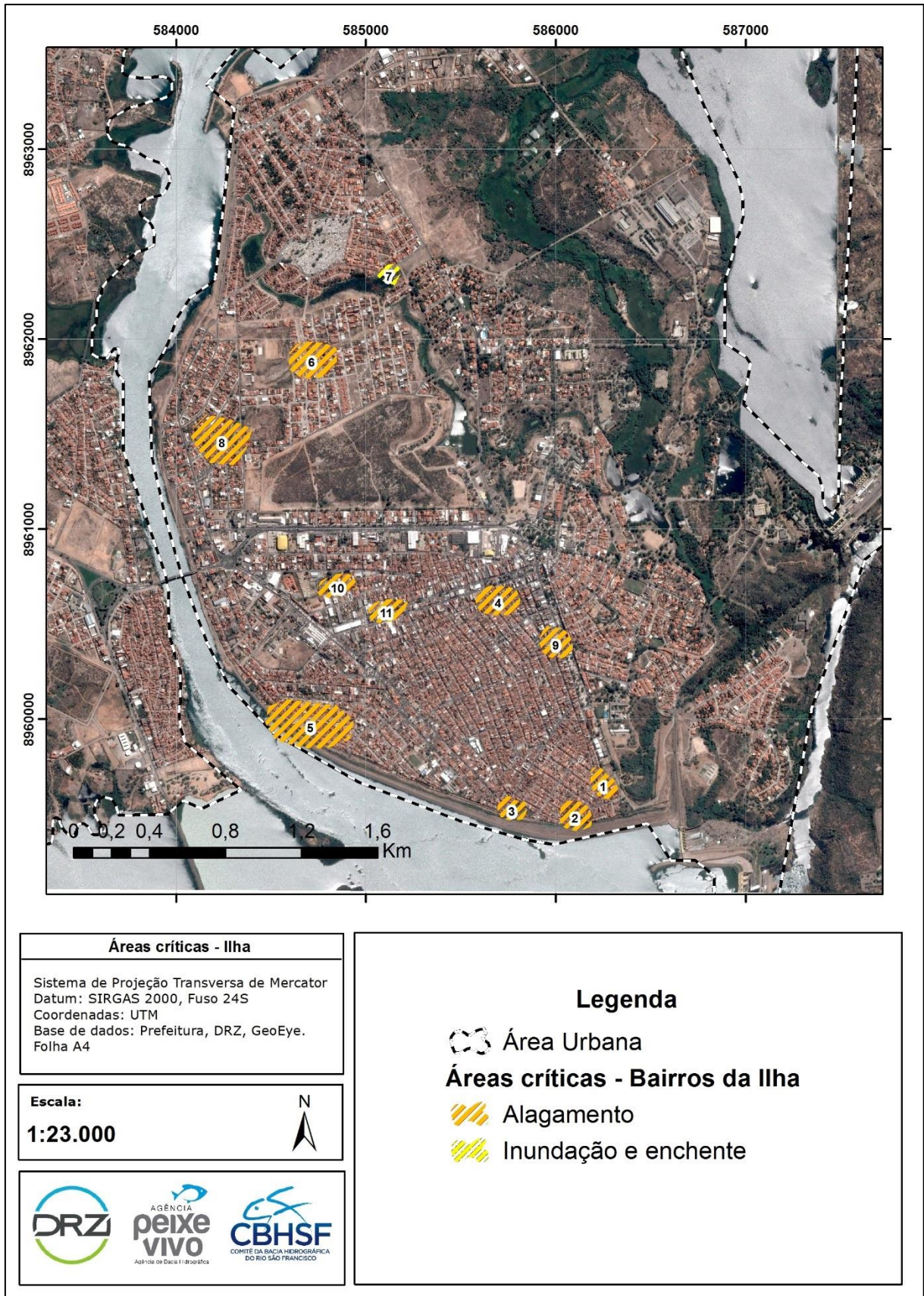


Figura 82 – Localização das áreas críticas de drenagem – Bairros da Ilha.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Nos bairros ditos como periféricos foi identificada somente uma área crítica em relação ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais. Situada entre o aeroporto e o parque de exposições municipal, na rodovia estadual BA-210, que passa pelo perímetro urbano. O local

enfrenta a problemática de alagamentos devido aos poucos dispositivos para escoamento das águas pluviais. A Figura 83 apresenta a localização do ponto crítico citado.

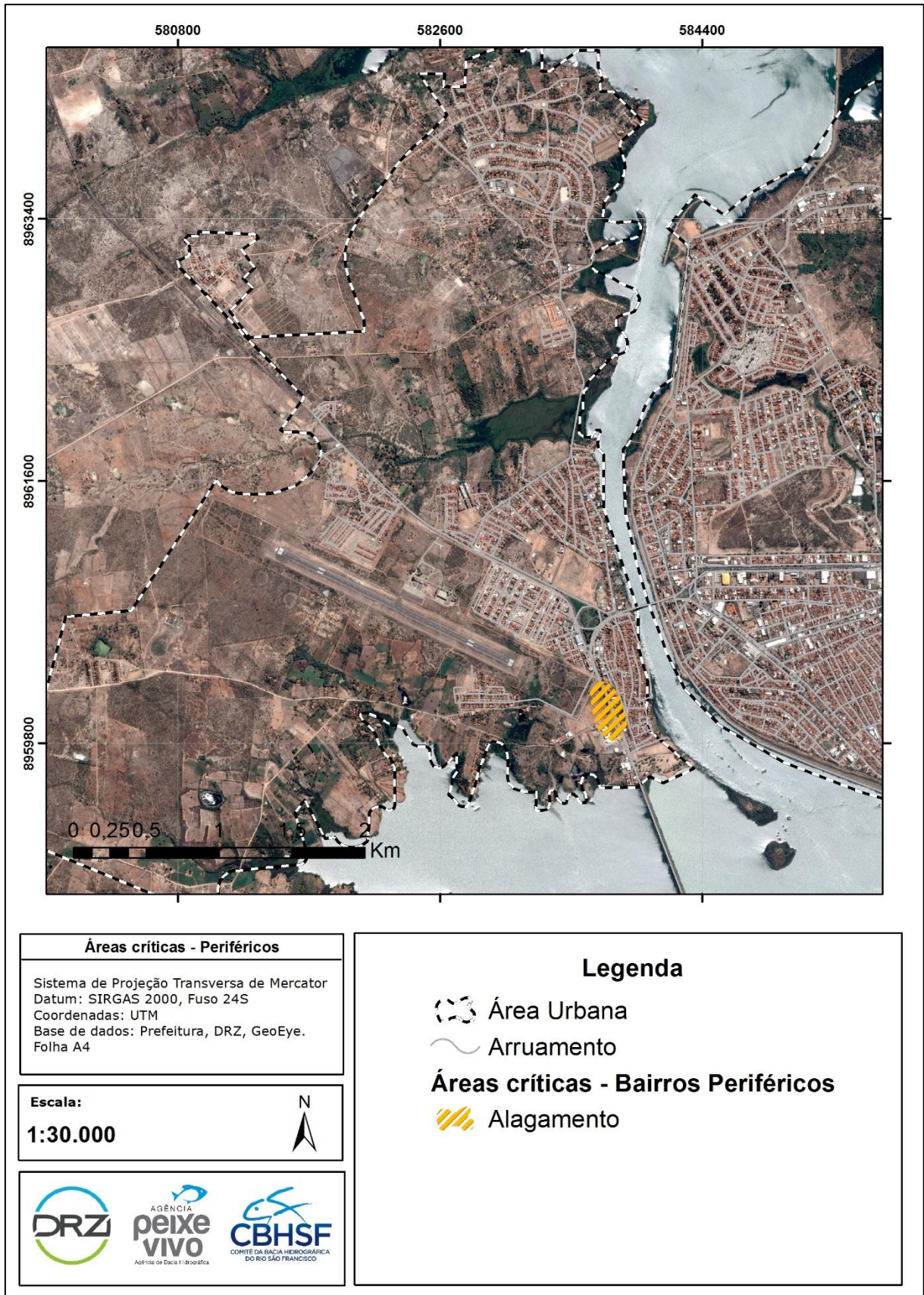


Figura 83 – Localização da área crítica de drenagem – Bairros Periféricos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme os dados dos técnicos da secretaria de infraestrutura, os bairros que compõem o BTN possuem quatro locais com histórico de acúmulo das águas pluviais, todos acarretados pela falta ou inexistência

de estruturas de drenagem. Alguns dos pontos críticos estão na Figura 84. A localização de todos os pontos está na Figura 85.



Figura 84 – Pontos com histórico de alagamento devido à insuficiência de rede de drenagem – BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

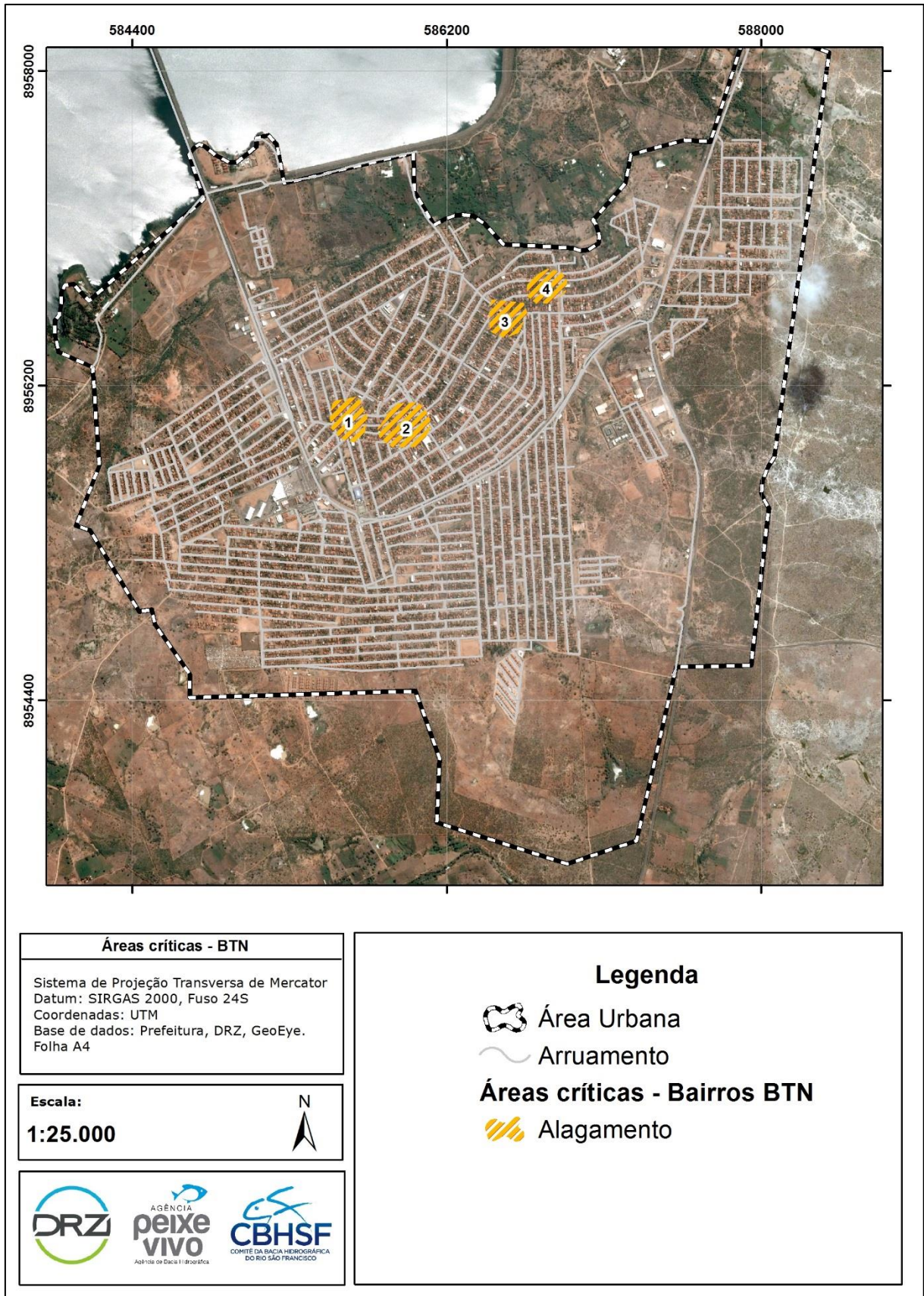


Figura 85 – Localização das áreas críticas de drenagem - BTN.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



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

Como já mencionado, a gestão de todo o sistema de drenagem urbana fica a cargo da Secretaria Municipal de Infraestrutura, que enfrenta alguns problemas para a realização dos trabalhos.

Tendo em vista que não possui cadastro de todos os dispositivos de drenagem existentes; o adensamento

populacional na área urbana ocorreu sem as devidas iniciativas do poder público, tais como: medidas de ordenamento territorial, melhoria e expansão das estruturas de drenagem, ocasionando sobrecarga do sistema existente e a ocupação em áreas desprovidas de quaisquer dispositivos.

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

O primeiro agravante do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do município é não contar com cadastro atualizado sobre toda infraestrutura que compõem o sistema, ocasionando a ineficiência da fiscalização das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem.

A correlação das redes de drenagem e de esgotamento sanitário é comum em toda a área urbana, resultando em acúmulo de efluente de esgoto doméstico nos dispositivos que deveriam escoar apenas água pluvial. Salientando, que

muitos dos canais de drenagem não utilizados como rede interceptora de esgoto, encaminhando efluente coletado às estações elevatórias do sistema de esgotamento sanitário.

Em relação às áreas críticas, a área urbana apresenta alguns pontos, todos mapeados pela prefeitura municipal. Na maioria em relação alagamentos, ocasionados por rede insuficiente ou inexistência da mesma. Essas áreas não contam com projetos das ações necessárias para sanar o problema.



4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico da situação do saneamento básico consolidou 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, é possível avaliar como satisfatório, considerando que o sistema atende 96,93% da população urbana e o índice de perdas na distribuição corresponde a 38,27% (SNIS,2016). Com relação aos equipamentos que compõe o SAA, as estruturas são consideradas boas e possuem controle e manutenção periódica pela EMBASA. É possível apontar a necessidade de ampliação da cobertura, visando a universalização do SAA.

Nas comunidades rurais, apenas as comunidades de Malhada Grande e Riacho recebem água tratada. Nas comunidades de São José, Juá e Várzea, toda a água distribuída para a população não passa por nenhum sistema de tratamento e a qualidade é desconhecida. Para a universalização do serviço é preciso ampliar sua abrangência, levando água com

qualidade e em quantidade às populações das pequenas localidades da área rural.

Com relação ao setor de esgotamento sanitário, é possível apontar como principal demanda a ampliação e adequação do sistema coletivo, considerando que o atendimento de coleta e tratamento corresponde a 66,4% da área urbana do município (EMBASA, 2017). Também são necessárias adequações no sistema existente devido à utilização das redes de drenagem como interceptores de esgoto.

As áreas não atendidas pelo sistema coletivo, lançam os efluentes de esgoto na galeria de água pluvial e, conseqüentemente, são lançadas nos corpos hídricos do município sem nenhum tipo de tratamento.

Nas comunidades 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 Paulo Afonso abrangem a área urbana e parte da área rural. Não há nenhum serviço



institucionalizado de coleta seletiva no município, todo resíduo coletado é misturado e compactado, sendo enviado para a associação de catadores sem nenhuma separação.

Com relação à destinação final dos resíduos sólidos, é possível apontar a destinação em aterro sanitário licenciado como um ponto positivo. Porém, parte dos resíduos gerados em Paulo Afonso ainda são destinados de forma inadequada, em uma área caracterizada como lixão no Bairro BTN.

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, principalmente para as áreas críticas apontadas no diagnóstico do PMSB.

A maior demanda relacionada ao eixo de drenagem, está diretamente relacionada com o eixo de esgotamento sanitário, sendo necessário um cadastro das ligações irregulares de esgoto na galeria de água pluvial e controle e monitoramento do sistema.

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



5. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

Envolveu a formulação de estratégias para alcançar os objetivos

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

5.1. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

As proposições apresentadas nesta etapa estão em conformidade com o diagnóstico realizado no município de Paulo Afonso, onde foram identificadas as questões inerentes aos quatro eixos que compõem o saneamento básico, com

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

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



5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários

O município de Paulo Afonso tem uma população de 108.396 habitantes (IBGE/2010) sendo que 14.992 vivem na área rural e 93.404 na área urbana do município. É constituído apenas pelo Distrito Sede. Tais números apontados são segundo o Censo

2010 - IBGE. A população estimada para 2017, segundo o IBGE, é de 120.706 habitantes.

Na Tabela 22, a seguir, pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano de 1970.

Tabela 22 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – Paulo Afonso.

População residente no município de Paulo Afonso (Hab.)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	46.126	71.137	86.619	96.584	108.396
Urbana	38.346	61.965	74.355	82.584	93.404
Rural	7.780	9.172	12.264	13.915	14.992

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 23 apresenta as taxas de crescimento geométrico para o município de Paulo Afonso, de acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE. Nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000 - 2010) da ordem de 1,24% ao ano. A zona rural nesse período apresentou um crescimento

populacional com taxa da ordem de 0,75% ao ano. Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total entre 1991 e 2010 é da ordem de 1,19% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 1,21% ao ano e, da população rural apresentou crescimento de 1,06% a.a.



Tabela 23 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – Paulo Afonso.

Período	Taxa de crescimento (% a.a.)				
	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	4,43	1,81	1,21	1,17	1,19
Urbana	4,92	1,67	1,17	1,24	1,21
Rural	1,66	2,68	1,41	0,75	1,06

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.1.2. Projeção Populacional

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

O método dos mínimos quadrados⁵ é utilizado para averiguar o grau de correlação entre a curva determinada através da série histórica e a linha de tendência, sendo que o maior coeficiente de determinação (R^2) é o adotado (mais próximo de 1). O R^2 varia entre 0 e 1, indicando, em percentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores

observados. Quanto maior o R^2 , mais explicativo é o modelo que melhor se ajusta à amostra. Dessa maneira, pode-se verificar qual das funções gera a curva de tendência mais próxima do crescimento populacional ocorrido no passado.

Em Paulo Afonso, foi escolhido o método polinomial (ajustamento da linha de tendência), e a projeção através do método aritmético, no período de 1991 a 2010. A população, a partir de 2011, é aferida, aplicando-se as taxas de crescimento calculadas através da metodologia explicada. Após a avaliação dos critérios citados é realizado o ajustamento de curvas pelo método dos mínimos quadrados.

A Tabela 24 apresenta a projeção populacional do distrito Sede para o período de abrangência do presente planejamento.

⁵ A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992.



Tabela 24 – Projeção populacional urbana do município de Paulo Afonso.

Projeção populacional urbana (habitantes)		
Ano	Distrito Sede	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	93.404	0,91
2011	94.407	0,91
2012	95.409	0,91
2013	96.412	0,91
2014	97.414	0,91
2015	98.417	0,91
2016	99.419	0,91
2017	100.422	0,91
2018	101.425	0,91
2019	102.427	0,91
2020	103.430	0,91
2021	104.432	0,91
2022	105.435	0,91
2023	106.438	0,91
2024	107.440	0,91
2025	108.443	0,91
2026	109.445	0,91
2027	110.448	0,91
2028	111.450	0,91
2029	112.453	0,91
2030	113.456	0,91
2031	114.458	0,91
2032	115.461	0,91
2033	116.463	0,91
2034	117.466	0,91
2035	118.468	0,91
2036	119.471	0,91
2037	120.474	0,91
2038	121.476	0,91

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 25 apresenta a projeção populacional rural estimada para o período de abrangência do presente planejamento.

Tabela 25 – Projeção populacional rural do município de Paulo Afonso.

Projeção populacional rural (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	14.992	0,64
2011	15.100	0,64
2012	15.207	0,64
2013	15.315	0,64
2014	15.423	0,64



Projeção populacional rural (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2015	15.531	0,64
2016	15.638	0,64
2017	15.746	0,64
2018	15.854	0,64
2019	15.961	0,64
2020	16.069	0,64
2021	16.177	0,64
2022	16.284	0,64
2023	16.392	0,64
2024	16.500	0,64
2025	16.608	0,64
2026	16.715	0,64
2027	16.823	0,64
2028	16.931	0,64
2029	17.038	0,64
2030	17.146	0,64
2031	17.254	0,64
2032	17.361	0,64
2033	17.469	0,64
2034	17.577	0,64
2035	17.685	0,64
2036	17.792	0,64
2037	17.900	0,64
2038	18.008	0,64

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Já a Tabela 26 apresenta as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, referentes à população das comunidades rurais de Paulo Afonso. Para o cálculo desta projeção foram utilizados dados do Censo do IBGE, EMBASA e informações fornecidas pela Prefeitura

Municipal, tal como a quantidade populacional das comunidades no ano de 2018.

Tabela 26 – Projeção populacional das principais comunidades rurais de Paulo Afonso.

Projeção populacional rural total e por comunidades (habitantes)							
Ano	Malhada Grande	Riacho	São José	Juá	Várzea	População rural dispersa	Total
2010	914	3.191	1.158	1.620	1.706	6.404	14.992



Projeção populacional rural total e por comunidades (habitantes)							
Ano	Malhada Grande	Riacho	São José	Juá	Várzea	População rural dispersa	Total
2011	920	3.214	1.167	1.632	1.718	6.450	15.100
2012	927	3.236	1.175	1.643	1.730	6.496	15.207
2013	933	3.259	1.183	1.655	1.743	6.542	15.315
2014	940	3.282	1.192	1.666	1.755	6.588	15.423
2015	946	3.305	1.200	1.678	1.767	6.634	15.531
2016	953	3.328	1.208	1.690	1.779	6.680	15.638
2017	959	3.351	1.217	1.701	1.792	6.726	15.746
2018	966	3.374	1.225	1.713	1.804	6.772	15.854
2019	973	3.397	1.233	1.725	1.816	6.818	15.961
2020	979	3.420	1.242	1.736	1.829	6.864	16.069
2021	986	3.443	1.250	1.748	1.841	6.910	16.177
2022	992	3.466	1.258	1.760	1.853	6.956	16.284
2023	999	3.489	1.267	1.771	1.865	7.002	16.392
2024	1.005	3.512	1.275	1.783	1.878	7.048	16.500
2025	1.012	3.534	1.283	1.794	1.890	7.094	16.608
2026	1.018	3.557	1.292	1.806	1.902	7.140	16.715
2027	1.025	3.580	1.300	1.818	1.914	7.186	16.823
2028	1.032	3.603	1.308	1.829	1.927	7.232	16.931
2029	1.038	3.626	1.317	1.841	1.939	7.278	17.038
2030	1.045	3.649	1.325	1.853	1.951	7.324	17.146
2031	1.051	3.672	1.333	1.864	1.963	7.370	17.254
2032	1.058	3.695	1.342	1.876	1.976	7.416	17.361
2033	1.064	3.718	1.350	1.888	1.988	7.462	17.469
2034	1.071	3.741	1.358	1.899	2.000	7.508	17.577
2035	1.078	3.764	1.366	1.911	2.012	7.554	17.685
2036	1.084	3.787	1.375	1.922	2.025	7.600	17.792
2037	1.091	3.809	1.383	1.934	2.037	7.646	17.900
2038	1.097	3.832	1.391	1.946	2.049	7.692	18.008

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, a Tabela 27 apresenta a projeção populacional total do município de

Paulo Afonso, considerando a população total urbana e a total rural.

Tabela 27 – Projeção populacional total do município de Paulo Afonso.

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	93.404	14.992	108.396
2011	94.407	15.100	109.507
2012	95.409	15.207	110.616
2013	96.412	15.315	111.727
2014	97.414	15.423	112.837



Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2015	98.417	15.531	113.948
2016	99.419	15.638	115.057
2017	100.422	15.746	116.168
2018	101.425	15.854	117.279
2019	102.427	15.961	118.388
2020	103.430	16.069	119.499
2021	104.432	16.177	120.609
2022	105.435	16.284	121.719
2023	106.438	16.392	122.830
2024	107.440	16.500	123.940
2025	108.443	16.608	125.051
2026	109.445	16.715	126.160
2027	110.448	16.823	127.271
2028	111.450	16.931	128.381
2029	112.453	17.038	129.491
2030	113.456	17.146	130.602
2031	114.458	17.254	131.712
2032	115.461	17.361	132.822
2033	116.463	17.469	133.932
2034	117.466	17.577	135.043
2035	118.468	17.685	136.153
2036	119.471	17.792	137.263
2037	120.474	17.900	138.374
2038	121.476	18.008	139.484

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

A elaboração do “Prognóstico, Programas, Projetos e Ações” (Figura 86), partiu da identificação das carências e demandas atuais e futuras, até a proposição de ações visando sanar os déficits existentes

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

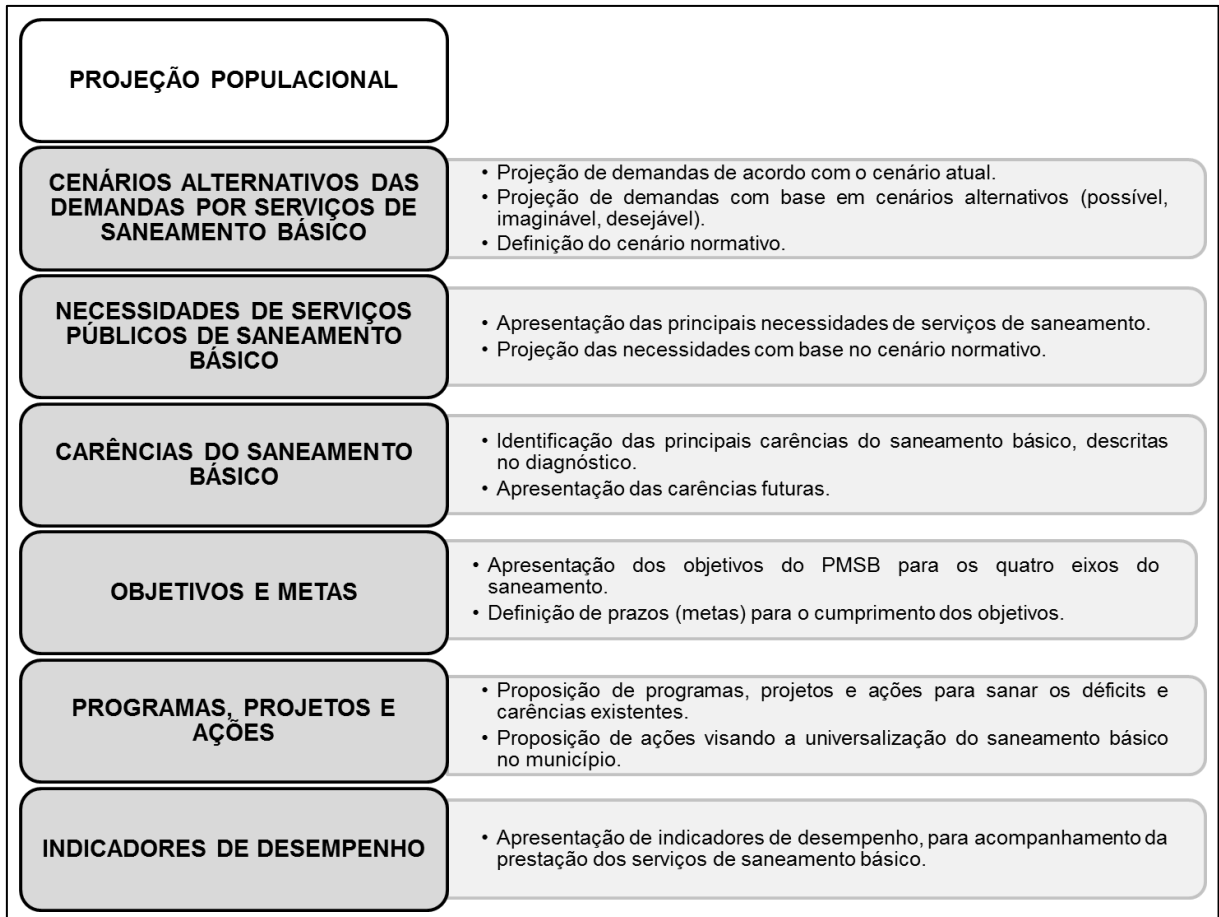


Figura 86 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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



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

plausibilidade e a disponibilidade de recursos.

Além disso, para cada eixo do saneamento básico foram definidas variáveis de estudo que possibilitam a modificação dos cenários de acordo com a particularidade de cada município, associadas ao crescimento populacional existente, conforme apresenta o Quadro 8.

Quadro 8 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Após a apresentação dos cenários de universalização (possível, imaginável e desejável), foi selecionado o cenário que se caracteriza como cenário normativo, aquele que apresentou condições mais favoráveis de ser executado, ou seja, apresenta condições de investimentos para melhorias dos sistemas atuais, considerando a

estrutura existente e os fatores políticos, econômico-financeiros, sociais e ambientais do município.

Por fim, a partir do cenário definido como normativo é que foram estabelecidas as metas e propostas as ações de melhorias e universalização dos quatro eixos do saneamento básico no município de Paulo Afonso. Tal cenário visa promover a



compatibilização qualitativa e quantitativa entre as demandas futuras e as disponibilidades dos serviços, onde também é avaliada a pertinência e a possibilidade de

manutenção dos parâmetros e dos índices atuais, caso os mesmos sejam satisfatórios e atendam a demanda da população em todo o período de planejamento.

5.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1.3.1. Carências do Sistema de Abastecimento de Água

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e de universalização do sistema de abastecimento de água, o Quadro 9 apresenta as principais carências identificadas no município de Paulo Afonso.

Quadro 9– Carências do sistema de abastecimento de água do município de Paulo Afonso.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - A atual vazão total de captação é maior do que a vazão outorgada total, considerando os sistemas Centro e BTN. - A captação está localizada em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas, e em área sem proteção por matas ciliares. - A ETAs Centro e BTN necessitam de ampliação da capacidade de tratamento. - Dois reservatórios elevados, com capacidade de 100 m³ cada no sistema Centro, estão desativados. - O <i>booster</i> BTN não possui bomba reserva. - Existência de trechos de redes de distribuição de água com menos de 50 mm de diâmetro nominal nos bairros Centro e BTN. - São registrados casos de falta d'água nos bairros BTN. - Devido à falta de água, é necessário a realização de rodízio de abastecimento, principalmente no BTN. - O índice de perdas no sistema de distribuição é de 43,50% (EMBASA, 2018).
Comunidade Juá	<ul style="list-style-type: none"> - As duas captações subterrâneas não são outorgadas e não possuem cercamento. - Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - A água é distribuída para a população sem tratamento prévio, por simples desinfecção. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Comunidade Juá	<ul style="list-style-type: none"> - Residências localizadas em pontos não atendidos por rede de distribuição são abastecidas por tanque-pipa, cuja água é proveniente do poço P1. - Ausência de macro e micromedição.
Comunidade Malhada Grande	<ul style="list-style-type: none"> - A água que parte do sistema da Sede não chega até a comunidade, devido aos desvios irregulares de água em trechos da adutora e da rede de distribuição em trechos anteriores à comunidade. - Atendimento por carro-pipa, no entanto, não atende satisfatoriamente a demanda da população. - Ausência de reservação. - Ausência de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população. - Ausência de hidrometração.
Comunidade Riacho	<ul style="list-style-type: none"> - A água que parte do sistema de Santa Brígida (município vizinho) não atende satisfatoriamente a comunidade, principalmente as residências localizadas em áreas mais distantes. - Ausência de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população. - Ausência de hidrometração.
Comunidade São José	<ul style="list-style-type: none"> - As duas captações subterrâneas não são outorgadas e não possuem cercamento. - Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - A água é distribuída para a população sem tratamento prévio, por simples desinfecção. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população. - Existem casas não atendidas por rede de distribuição, de modo que recebem água por caminhão-pipa, cuja água é proveniente do poço P1. - Ausência de macro e micromedição.
Comunidade Várzea	<ul style="list-style-type: none"> - As duas captações subterrâneas não são outorgadas. - Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - A água é distribuída para a população sem tratamento prévio, por simples desinfecção. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída para a população. - Ausência de macro e micromedição.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - Locais com ausência de alternativas de abastecimento com água potável. - Operação carro-pipa é uma fonte alternativa de abastecimento de água para consumo humano. - Além da escassez e dificuldade de acesso à água em algumas regiões do município, em especial na área rural, muitas vezes a água é distribuída para a população sem nenhum tratamento prévio. - Além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com relação à qualidade da água que é ofertada para os munícipes, havendo falta de controle e de análises periódicas.
Paulo Afonso*	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc. - Ausência de ações e práticas de preservação e recuperação dos mananciais (superficiais e subterrâneos), principalmente, os utilizados para fins de consumo humano. - O sistema de abastecimento de água não abrange todo o município, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento total é 86,11%.

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

5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água

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

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



5.1.3.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a elevação do índice de atendimento de 96,81% para 100% em 2020, a redução das perdas no sistema de distribuição de 46,50% para 25% em 2038,

bem como o consumo per capita efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026, na Tabela 28 foram apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Paulo Afonso.

Tabela 28 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas na distribuição (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit/ déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	101.425	96,81	174,00	46,50	369,61	443,53	665,30	-281,97	-380,75
Imediato	2019	102.427	98,41	164,75	45,43	352,17	422,60	633,90	-250,57	-349,35
	2020	103.430	100,00	155,50	44,35	334,50	401,40	602,10	-218,77	-317,55
Curto	2021	104.432	100,00	146,25	43,28	311,63	373,96	560,94	-177,61	-276,39
	2022	105.435	100,00	137,00	42,20	289,24	347,09	520,64	-137,31	-236,09
Médio	2023	106.438	100,00	127,75	41,13	267,31	320,77	481,16	-97,83	-196,61
	2024	107.440	100,00	118,50	40,05	245,80	294,96	442,44	-59,11	-157,89
	2025	108.443	100,00	109,25	38,98	224,70	269,64	404,46	-21,13	-119,91
	2026	109.445	100,00	100,00	37,90	203,98	244,78	367,17	16,16	-82,62
Longo	2027	110.448	100,00	100,00	36,83	202,35	242,82	364,23	19,10	-79,68
	2028	111.450	100,00	100,00	35,75	200,77	240,92	361,38	21,95	-76,83
	2029	112.453	100,00	100,00	34,68	199,24	239,09	358,64	24,69	-74,09
	2030	113.456	100,00	100,00	33,60	197,76	237,31	355,97	27,36	-71,42
	2031	114.458	100,00	100,00	32,53	196,33	235,60	353,40	29,93	-68,85
	2032	115.461	100,00	100,00	31,45	194,95	233,94	350,91	32,42	-66,36
	2033	116.463	100,00	100,00	30,38	193,60	232,32	348,48	34,85	-63,93
	2034	117.466	100,00	100,00	29,30	192,30	230,76	346,14	37,19	-61,59
	2035	118.468	100,00	100,00	28,23	191,04	229,25	343,88	39,45	-59,33
	2036	119.471	100,00	100,00	27,15	189,81	227,77	341,66	41,67	-57,11
	2037	120.474	100,00	100,00	26,08	188,62	226,34	339,51	43,82	-54,96
	2038	121.476	100,00	100,00	25,00	187,46	224,95	337,43	45,90	-52,88

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.2.2. Área rural atendida

5.1.3.2.2.1. Juá

O cenário normativo da comunidade de Juá considerou manutenção do índice de atendimento em 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2026, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de

139,20 l/hab./dia para 80 l/hab./dia no ano de 2026. Desta forma, na Tabela 29 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 29 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de Juá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Juá									
Prazo	Ano	População Juá (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	1.713	100,00	139,20	15,00	3,25	3,90	5,85	4,15
Imediato	2019	1.725	100,00	131,80	14,38	3,07	3,68	5,52	4,48
	2020	1.736	100,00	124,40	13,75	2,90	3,48	5,22	4,78
Curto	2021	1.748	100,00	117,00	13,13	2,72	3,26	4,89	5,11
	2022	1.760	100,00	109,60	12,50	2,55	3,06	4,59	5,41
Médio	2023	1.771	100,00	102,20	11,88	2,38	2,86	4,29	5,71
	2024	1.783	100,00	94,80	11,25	2,20	2,64	3,96	6,04
	2025	1.794	100,00	87,40	10,63	2,03	2,44	3,66	6,34
	2026	1.806	100,00	80,00	10,00	1,86	2,23	3,35	6,65
Longo	2027	1.818	100,00	80,00	10,00	1,87	2,24	3,36	6,64
	2028	1.829	100,00	80,00	10,00	1,88	2,26	3,39	6,61
	2029	1.841	100,00	80,00	10,00	1,89	2,27	3,41	6,59
	2030	1.853	100,00	80,00	10,00	1,91	2,29	3,44	6,56
	2031	1.864	100,00	80,00	10,00	1,92	2,30	3,45	6,55
	2032	1.876	100,00	80,00	10,00	1,93	2,32	3,48	6,52
	2033	1.888	100,00	80,00	10,00	1,94	2,33	3,50	6,50
	2034	1.899	100,00	80,00	10,00	1,95	2,34	3,51	6,49



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Juá									
Prazo	Ano	População Juá (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
Longo	2035	1.911	100,00	80,00	10,00	1,97	2,36	3,54	6,46
	2036	1.922	100,00	80,00	10,00	1,98	2,38	3,57	6,43
	2037	1.934	100,00	80,00	10,00	1,99	2,39	3,59	6,41
	2038	1.946	100,00	80,00	10,00	2,00	2,40	3,60	6,40

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.2. Malhada Grande

O cenário normativo da comunidade de Malhada Grande considerou a manutenção do índice de atendimento em 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2026, bem como a redução gradativa do consumo *per*

capita efetivo de 174,00 l/hab./dia para 100,00 l/hab./dia no ano de 2026. Desta forma, na Tabela 30 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 30 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de Malhada Grande.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Malhada Grande									
Prazo	Ano	População Malhada Grande (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	966	100,00	174,00	0,00	1,95	2,34	3,51	-3,51
Imediato	2019	973	100,00	164,75	0,00	1,86	2,23	3,35	-3,35
	2020	979	100,00	155,50	15,00	2,07	2,48	3,72	-3,72



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Malhada Grande									
Prazo	Ano	População Malhada Grande (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Curto	2021	986	100,00	146,25	14,17	1,94	2,33	3,50	-3,50
	2022	992	100,00	137,00	13,33	1,81	2,17	3,26	-3,26
Médio	2023	999	100,00	127,75	12,50	1,69	2,03	3,05	-3,05
	2024	1.005	100,00	118,50	11,67	1,56	1,87	2,81	-2,81
	2025	1.012	100,00	109,25	10,83	1,44	1,73	2,60	-2,60
	2026	1.018	100,00	100,00	10,00	1,31	1,57	2,36	-2,36
Longo	2027	1.025	100,00	100,00	10,00	1,32	1,58	2,37	-2,37
	2028	1.032	100,00	100,00	10,00	1,33	1,60	2,40	-2,40
	2029	1.038	100,00	100,00	10,00	1,33	1,60	2,40	-2,40
	2030	1.045	100,00	100,00	10,00	1,34	1,61	2,42	-2,42
	2031	1.051	100,00	100,00	10,00	1,35	1,62	2,43	-2,43
	2032	1.058	100,00	100,00	10,00	1,36	1,63	2,45	-2,45
	2033	1.064	100,00	100,00	10,00	1,37	1,64	2,46	-2,46
	2034	1.071	100,00	100,00	10,00	1,38	1,66	2,49	-2,49
	2035	1.078	100,00	100,00	10,00	1,39	1,67	2,51	-2,51
	2036	1.084	100,00	100,00	10,00	1,39	1,67	2,51	-2,51
2037	1.091	100,00	100,00	10,00	1,40	1,68	2,52	-2,52	
2038	1.097	100,00	100,00	10,00	1,41	1,69	2,54	-2,54	

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.3. Riacho

O cenário normativo da comunidade de Riacho considerou a manutenção do índice de atendimento em 100% durante todo o período de planejamento, a diminuição das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% até

2026, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 174,00 l/hab./dia para a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026. Desta forma, são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas



futuras da referida comunidade com relação
ao abastecimento de água (Tabela 31).

Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento da comunidade de Riacho.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Riacho									
Prazo	Ano	População Riacho (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	3.374	100,00	174,00	15,00	7,99	9,59	14,39	-14,39
Imediato	2019	3.397	100,00	164,75	14,38	7,56	9,07	13,61	-13,61
	2020	3.420	100,00	155,50	13,75	7,14	8,57	12,86	-12,86
Curto	2021	3.443	100,00	146,25	13,13	6,71	8,05	12,08	-12,08
	2022	3.466	100,00	137,00	12,50	6,28	7,54	11,31	-11,31
Médio	2023	3.489	100,00	127,75	11,88	5,85	7,02	10,53	-10,53
	2024	3.512	100,00	118,50	11,25	5,43	6,52	9,78	-9,78
	2025	3.534	100,00	109,25	10,63	5,00	6,00	9,00	-9,00
	2026	3.557	100,00	100,00	10,00	4,57	5,48	8,22	-8,22
Longo	2027	3.580	100,00	100,00	10,00	4,60	5,52	8,28	-8,28
	2028	3.603	100,00	100,00	10,00	4,63	5,56	8,34	-8,34
	2029	3.626	100,00	100,00	10,00	4,66	5,59	8,39	-8,39
	2030	3.649	100,00	100,00	10,00	4,69	5,63	8,45	-8,45
	2031	3.672	100,00	100,00	10,00	4,72	5,66	8,49	-8,49
	2032	3.695	100,00	100,00	10,00	4,75	5,70	8,55	-8,55
	2033	3.718	100,00	100,00	10,00	4,78	5,74	8,61	-8,61
	2034	3.741	100,00	100,00	10,00	4,81	5,77	8,66	-8,66
	2035	3.764	100,00	100,00	10,00	4,84	5,81	8,72	-8,72
	2036	3.787	100,00	100,00	10,00	4,87	5,84	8,76	-8,76
	2037	3.809	100,00	100,00	10,00	4,90	5,88	8,82	-8,82
	2038	3.832	100,00	100,00	10,00	4,93	5,92	8,88	-8,88

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.2.2.4. São José

O cenário normativo da comunidade de São José considerou a manutenção do índice de atendimento em 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2026, bem como a redução gradativa do o consumo *per capita* efetivo de 139,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026. Desta forma, na Tabela 32 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade de São José.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São José									
Prazo	Ano	População São José (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	1.225	100,00	139,20	15,00	2,32	2,78	4,17	-1,17
Imediato	2019	1.233	100,00	131,80	14,38	2,20	2,64	3,96	-0,96
	2020	1.242	100,00	124,40	13,75	2,07	2,48	3,72	-0,72
Curto	2021	1.250	100,00	117,00	13,13	1,95	2,34	3,51	-0,51
	2022	1.258	100,00	109,60	12,50	1,82	2,18	3,27	-0,27
Médio	2023	1.267	100,00	102,20	11,88	1,70	2,04	3,06	-0,06
	2024	1.275	100,00	94,80	11,25	1,58	1,90	2,85	0,15
	2025	1.283	100,00	87,40	10,63	1,45	1,74	2,61	0,39
	2026	1.292	100,00	80,00	10,00	1,33	1,60	2,40	0,60
Longo	2027	1.300	100,00	80,00	10,00	1,34	1,61	2,42	0,58
	2028	1.308	100,00	80,00	10,00	1,35	1,62	2,43	0,57
	2029	1.317	100,00	80,00	10,00	1,35	1,62	2,43	0,57
	2030	1.325	100,00	80,00	10,00	1,36	1,63	2,45	0,55
	2031	1.333	100,00	80,00	10,00	1,37	1,64	2,46	0,54
	2032	1.342	100,00	80,00	10,00	1,38	1,66	2,49	0,51
	2033	1.350	100,00	80,00	10,00	1,39	1,67	2,51	0,49
	2034	1.358	100,00	80,00	10,00	1,40	1,68	2,52	0,48
	2035	1.366	100,00	80,00	10,00	1,41	1,69	2,54	0,46
	2036	1.375	100,00	80,00	10,00	1,41	1,69	2,54	0,46



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São José									
Prazo	Ano	População São José (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
Longo	2037	1.383	100,00	80,00	10,00	1,42	1,70	2,55	0,45
	2038	1.391	100,00	80,00	10,00	1,43	1,72	2,58	0,42

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.2.5. Várzea

O cenário normativo da comunidade de Várzea considerou a manutenção do índice de atendimento em 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2026, bem como a redução gradativa do o consumo *per*

capita efetivo de 139,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026. Desta forma, na Tabela 33 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água.

Tabela 33 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade da Várzea.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Várzea									
Prazo	Ano	População Várzea (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	1.804	100,00	139,20	15,00	3,42	4,10	6,15	-0,15
Imediato	2019	1.816	100,00	131,80	14,38	3,24	3,89	5,84	0,16
	2020	1.829	100,00	124,40	13,75	3,05	3,66	5,49	0,51
Curto	2021	1.841	100,00	117,00	13,13	2,87	3,44	5,16	0,84
	2022	1.853	100,00	109,60	12,50	2,69	3,23	4,85	1,15



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Várzea									
Prazo	Ano	População Várzea (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
Médio	2023	1.865	100,00	102,20	11,88	2,50	3,00	4,50	1,50
	2024	1.878	100,00	94,80	11,25	2,32	2,78	4,17	1,83
	2025	1.890	100,00	87,40	10,63	2,14	2,57	3,86	2,14
	2026	1.902	100,00	80,00	10,00	1,96	2,35	3,53	2,47
Longo	2027	1.914	100,00	80,00	10,00	1,97	2,36	3,54	2,46
	2028	1.927	100,00	80,00	10,00	1,98	2,38	3,57	2,43
	2029	1.939	100,00	80,00	10,00	1,99	2,39	3,59	2,41
	2030	1.951	100,00	80,00	10,00	2,01	2,41	3,62	2,38
	2031	1.963	100,00	80,00	10,00	2,02	2,42	3,63	2,37
	2032	1.976	100,00	80,00	10,00	2,03	2,44	3,66	2,34
	2033	1.988	100,00	80,00	10,00	2,05	2,46	3,69	2,31
	2034	2.000	100,00	80,00	10,00	2,06	2,47	3,71	2,29
	2035	2.012	100,00	80,00	10,00	2,07	2,48	3,72	2,28
	2036	2.025	100,00	80,00	10,00	2,08	2,50	3,75	2,25
	2037	2.037	100,00	80,00	10,00	2,10	2,52	3,78	2,22
	2038	2.049	100,00	80,00	10,00	2,11	2,53	3,80	2,20

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.3. Área rural dispersa

O cenário normativo da área rural dispersa considerou a manutenção do índice de atendimento atual (19,53%) até o ano de 2026, para que seja possível realizar estudos e definições das melhores formas de abastecimento da área rural dispersa, seguido da ampliação do índice de atendimento para 100% até o ano de 2038, a limitação das perdas no sistema de distribuição em até 10% após implantados sistemas de abastecimentos, bem como o

crescimento do consumo *per capita* efetivo até 80,00 l/hab./dia no ano de 2038. Desta forma, são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao abastecimento de água (Tabela 34).



Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento da Área rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa									
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	6.772	19,53	139,20	15,00	2,51	3,01	4,52	-
Imediato	2019	6.818	19,53	136,24	14,75	2,46	2,95	4,43	-
	2020	6.864	19,53	133,28	14,50	2,42	2,90	4,35	-
Curto	2021	6.910	24,00	130,32	14,25	2,92	3,50	5,25	-
	2022	6.956	28,47	127,36	14,00	3,39	4,07	6,11	-
Médio	2023	7.002	32,94	124,40	13,75	3,85	4,62	6,93	-
	2024	7.048	37,41	121,44	13,50	4,28	5,14	7,71	-
	2025	7.094	41,88	118,48	13,25	4,70	5,64	8,46	-
	2026	7.140	46,35	115,52	13,00	5,09	6,11	9,17	-
Longo	2027	7.186	50,82	112,56	12,75	5,45	6,54	9,81	-
	2028	7.232	55,29	109,60	12,50	5,80	6,96	10,44	-
	2029	7.278	59,77	106,64	12,25	6,12	7,34	11,01	-
	2030	7.324	64,24	103,68	12,00	6,42	7,70	11,55	-
	2031	7.370	68,71	100,72	11,75	6,69	8,03	12,05	-
	2032	7.416	73,18	97,76	11,50	6,94	8,33	12,50	-
	2033	7.462	77,65	94,80	11,25	7,16	8,59	12,89	-
	2034	7.508	82,12	91,84	11,00	7,36	8,83	13,25	-
	2035	7.554	86,59	88,88	10,75	7,54	9,05	13,58	-
	2036	7.600	91,06	85,92	10,50	7,69	9,23	13,85	-
	2037	7.646	95,53	82,96	10,25	7,81	9,37	14,06	-
	2038	7.692	100,00	80,00	10,00	7,91	9,49	14,24	-

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Paulo Afonso, as quais serão

executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.



Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com água em quantidade e qualidade.

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



Tabela 35 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 A.I	Realização de outorga das captações não outorgadas.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.000,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.000,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.000,00
2 A.I	Regularização das atuais vazões de captação do distrito Sede, de acordo com as vazões outorgadas.	A	EMBASA	Distrito Sede	Não se aplica	-
7 A.I	Fiscalização das ligações irregulares na adutora de água tratada do distrito Sede até a comunidade Malhada Grande, e reestabelecimento do abastecimento por rede de distribuição.	A	EMBASA	Malhada Grande	Não se aplica	-
9 A.I	Instalação de bomba dosadora de cloro nos poços da área rural, para simples desinfecção da água captada subterraneamente.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.531,60
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.531,60
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.531,60
11 A.I	Aquisição e instalação de bomba reserva no <i>booster</i> que bombeia água para o BTN III.	M	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 3.215,26
12 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80
			EMBASA	Malhadarande	EMBASA	R\$ 6.877,20
			EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 6.877,20
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80
13 A.I	Reativação dos dois reservatórios desativados no distrito Sede (sistema Centro), cujo volume total de reservação é de 200 m ³ .	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 10.000,00
17 A.I	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 21.520 metros de rede de distribuição.	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA e Ministério das Cidades	R\$ 3.572.354,97
18 A.I	Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm.	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 74.297,11



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
19 A.ICML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA e Ministério das Cidades	R\$ 904.376,85
20 A.IC	Adequação do sistema de abastecimento de água do bairro Centenário, no distrito Sede.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Distrito Sede (Bairro Centenário)	Não se aplica	-
21 A.I	Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 20.049,00
			EMBASA	Malhada Grande	EMBASA	R\$ 11.316,00
			EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 39.524,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 14.350,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 21.115,00
24 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	M	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 245.750,40
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 165.614,40
			EMBASA	Riacho	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 326.220,30
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 118.534,50
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 174.629,70
25 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 655.580,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 9.890,00
			EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 19.480,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 7.070,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 10.420,00



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
26 A.I	Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Área rural	Não se aplica	-
27 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Área rural	Não se aplica	-
28 A.I	Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Área rural	EMBASA, Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, FUNASA, CBHSF e Ministério da Integração Nacional	R\$ 207.117,90
29 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Área rural	EMBASA e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 4.831.471,44
31 A.I	Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
32 A.ICML	Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões, através da criação do programa de monitoramento das outorgas existentes – Programa de proteção dos mananciais.	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
33 A.I	Realização de estudo para a proposição de ações de preservação, revitalização e proteção das nascentes e mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	EMBASA, Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 263.664,00
34 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, EMBASA, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00
35 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
36 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
Total do prazo imediato						R\$ 11.796.700,43

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 36 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
3 A.CM	Renovação das outorgas de captação do distrito Sede.	M	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 15.000,00	R\$ 10.000,00	
4 A.C	Aquisição de bombas reservas para os sistemas de captação.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 6.558,38		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 6.558,38		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 6.558,38		
5 A.C	Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação nos pontos de captação de água para consumo humano.	MO	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 37.005,00		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 6.419,50		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 6.419,50		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 252,00		
6 A.C	Ampliação do sistema de abastecimento de água do distrito Sede (captação + tratamento).	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA, Ministério da Integração e Ministério das Cidades	R\$ 4.785.070,32		
8 A.C	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	EMBASA	R\$ 3.649,32		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.649,32		
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 3.649,32		
10 A.C	Implantação de sistema de dessalinização no poço de água salobra do povoado Juá.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Ministério da Integração Nacional, Ministério do Meio Ambiente, CBHSF e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 110.000,00		
12 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80	R\$ 873,60	R\$ 2.620,80
			EMBASA	Malhada Grande	EMBASA	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
			EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80	R\$ 873,60	R\$ 2.620,80
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 436,80	R\$ 873,60	R\$ 2.620,80
14 A.C	Ampliação da reservação no distrito Sede, com um volume total de 5.170 m ³ .	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA e Ministério das Cidades	R\$ 4.606.211,50		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
15 A.CML	A	EMBASA	Malhada Grande	EMBASA e Ministério da Integração Nacional	R\$ 53.915,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		EMBASA	Riacho	EMBASA e Ministério da Integração Nacional	R\$ 145.915,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
16 A.CML	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 11.129,48	R\$ 757,48	R\$ 1.514,96
		EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 2.782,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 5.564,74	R\$ 378,74	R\$ 757,48
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 13.911,85	R\$ 946,85	R\$ 1.893,70
19 A.ICML	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA e Ministério das Cidades	R\$ 904.376,85	R\$ 1.808.919,71	R\$ 5.426.427,12
20 A.IC	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Distrito Sede (Bairro Centenário)	Não se aplica	-		
22 A.C	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá e São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	-		
23 A.C	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Juá, Malhada Grande, Riacho, São José e Várzea	Não se aplica	-		
24 A.ICML	M	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	213.028,20	R\$ 426.390,30	R\$ 1.279.504,80
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 2.337,30	R\$ 4.340,70	R\$ 13.356,00
		EMBASA	Malhada Grande	EMBASA	R\$ 94.493,70	R\$ 2.671,20	R\$ 7.345,80
		EMBASA	Riacho	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 4.340,70	R\$ 8.681,40	R\$ 26.378,10
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 1.335,60	R\$ 3.339,00	R\$ 9.349,20



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
24 A.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério da Integração Nacional	R\$ 2.003,40	R\$ 4.674,60	R\$ 14.023,80
25 A.ICML	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 668.350,00	R\$ 1.375.010,00	R\$ 4.431.560,00
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 10.020,00	R\$ 20.440,00	
		EMBASA	Malhada Grande	EMBASA	R\$ 5.650,00	R\$ 11.520,00	
		EMBASA	Riacho	EMBASA	R\$ 19.740,00	R\$ 40.260,00	
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 7.160,00	R\$ 14.620,00	
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 10.550,00	R\$ 21.530,00	
29 A.ICM	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Área rural	EMBASA e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 4.831.471,44	R\$ 9.662.942,88	
30 A.C	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Área rural	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA) e CBHSF	R\$ 376.992,02		
32 A.ICML	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
34 A.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, EMBASA, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
35 A.ICML	MO	EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
36 A.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
37 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água	M	EMBASA	Paulo Afonso*	EMBASA, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 200.000,00		
Total por prazo						R\$ 17.253.134,11	R\$ 13.560.120,57	R\$ 11.639.635,58
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 42.452.890,26		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						R\$ 54.249.590,69		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

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

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

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

sendo necessário a realização de levantamentos para a identificação da melhor forma de atendimento dessa população com sistemas adequados de abastecimento de água.

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

Desta maneira, são necessários grandes investimentos para a universalização do sistema de abastecimento de água de Paulo Afonso ao longo do horizonte de planejamento (20 anos), tanto na área urbana quanto na área rural, incluindo os distritos, comunidades rurais e população rural dispersa.



5.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.1.4.2. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário

Inicialmente, para auxiliar na sanitário, o Quadro 10 apresenta as proposição das ações de melhorias e de principais carências identificadas no universalização do sistema de esgotamento município de Paulo Afonso.

Quadro 10 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Paulo Afonso.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de esgotamento sanitário não atende toda a população do distrito Sede. - Presença de esgoto no sistema de drenagem. - Rede de drenagem utilizada como interceptor de efluente de esgoto doméstico. - Os pontos de lançamento das redes de drenagem apresentam acúmulo de efluente de esgoto doméstico.
Juá	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares. - As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Malhada Grande	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares. - As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Riacho	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares. - As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
São José	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
São José	- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Várzea	- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares. - As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Área Rural Dispersa	- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio. - As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.3. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

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

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



5.1.4.3.2. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou que o sistema em operação é coletivo, ponderando a Taxa de Contribuição de Infiltração (TI), pois, esse parâmetro é considerado onde o efluente de esgoto é coletado e encaminhado para tratamento por meio de redes coletoras. O mesmo atribuiu ao cálculo da vazão as contribuições indevidas nas redes coletoras, que podem ser originárias do subsolo, ou

podem provir do encaminhamento acidental ou clandestino de águas pluviais. As melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização da rede coletora e ampliação estão previstas para médio prazo, no ano de 2026. Desta forma, na Tabela 37 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Paulo Afonso.



Tabela 37 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Paulo Afonso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede														
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (l/s)	Superávit de tratamento (l/s)
-	2018	101.425	139,20	163,41	196,09	294,14	66,40	195,31	147,64	0,10	14,76	210,07	100,00	152,97
Imediato	2019	102.427	131,80	156,25	187,50	281,25	70,60	198,56	278,24	0,10	27,13	225,69	100,00	137,35
	2020	103.430	124,40	148,92	178,70	268,05	74,80	200,50	280,97	0,10	26,69	227,19	100,00	135,85
Curto	2021	104.432	117,00	141,42	169,70	254,55	79,00	201,09	283,69	0,09	26,24	227,33	100,00	135,71
	2022	105.435	109,60	133,75	160,50	240,75	83,20	200,30	286,41	0,09	25,78	226,08	100,00	136,96
Médio	2023	106.438	102,20	125,90	151,08	226,62	87,40	198,07	289,14	0,09	25,30	223,37	100,00	139,67
	2024	107.440	94,80	117,89	141,47	212,21	91,60	194,38	291,86	0,09	24,81	219,19	100,00	143,85
	2025	108.443	87,40	109,70	131,64	197,46	95,80	189,17	294,58	0,08	24,30	213,47	100,00	149,57
	2026	109.445	80,00	101,34	121,61	182,42	100,00	182,42	297,31	0,08	23,78	206,20	100,00	156,84
Longo	2027	110.448	80,00	102,27	122,72	184,08	100,00	184,08	300,03	0,08	23,25	207,33	100,00	155,71
	2028	111.450	80,00	103,19	123,83	185,75	100,00	185,75	302,75	0,08	22,71	208,46	100,00	154,58
	2029	112.453	80,00	104,12	124,94	187,41	100,00	187,41	305,48	0,07	22,15	209,56	100,00	153,48
	2030	113.456	80,00	105,05	126,06	189,09	100,00	189,09	308,20	0,07	21,57	210,66	100,00	152,38
	2031	114.458	80,00	105,98	127,18	190,77	100,00	190,77	310,92	0,07	20,99	211,76	100,00	151,28
	2032	115.461	80,00	106,91	128,29	192,44	100,00	192,44	313,65	0,07	20,39	212,83	100,00	150,21
	2033	116.463	80,00	107,84	129,41	194,12	100,00	194,12	316,37	0,06	19,77	213,89	100,00	149,15
	2034	117.466	80,00	108,76	130,51	195,77	100,00	195,77	319,09	0,06	19,15	214,92	100,00	148,12
	2035	118.468	80,00	109,69	131,63	197,45	100,00	197,45	321,82	0,06	18,50	215,95	100,00	147,09
	2036	119.471	80,00	110,62	132,74	199,11	100,00	199,11	324,54	0,06	17,85	216,96	100,00	146,08
	2037	120.474	80,00	111,55	133,86	200,79	100,00	200,79	327,27	0,05	17,18	217,97	100,00	145,07
	2038	121.476	80,00	112,48	134,98	202,47	100,00	202,47	329,99	0,05	16,50	218,97	100,00	144,07

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.3.3. Área rural atendida

5.1.4.3.3.1. Juá

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

para 64,00 l/hab./dia até 2038 (conforme redução do consumo *per capita* de água). Desta forma, na Tabela 38 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 38 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Juá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Juá											
Prazo	Ano	População Juá (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.713	111,36	2,21	2,65	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,98
Imediato	2019	1.725	105,44	2,11	2,53	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,80
	2020	1.736	99,52	2,00	2,40	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,60
Curto	2021	1.748	93,60	1,89	2,27	3,41	16,67	0,57	16,67	0,57	-2,84
	2022	1.760	87,68	1,79	2,15	3,23	33,33	1,08	33,33	1,08	-2,15
Médio	2023	1.771	81,76	1,68	2,02	3,03	50,00	1,52	50,00	1,52	-1,52
	2024	1.783	75,84	1,57	1,88	2,82	66,67	1,88	66,67	1,88	-0,94
	2025	1.794	69,92	1,45	1,74	2,61	83,33	2,18	83,33	2,18	-0,44
	2026	1.806	64,00	1,34	1,61	2,42	100,00	2,42	100,00	2,42	0,00
Longo	2027	1.818	64,00	1,35	1,62	2,43	100,00	2,43	100,00	2,43	0,00
	2028	1.829	64,00	1,35	1,62	2,43	100,00	2,43	100,00	2,43	0,00
	2029	1.841	64,00	1,36	1,63	2,45	100,00	2,45	100,00	2,45	0,00
	2030	1.853	64,00	1,37	1,64	2,46	100,00	2,46	100,00	2,46	0,00
	2031	1.864	64,00	1,38	1,66	2,49	100,00	2,49	100,00	2,49	0,00
	2032	1.876	64,00	1,39	1,67	2,51	100,00	2,51	100,00	2,51	0,00
	2033	1.888	64,00	1,40	1,68	2,52	100,00	2,52	100,00	2,52	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Juá											
Prazo	Ano	População Juá (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Longo	2034	1.899	64,00	1,41	1,69	2,54	100,00	2,54	100,00	2,54	0,00
	2035	1.911	64,00	1,42	1,70	2,55	100,00	2,55	100,00	2,55	0,00
	2036	1.922	64,00	1,42	1,70	2,55	100,00	2,55	100,00	2,55	0,00
	2037	1.934	64,00	1,43	1,72	2,58	100,00	2,58	100,00	2,58	0,00
	2038	1.946	64,00	1,44	1,73	2,60	100,00	2,60	100,00	2,60	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.3.3.2. Malhada Grande

O cenário normativo da comunidade de Malhada Grande considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, com a implantação de sistemas individuais nas residências, e geração *per capita* de esgoto para 80,00 l/hab./dia até

2038 (conforme redução do consumo *per capita* de água). Desta forma, na Tabela 39 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 39 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Malhada Grande.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Malhada Grande											
Prazo	Ano	População Malhada Grande (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	966	139,20	1,56	1,87	2,81	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,81
Imediato	2019	973	131,80	1,48	1,78	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,67
	2020	979	124,40	1,41	1,69	2,54	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,54



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Malhada Grande											
Prazo	Ano	População Malhada Grande (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Curto	2021	986	117,00	1,34	1,61	2,42	16,67	0,40	16,67	0,40	-2,02
	2022	992	109,60	1,26	1,51	2,27	33,33	0,76	33,3	0,76	-1,51
Médio	2023	999	102,20	1,18	1,42	2,13	50,00	1,07	50,00	1,07	-1,07
	2024	1.005	94,80	1,10	1,32	1,98	66,67	1,32	66,67	1,32	-0,66
	2025	1.012	87,40	1,02	1,22	1,83	83,33	1,53	83,33	1,53	-0,31
	2026	1.018	80,00	0,94	1,13	1,70	100,00	1,70	100,00	1,70	0,00
Longo	2027	1.025	80,00	0,95	1,14	1,71	100,00	1,71	100,00	1,71	0,00
	2028	1.032	80,00	0,96	1,15	1,73	100,00	1,73	100,00	1,73	0,00
	2029	1.038	80,00	0,96	1,15	1,73	100,00	1,73	100,0	1,73	0,00
	2030	1.045	80,00	0,97	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
	2031	1.051	80,00	0,97	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
	2032	1.058	80,00	0,98	1,18	1,77	100,00	1,77	100,00	1,77	0,00
	2033	1.064	80,00	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2034	1.071	80,00	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2035	1.078	80,00	1,00	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00
	2036	1.084	80,00	1,00	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00
	2037	1.091	80,00	1,01	1,21	1,82	100,00	1,82	100,00	1,82	0,00
	2038	1.097	80,00	1,02	1,22	1,83	100,00	1,83	100,00	1,83	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.3.3.3. Riacho

O cenário normativo da comunidade de Riacho considerou a ampliação do índice de tratamento de 0% para 100% até o ano de 2026, já que a comunidade possui rede coletora implantada. Em relação a geração *per capita* de esgoto ficou estabelecido a redução gradativa de 139,20 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia em 2026 (conforme redução do

consumo *per capita* de água). Desta forma, na Tabela 40 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.



Tabela 40 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da Comunidade de Riacho.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade de Riacho													
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (l/s)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Superávit de tratamento (l/s)
-	2018	3.374	139,20	5,44	6,53	9,80	100,0	9,80	0,10	9,80	0,00	0,00	5,20
Imediato	2019	3.397	131,80	5,18	6,22	9,33	100,0	9,33	0,10	9,33	0,00	0,00	5,67
	2020	3.420	124,40	4,92	5,90	8,85	100,0	8,85	0,10	8,85	0,00	0,00	6,15
Curto	2021	3.443	117,00	4,66	5,59	8,39	100,0	8,39	0,09	8,39	0,00	0,00	6,61
	2022	3.466	109,60	4,40	5,28	7,92	100,0	7,92	0,09	7,92	0,00	0,00	7,08
Médio	2023	3.489	102,20	4,13	4,96	7,44	100,0	7,44	0,09	7,44	0,00	0,00	7,56
	2024	3.512	94,80	3,85	4,62	6,93	100,0	6,93	0,09	6,93	0,00	0,00	8,07
	2025	3.534	87,40	3,57	4,28	6,42	100,0	6,42	0,08	6,42	0,00	0,00	8,58
	2026	3.557	80,00	3,29	3,95	5,93	100,0	5,93	0,08	5,93	100,0	5,93	9,07
Longo	2027	3.580	80,00	3,31	3,97	5,96	100,0	5,96	0,08	5,96	100,0	5,96	9,04
	2028	3.603	80,00	3,34	4,01	6,02	100,0	6,02	0,08	6,02	100,0	6,02	8,98
	2029	3.626	80,00	3,36	4,03	6,05	100,0	6,05	0,07	6,05	100,0	6,05	8,95
	2030	3.649	80,00	3,38	4,06	6,09	100,0	6,09	0,07	6,09	100,0	6,09	8,91
	2031	3.672	80,00	3,40	4,08	6,12	100,0	6,12	0,07	6,12	100,0	6,12	8,88
	2032	3.695	80,00	3,42	4,10	6,15	100,0	6,15	0,07	6,15	100,0	6,15	8,85
	2033	3.718	80,00	3,44	4,13	6,20	100,0	6,20	0,06	6,20	100,0	6,20	8,80
	2034	3.741	80,00	3,46	4,15	6,23	100,0	6,23	0,06	6,23	100,0	6,23	8,77
	2035	3.764	80,00	3,49	4,19	6,29	100,0	6,29	0,06	6,29	100,0	6,29	8,71
	2036	3.787	80,00	3,51	4,21	6,32	100,0	6,32	0,06	6,32	100,0	6,32	8,68
	2037	3.809	80,00	3,53	4,24	6,36	100,0	6,36	0,05	6,36	100,0	6,36	8,64
	2038	3.832	80,00	3,55	4,26	6,39	100,0	6,39	0,05	6,39	100,0	6,39	8,61

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



5.1.4.3.3.4. São José

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

2038 (conforme redução do consumo *per capita* de água). Desta forma, na Tabela 41 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 41 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de São José.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São José											
Prazo	Ano	População São José (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.225	111,36	1,58	1,90	2,85	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,85
Imediato	2019	1.233	105,44	1,50	1,80	2,70	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,70
	2020	1.242	99,52	1,43	1,72	2,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-2,58
Curto	2021	1.250	93,60	1,35	1,62	2,43	16,67	0,41	16,67	0,41	-2,03
	2022	1.258	87,68	1,28	1,54	2,31	33,33	0,77	33,33	0,77	-1,54
Médio	2023	1.267	81,76	1,20	1,44	2,16	50,00	1,08	50,00	1,08	-1,08
	2024	1.275	75,84	1,12	1,34	2,01	66,67	1,34	66,67	1,34	-0,67
	2025	1.283	69,92	1,04	1,25	1,88	83,33	1,57	83,33	1,57	-0,31
	2026	1.292	64,00	0,96	1,15	1,73	100,00	1,73	100,00	1,73	0,00
Longo	2027	1.300	64,00	0,96	1,15	1,73	100,00	1,73	100,00	1,73	0,00
	2028	1.308	64,00	0,97	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
	2029	1.317	64,00	0,98	1,18	1,77	100,00	1,77	100,00	1,77	0,00
	2030	1.325	64,00	0,98	1,18	1,77	100,00	1,77	100,00	1,77	0,00
	2031	1.333	64,00	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2032	1.342	64,00	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2033	1.350	64,00	1,00	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade São José											
Prazo	Ano	População São José (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Longo	2034	1.358	64,00	1,01	1,21	1,82	100,00	1,82	100,00	1,82	0,00
	2035	1.366	64,00	1,01	1,21	1,82	100,00	1,82	100,00	1,82	0,00
	2036	1.375	64,00	1,02	1,22	1,83	100,00	1,83	100,00	1,83	0,00
	2037	1.383	64,00	1,02	1,22	1,83	100,00	1,83	100,00	1,83	0,00
	2038	1.391	64,00	1,03	1,24	1,86	100,00	1,86	100,00	1,86	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.4.3.3.5. Várzea

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

2038 (conforme redução do consumo *per capita* de água). Desta forma, na Tabela 42 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da referida comunidade com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 42 - Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade de Várzea.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Várzea											
Prazo	Ano	População Várzea (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.804	111,36	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20
Imediato	2019	1.816	105,44	2,22	2,66	3,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,99
	2020	1.829	99,52	2,11	2,53	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,80



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Várzea											
Prazo	Ano	População Várzea (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Curto	2021	1.841	93,60	1,99	2,39	3,59	16,67	0,60	16,67	0,60	-2,99
	2022	1.853	87,68	1,88	2,26	3,39	33,33	1,13	33,33	1,13	-2,26
Médio	2023	1.865	81,76	1,76	2,11	3,17	50,00	1,59	50,00	1,59	-1,59
	2024	1.878	75,84	1,65	1,98	2,97	66,67	1,98	66,67	1,98	-0,99
	2025	1.890	69,92	1,53	1,84	2,76	83,33	2,30	83,33	2,30	-0,46
	2026	1.902	64,00	1,41	1,69	2,54	100,00	2,54	100,00	2,54	0,00
Longo	2027	1.914	64,00	1,42	1,70	2,55	100,00	2,55	100,00	2,55	0,00
	2028	1.927	64,00	1,43	1,72	2,58	100,00	2,58	100,00	2,58	0,00
	2029	1.939	64,00	1,44	1,73	2,60	100,00	2,60	100,00	2,60	0,00
	2030	1.951	64,00	1,45	1,74	2,61	100,00	2,61	100,00	2,61	0,00
	2031	1.963	64,00	1,45	1,74	2,61	100,00	2,61	100,00	2,61	0,00
	2032	1.976	64,00	1,46	1,75	2,63	100,00	2,63	100,00	2,63	0,00
	2033	1.988	64,00	1,47	1,76	2,64	100,00	2,64	100,00	2,64	0,00
	2034	2.000	64,00	1,48	1,78	2,67	100,00	2,67	100,00	2,67	0,00
	2035	2.012	64,00	1,49	1,79	2,69	100,00	2,69	100,00	2,69	0,00
	2036	2.025	64,00	1,50	1,80	2,70	100,00	2,70	100,00	2,70	0,00
	2037	2.037	64,00	1,51	1,81	2,72	100,00	2,72	100,00	2,72	0,00
	2038	2.049	64,00	1,52	1,82	2,73	100,00	2,73	100,00	2,73	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

5.1.4.3.4. Área rural dispersa

O cenário normativo da área rural dispersa considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% em 2026, com a implantação de sistemas individuais nas residências, e a ampliação da geração per capita de esgoto

para 64,00 l/hab./dia até 2026 (conforme ampliação do consumo per capita de água). Desta forma, na Tabela 43 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural dispersa.



Tabela 43 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	6.772	111,36	8,73	10,48	15,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-15,72
Imediato	2019	6.818	105,44	8,32	9,98	14,97	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,97
	2020	6.864	99,52	7,91	9,49	14,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-14,24
Curto	2021	6.910	93,60	7,49	8,99	13,49	16,67	2,25	16,67	2,25	-11,24
	2022	6.956	87,68	7,06	8,47	12,71	33,33	4,24	33,33	4,24	-8,47
Médio	2023	7.002	81,76	6,63	7,96	11,94	50,00	5,97	50,00	5,97	-5,97
	2024	7.048	75,84	6,19	7,43	11,15	66,67	7,43	66,67	7,43	-3,72
	2025	7.094	69,92	5,74	6,89	10,34	83,33	8,62	83,33	8,62	-1,72
	2026	7.140	64,00	5,29	6,35	9,53	100,00	9,53	100,00	9,53	0,00
Longo	2027	7.186	64,00	5,32	6,38	9,57	100,00	9,57	100,00	9,57	0,00
	2028	7.232	64,00	5,36	6,43	9,65	100,00	9,65	100,00	9,65	0,00
	2029	7.278	64,00	5,39	6,47	9,71	100,00	9,71	100,00	9,71	0,00
	2030	7.324	64,00	5,43	6,52	9,78	100,00	9,78	100,00	9,78	0,00
	2031	7.370	64,00	5,46	6,55	9,83	100,00	9,83	100,00	9,83	0,00
	2032	7.416	64,00	5,49	6,59	9,89	100,00	9,89	100,00	9,89	0,00
	2033	7.462	64,00	5,53	6,64	9,96	100,00	9,96	100,00	9,96	0,00
	2034	7.508	64,00	5,56	6,67	10,01	100,00	10,01	100,00	10,01	0,00
	2035	7.554	64,00	5,60	6,72	10,08	100,00	10,08	100,00	10,08	0,00
	2036	7.600	64,00	5,63	6,76	10,14	100,00	10,14	100,00	10,14	0,00
	2037	7.646	64,00	5,66	6,79	10,19	100,00	10,19	100,00	10,19	0,00
	2038	7.692	64,00	5,70	6,84	10,26	100,00	10,26	100,00	10,26	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no

município de Paulo Afonso, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente



no prazo imediato, em curto, médio e/ou longo prazo.

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com sistemas

adequados de coleta e tratamento de esgoto.

A Tabela 44 e a Tabela 45 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, as fontes de recursos, os custos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 44 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 E.I	Contratação de empresa para elaboração dos projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito Sede de Paulo Afonso.	A	EMBASA	Distrito Sede	Ministério das Cidades, Governo Estadual e EMBASA	R\$ 486.046,08
8 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento já construídas na área rural do município.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso (Secretaria de Saúde) e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
10 R.IC	Realização de manutenção periódica das duas grandes fossas existentes em Riacho, até que seja implantado um sistema de tratamento adequado.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Não se aplica	-
14 E.ICML	Realização de ações de orientação para a comunidade rural, de construção e uso das fossas sépticas, com a separação e reaproveitamento de águas cinzas para outros usos.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Área rural	Não se aplica	-
15 E.I	Realização de estudo para determinação de possível contaminação do solo e dos lençóis freáticos pelas fossas rudimentares instaladas na área rural do município.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	FUNASA, Governo Estadual, FERHBA, CBHSF e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 57.978,45
Total do prazo imediato						R\$ 544.024,53

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 45 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
2 E.CML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 32.913.855,52	R\$ 32.913.855,52	R\$ 14.374.549,01
3 E.CML	Adequação do sistema existente na sede urbana, de modo que os canais de drenagem pluvial deixem de ser utilizados como interceptores de esgoto.	A	EMBASA	Distrito Sede	Não se aplica	-	-	-
4 E.CML	Fiscalização e acompanhamento da execução das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Distrito Sede	Não se aplica	-	-	-
5 E.CML	Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	M	EMBASA	Distrito Sede	EMBASA	R\$ 36.481,09	R\$ 36.481,09	R\$ 15.932,48
6 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	A	EMBASA	Distrito Sede	Não se aplica	-	-	-
7 E.C	Aquisição de dois caminhões limpa-fossa.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso Municipal	Área rural	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 240.000,00		
9 E.CML	Implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas comunidades rurais.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo Estadual e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 537.064,84	R\$ 1.074.129,68	R\$ 124.898,80
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Malhada Grande		R\$ 302.879,59	R\$ 605.759,18	R\$ 71.816,81
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	São José		R\$ 384.063,81	R\$ 768.127,62	R\$ 87.429,16
			Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Várzea		R\$ 565.167,07	R\$ 2.129.524,54	R\$ 131.143,74
10 R.IC	Realização de manutenção periódica das duas grandes fossas existentes em Riacho, até que seja implantado um sistema de tratamento adequado.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Não se aplica	-		
11 R.M	Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto na comunidade Riacho.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo Estadual e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso		R\$ 797.180,00	



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
12 E.CML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Área rural	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo Estadual, FERHBA e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 2.123.279,60	R\$ 4.246.559,20	R\$ 493.350,26
13 E.CML	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Área rural	Não se aplica	-	-	-
14 E.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Área rural	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo					R\$ 37.102.791,52	R\$ 42.571.616,83	R\$ 15.299.120,26
Total do curto, médio e longo prazo					R\$ 94.973.528,61		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					R\$ 95.517.553,14		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.5. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Paulo Afonso, é possível concluir que o sistema necessita de reestruturação institucional e estrutural.

O município não conta com um sistema universal de esgotamento sanitário em funcionamento, mas, com base nas informações repassadas pela EMBASA, o percentual de atendimento chega a 66,4%.

Como apresentado no prognóstico do PMSB, os investimentos necessários para o eixo de esgotamento sanitário não se

limitam a estruturas que deverão ser construídas, e sim a criação e institucionalização de normas e leis que subsidiem a cobrança adequada e manutenção dos serviços, visando também a sustentabilidade dos serviços.

Os investimentos previstos para a universalização do sistema de coleta e tratamento de esgotamento, visam a melhoria da qualidade ambiental do município, com a eliminação dos lançamentos clandestinos de esgoto em corpos hídricos e no solo, e consequentemente, a melhoria da qualidade de vida da população pauloafonsina.

5.1.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e de universalização do sistema de limpeza

urbana e manejo de resíduos sólidos, o Quadro 11 apresenta as principais carências identificadas no município de Paulo Afonso.

Quadro 11 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Paulo Afonso.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	- Descarte irregular de resíduos pela população em diversos pontos do distrito Sede. - Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus,



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<p>entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausência de coleta seletiva no distrito Sede. - Os caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos sólidos não possuem inscrições externas alusivas aos serviços prestados. - A área do antigo lixão é caracterizada de passivo ambiental. - A área do antigo lixão do Bairro Tancredo Neves é caracterizada de passivo ambiental.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - A coleta domiciliar não atende a área rural, somente a população das comunidades de Juá, Riacho e São José. - A disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa por parte da população não atendida pela coleta, onde os próprios moradores se encarregam da destinação final de seus resíduos. Na maioria das vezes, os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente, até mesmo em áreas próximas ou no próprio leito de cursos d'água. - Existência de áreas de passivo ambiental (pontos de descarte irregular de resíduos sólidos) nas comunidades de Juá, Riacho e São José.
Paulo Afonso*	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de sistema de logística reversa, sendo os resíduos (agrotóxicos (produto e embalagem), pneus, óleos lubrificantes (produto e embalagem), lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos) coletados e descartados inadequadamente juntamente com os resíduos domiciliares. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa. - Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa. - Nenhum resíduo que é encaminhado à disposição final passa por tratamento prévio antes da destinação final. - Existência de áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

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

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

Depois de identificadas as carências, nesta etapa foram projetadas e apresentadas as principais necessidades do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Paulo

Afonso, com base no cenário normativo, o mais adequado à atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.



As projeções das necessidades de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram estimadas para o horizonte de planejamento de 20

anos, considerando os seguintes prazos: imediato (2019-2020), curto (2021-2022), médio (2023-2026) e longo prazo (2027-2038).

5.1.5.3.2. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% ao longo de todo período de planejamento, bem como a ampliação da coleta seletiva de 30% para 100% até 2026, e a redução gradativa na geração per capita

de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,980 kg/hab./dia. Desta forma, na Tabela 46 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Paulo Afonso.

Tabela 46 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Paulo Afonso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
-	2018	101.425	-2,10	1,482	100,00	30,00	54.863,83	4.937,74	49.926,09
Imediato	2019	102.427	-2,10	1,450	100,00	42,50	54.209,49	6.911,71	47.297,78
	2020	103.430	-2,10	1,420	100,00	55,00	53.607,77	8.845,28	44.762,49
Curto	2021	104.432	-2,10	1,390	100,00	67,50	52.983,58	10.729,17	42.254,41
	2022	105.435	-2,10	1,360	100,00	80,00	52.337,93	12.561,10	39.776,83
Médio	2023	106.438	-2,10	1,330	100,00	92,50	51.670,33	14.338,52	37.331,81
	2024	107.440	-2,10	1,300	100,00	94,00	50.980,28	14.376,44	36.603,84
	2025	108.443	-2,10	1,270	100,00	96,00	50.268,75	14.477,40	35.791,35
	2026	109.445	-2,10	1,240	100,00	100,00	49.534,81	14.860,44	34.674,37



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
Longo	2027	110.448	-2,10	1,210	100,00	100,00	48.779,36	14.633,81	34.145,55
	2028	111.450	-2,10	1,180	100,00	100,00	48.001,52	14.400,46	33.601,06
	2029	112.453	-2,10	1,160	100,00	100,00	47.612,60	14.283,78	33.328,82
	2030	113.456	-2,10	1,140	100,00	100,00	47.209,04	14.162,71	33.046,33
	2031	114.458	-2,10	1,120	100,00	100,00	46.790,43	14.037,13	32.753,30
	2032	115.461	-2,10	1,100	100,00	100,00	46.357,59	13.907,28	32.450,31
	2033	116.463	-2,10	1,080	100,00	100,00	45.909,71	13.772,91	32.136,80
	2034	117.466	-2,10	1,060	100,00	100,00	45.447,60	13.634,28	31.813,32
	2035	118.468	-2,10	1,040	100,00	100,00	44.970,45	13.491,14	31.479,31
	2036	119.471	-2,10	1,020	100,00	100,00	44.479,05	13.343,72	31.135,33
	2037	120.474	-2,10	1,000	100,00	100,00	43.973,01	13.191,90	30.781,11
2038	121.476	-2,10	0,980	100,00	100,00	43.451,97	13.035,59	30.416,38	

Metas a serem atingidas:

1 - Geração per capita reduzindo -2,10% ao ano até 2038.

2- Índice de cobertura de coleta convencional: Imediato 100%; curto 100%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: Imediato 55%; curto 80%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

4 - Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R) = geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta seletiva * 30%.

5 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R). Redução do volume de acordo com o avanço da coleta seletiva.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.5.3.3. Área rural

O cenário normativo da área rural considerou a ampliação dos índices de coleta convencional, de 36,81% para 100% e coleta seletiva de 0% para 100% até 2026, bem como a redução gradativa na geração

per capita de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,710 kg/hab./dia. Desta forma, na Tabela 47 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural.



Tabela 47 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural									
Prazo	Ano	População (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
-	2018	15.854	-2,10	1,111	36,81	0,00	6.429,03	0,00	2.366,53
Imediato	2019	15.961	-2,10	1,090	44,71	12,50	6.350,08	106,46	2.732,58
	2020	16.069	-2,10	1,070	52,61	25,00	6.275,75	247,61	3.053,91
Curto	2021	16.177	-2,10	1,050	60,51	37,50	6.199,84	422,02	3.329,27
	2022	16.284	-2,10	1,030	68,41	50,00	6.121,97	628,16	3.559,57
Médio	2023	16.392	-2,10	1,010	76,30	62,50	6.042,91	864,56	3.746,41
	2024	16.500	-2,10	0,990	84,20	75,00	5.962,28	1.129,59	3.890,80
	2025	16.608	-2,10	0,970	92,10	87,50	5.880,06	1.421,60	3.994,01
	2026	16.715	-2,10	0,950	100,00	100,00	5.795,93	1.738,78	4.057,15
Longo	2027	16.823	-2,10	0,930	100,00	100,00	5.710,57	1.713,17	3.997,40
	2028	16.931	-2,10	0,910	100,00	100,00	5.623,63	1.687,09	3.936,54
	2029	17.038	-2,10	0,890	100,00	100,00	5.534,79	1.660,44	3.874,35
	2030	17.146	-2,10	0,870	100,00	100,00	5.444,71	1.633,41	3.811,30
	2031	17.254	-2,10	0,850	100,00	100,00	5.353,05	1.605,92	3.747,13
	2032	17.361	-2,10	0,830	100,00	100,00	5.259,51	1.577,85	3.681,66
	2033	17.469	-2,10	0,810	100,00	100,00	5.164,71	1.549,41	3.615,30
	2034	17.577	-2,10	0,790	100,00	100,00	5.068,33	1.520,50	3.547,83
	2035	17.685	-2,10	0,770	100,00	100,00	4.970,37	1.491,11	3.479,26
	2036	17.792	-2,10	0,750	100,00	100,00	4.870,56	1.461,17	3.409,39
	2037	17.900	-2,10	0,730	100,00	100,00	4.769,46	1.430,84	3.338,62
	2038	18.008	-2,10	0,710	100,00	100,00	4.666,77	1.400,03	3.266,74

Metas a serem atingidas:

1 – Geração *per capita* reduzindo -2,10% ao ano até 2038

2- Índice de cobertura de coleta convencional: Imediato 25%; curto 50%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

3- Índice de cobertura de coleta seletiva: Imediato 25%; curto 50%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

4 - Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R) = geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta seletiva * 30%.



5 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R). Redução do volume de acordo com o avanço da coleta seletiva.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço abrangente e de qualidade.

A Tabela 48 e a Tabela 49 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, as fontes de recursos, os custos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 48 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
					Imediato
1 R.I	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 237.889,00
3 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
4 R.I	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
5 R.I	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, FUNASA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 278.357,00
6 R.I	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual, SEDUR, Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 532.777,83
10 R.IC	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 103.000,00
11 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
12 R.I	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
13 R.I	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
14 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 243.360,00
15 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso (Secretaria de Saúde)	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
16 R.I	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
18 R.I	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 10.154,40
19 R.IC	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 19.944,00
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Bairro BTN	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 9.960,00



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
23 R.I	Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Câmara de Vereadores	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
Total do prazo imediato						R\$ 1.435.442,23

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso..
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 49 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
2 R.CML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 242.330,00	R\$ 497.982,00	R\$ 1.600.532,00
3 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
7 R.C	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal Paulo Afonso	R\$ 64.600,00		
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Prefeitura Municipal Paulo Afonso	R\$ 6.460,00		
8 R.CML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Núcleos 1 e 2 - Estação de Transbordo	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual, SEDUR, Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 169.739,08		
			Núcleos 1 e 2	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual, SEDUR, Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 499.702,00		
			São José e Malhada Grande	Prefeitura Municipal Paulo Afonso		R\$ 366.048,00	R\$ 1.098.144,00
9 R.ML	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal Paulo Afonso		R\$ 4.880.640,00	R\$ 14.641.920,00
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Prefeitura Municipal Paulo Afonso		R\$ 244.032,00	R\$ 732.096,00
10 R.IC	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 154.500,00		
11 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
14 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 243.360,00	R\$ 486.720,00	R\$ 1.460.160,00
15 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso (Secretaria de Saúde)	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
17 R.CML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 271.281,60	-	-



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
19 R.IC	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Juá	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 9.064,00		
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 8.200,00		
20 R.L	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Ministério das Cidades, Ministério do Meio Ambiente, FUNASA, FERHBA, SEDUR, Comitê de Bacia Hidrográfica e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso			R\$ 4.060.988,00
21 R.C	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal Paulo Afonso	R\$ 6.417,00		
		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Riacho	Prefeitura Municipal Paulo Afonso	R\$ 1.069,50		
22 R.CML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 10.154,40	R\$ 20.308,80	R\$ 60.926,40
Total por prazo					R\$ 1.686.877,58	R\$ 6.495.730,80	R\$ 23.654.766,40
Total do curto, médio e longo prazo					R\$ 31.837.374,78		
TOTAL GERAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					R\$ 33.272.817,01		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, foi possível iniciar e concluir toda a reestruturação, seja através da criação de legislações municipais (medidas estruturantes) ou por meio de obras (medidas estruturais). Ao desenvolver as ações propostas o sistema em questão deverá passar a oferecer serviços de qualidade, buscando sempre a universalização.

O atual atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos não é satisfatório, tendo em vista que contempla toda a área urbana, enquanto, não são todas as comunidades rurais que possuem os serviços relacionados aos resíduos sólidos.

A prefeitura municipal responde por todos os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, terceirizando algumas atividades, porém, ainda falta mão de obra para algumas localidades, acarretando na falta de atendimento e prejuízo na qualidade dos serviços.

O atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos

sólidos carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento, por essa razão, a promulgação de todas as leis são imprescindíveis, quais o município não possui e estão previstas como ações no prazo imediato.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, as ações que carecem de maiores investimentos estão colocadas no longo prazo, respeitando o tempo hábil para elaboração dos projetos básicos e executivo, assim como o levantamento do valor que deve ser despendido por parte do poder público municipal. É fato que os valores apresentados são estimados e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada, porém serve como base para o município.

Os objetivos traçados e as ações propostas no prognóstico do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são o caminho para que as questões sejam resolvidas em todo município.



5.1.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

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

Inicialmente, para auxiliar na apresentação das principais carências, a proposta de universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, o Quadro 12

Quadro 12 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Paulo Afonso.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Parte do distrito Sede é atendido com sistema de drenagem pluvial, porém o município não possui cadastro da rede, não sendo possível apresentar informações relacionadas ao comprimento da rede, área de abrangência e quantidade de dispositivos existentes. - Utilização irregular dos dispositivos de drenagem para direcionamento de esgoto doméstico. - Ausência de periodicidade dos serviços de limpeza e manutenção das bocas de lobo. - Correlação dos sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário. - Existência de locais com históricos de alagamentos acarretados por rede de drenagem insuficiente e/ou ineficiente ou, até mesmo, pela inexistência de dispositivos adequados. - Ausência de equipe específica para a execução dos serviços de drenagem. - Ausência de cadastro da rede de drenagem existente. - Falta fiscalização quanto às ligações irregulares de esgoto no sistema de drenagem pluvial. - Os dispositivos existentes são antigos e defasados. - O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais existente não é abrangente, de modo que grande parte do escoamento ocorre superficialmente.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades rurais não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais.
Paulo Afonso*	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas susceptíveis a erosão e desertificação. - Áreas de desmatamento, principalmente das áreas com vegetação nativa, uso intensivo do solo, geralmente para a prática da agropecuária, e práticas inadequadas da agricultura (alguns tipos de irrigação e o uso de agrotóxicos nas plantações).

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

5.1.6.3.2. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de pavimentação de 94,01% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de cobertura de microdrenagem de 5,28% para

100% até 2038, e a redução do índice de áreas críticas de 1,40% para 0% até 2022. Desta forma, na Tabela 50 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito.

Tabela 50 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	101.425	94,01	5,28	1,40
Imediato	2019	102.427	94,01	5,28	1,22
	2020	103.430	94,01	5,28	1,05
Curto	2021	104.432	95,01	10,55	0,87
	2022	105.435	96,01	15,81	0,70



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
Médio	2023	106.438	97,00	21,07	0,52
	2024	107.440	98,00	26,33	0,35
	2025	108.443	99,00	31,59	0,17
	2026	109.445	100,00	36,86	0,00
Longo	2027	110.448	100,00	42,12	0,00
	2028	111.450	100,00	47,38	0,00
	2029	112.453	100,00	52,64	0,00
	2030	113.456	100,00	57,90	0,00
	2031	114.458	100,00	63,17	0,00
	2032	115.461	100,00	68,43	0,00
	2033	116.463	100,00	73,69	0,00
	2034	117.466	100,00	78,95	0,00
	2035	118.468	100,00	84,21	0,00
	2036	119.471	100,00	89,48	0,00
	2037	120.474	100,00	94,74	0,00
	2038	121.476	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

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

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

Tais ações visam sanar as carências identificadas e as necessidades futuras, de modo que ao longo do período de

planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço abrangente e de qualidade.

A Tabela 51 e a Tabela 52 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, as fontes de recursos, os custos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 51 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano (SEDUR)	R\$ 230.000,00
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 1.822.117,50
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo referentes à implantação da rede de drenagem pluvial, incluindo as áreas críticas de alagamentos.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Ministério das Cidades, Governo Estadual e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 5.206.050,00
7 D.ICML	Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
8 D.ICML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
9 D.ICML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos de drenagem pluvial.	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-
10 D.I	Contratação de empresa para efetuar cadastro dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais já existentes na sede urbana.	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 15.307,50
Total do prazo imediato						R\$ 7.273.475,00

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 52 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
4 D.C	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 18.614.494,40		
5 D.ML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 18.614.494,40	R\$ 37.228.988,80
6 D.CML	MO	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
7 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
8 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
9 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
11 D.CML	A	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
12 D.CML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Câmara de Vereadores	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-
13 D.C	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso		Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 56.625,35		
14 D.CML	M	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
Total por prazo					R\$ 18.771.119,75	R\$ 18.714.494,40	R\$ 37.328.988,80
Total do curto, médio e longo prazo					R\$ 74.814.602,95		
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					R\$ 82.088.077,95		

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Paulo Afonso com as ações propostas para tal, foi possível concluir que o sistema necessita de reestruturação e adequações no âmbito estruturante e estrutural, na busca de oferecer serviços de qualidade e de universalizar o atendimento.

O atendimento da microdrenagem está aquém do necessário, tendo em vista que o distrito Sede apresenta alguns pontos de alagamentos em época de chuva devido exclusivamente à falta ou insuficiência de dispositivos de captação e escoamento das águas pluviais.

A prefeitura municipal responde por todos os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, mas não conta com equipe específica para operação, manutenção e fiscalização do sistema, acarretando falta de atendimento e prejuízo na qualidade dos serviços.

O atendimento do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é intrínseco a postura do município perante ao ordenamento territorial e o uso e ocupação do solo, pois, são ações antrópicas que

impactam diretamente a drenagem, ainda mais em meio urbano. Por essa razão, a promulgação de todas as leis imprescindíveis, quais o município não possui, estão previstas como ações a serem realizadas.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar rede de drenagem no distrito Sede, visto que o município não possui outros distritos e que não há problemas com alagamentos nas comunidades rurais.

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



5.1.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o saneamento básico no município de Paulo Afonso. As ações gerais são aplicáveis nos eixos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza

urbana e manejo de resíduos, e de drenagem e manejo das águas pluviais.

A Tabela 53 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, as fontes de recursos, os custos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 53 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.

Ações	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução				
				Imediato	Curto	Médio	Longo	
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso (Câmara de Vereadores)	Paulo Afonso*	Não se aplica	-			
3 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	EMBASA e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	R\$ 25.942,88			
4 G.I	Revisão do contrato de concessão entre EMBASA e Prefeitura Municipal.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso e EMBASA	Paulo Afonso*	Não se aplica	-			
5 G.I	Instituição de legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Não se aplica	-			
6 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso	Paulo Afonso*	Prefeitura Municipal de Paulo Afonso			R\$ 353.001,20	
Total por prazo					R\$ 25.942,88	-	R\$ 353.001,20	-
TOTAL AÇÕES GERAIS					R\$ 378.944,08			

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Paulo Afonso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

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

O total dos investimentos por eixo do saneamento básico, distribuídos nos períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o custo total para a implantação do PMSB de Paulo Afonso e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 54.

Tabela 54 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulo Afonso.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 11.796.700,43	R\$ 17.253.134,11	R\$ 13.560.120,57	R\$ 11.639.635,58	R\$ 54.249.590,69
Esgotamento sanitário	R\$ 544.024,53	R\$ 37.102.791,52	R\$ 42.571.616,83	R\$ 15.299.120,26	R\$ 95.517.553,14
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 1.435.442,23	R\$ 1.686.877,58	R\$ 6.495.730,80	R\$ 23.654.766,40	R\$ 33.272.817,01
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 7.273.475,00	R\$ 18.771.119,75	R\$ 18.714.494,40	R\$ 37.328.988,80	R\$ 82.088.077,95
Ações gerais do PMSB	R\$ 25.942,88	R\$ 0,00	R\$ 353.001,20	R\$ 0,00	R\$ 378.944,08
Total por prazo	R\$ 21.075.585,07	R\$ 74.813.922,96	R\$ 81.694.963,80	R\$ 87.922.511,04	-
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 265.506.982,87

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No Gráfico 7 possível verificar que os maiores custos se concentram no longo

prazo (33%), pelo volume de ações que demandam altos investimentos neste

período. Porém, as ações imediatas e de curto prazo são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços e, conseqüentemente, desenvolvimento de todas as ações.

Quando somados os dois primeiros prazos, imediato e curto, tem-se 36% do total dos investimentos a serem implementados pelo município. É importante alertar para esta condicionante,

pois estas ações têm como objetivo proporcionar a universalização dos serviços, ou seja, o acesso a todos ao saneamento básico com qualidade. Deste modo, a EMBASA e a Prefeitura Municipal devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

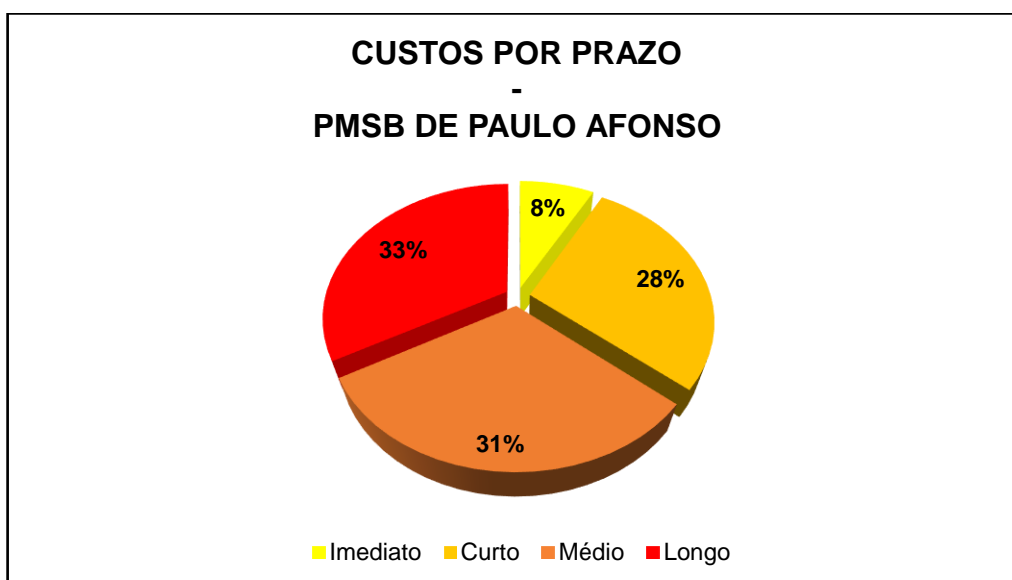


Gráfico 7 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, foi possível observar no Gráfico 8, que o maior volume de recursos que o município de Paulo Afonso deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 36% dos valores, totalizando

R\$ 82.088.077,95. Seguido do eixo de esgotamento sanitário, com 36% (R\$ 95.517.553,14); de abastecimento de água, com 20% (R\$ 54.249.590,69); de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com 13% (R\$ 33.272.817,01); e, por último, das ações gerais do PMSB, com

0,001% (R\$ 378.944,08) dos investimentos totais a serem realizados.

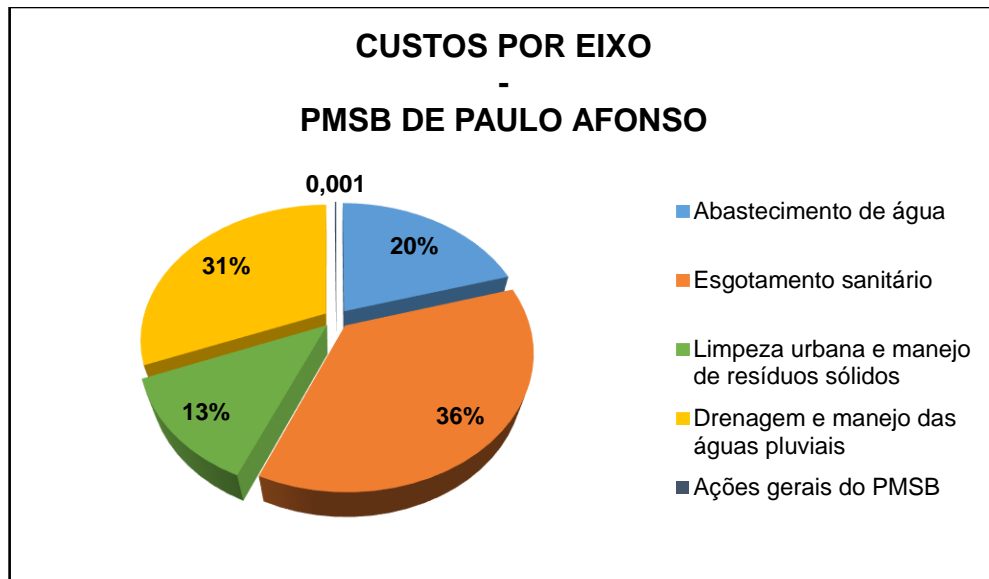


Gráfico 8 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 265.506.982,87, ao longo dos 20 anos, para a universalização dos serviços e melhoria do saneamento básico como um todo no município, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Paulo Afonso.

É indispensável ressaltar a importância de alcançar as ações propostas

para cumprir os objetivos e as metas deste plano, mais do que os investimentos propriamente ditos. É fato que estes valores são estimados e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos, onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada, porém serve como base para que o município de Paulo Afonso levante recursos para financiar as ações de melhorias do saneamento local.



5.1.9. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1.9.2. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

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, as empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os contratos de gestão. Nesta temática, ficou evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento.

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

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

integrante da administração direta.

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme consta nos artigos 8º e 9º da Lei Federal n.º 11.445/2007: forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta, por empresa contratada para a prestação dos serviços, e por gestão associada com órgão da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público.

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

As principais alternativas institucionais das quais o município de Paulo Afonso pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, são apresentadas a seguir, sendo objetivo deste



item elencar as vantagens e desvantagens da prestação direta, indireta ou por gestão associada dos serviços, entre outras.

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

Inicialmente, é importante destacar que, segundo o Art. 45 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), os serviços públicos de saneamento básico “terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência”.

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

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

Além disso, no âmbito federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Quadro 13) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 14).



Quadro 13 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Programas orçamentários			
Abastecimento de água	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
	Água para Todos	O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.	Ministério da Integração Nacional
Esgotamento sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério das Cidades
Drenagem e manejo das águas pluviais	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério das Cidades
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas não orçamentários			
Saneamento Básico	Saneamento para todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 14 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
	Operação Carro Pipa Operação Carro Pipa	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.	Ministério da Defesa Ministério da Defesa
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades
	Avançar Cidades - Saneamento	Apoiar implantação, ampliação e melhorias nos sistemas que compõem do Saneamento Básico	Ministério das Cidades



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulo Afonso objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, e planejar o desenvolvimento progressivo, possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O PMSB deverá ser executado em um período de 20 anos (2018 a 2038) e será implantado por meio de ações articuladas com instituições públicas, estaduais, federais e privadas. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Paulo Afonso não possui recursos necessários para a efetivação desses investimentos, havendo, dessa forma, a necessidade de buscar outras fontes de recursos em órgãos financiadores para a

execução e viabilidade das ações propostas neste PMSB.

Este planejamento estima que ao longo dos 20 anos deverão ser investidos em torno de R\$ 265.506.982,87 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo. É indispensável ressaltar a importância de se traçar um plano de ação com os instrumentos de planejamento e a avaliação da prestação dos serviços existentes, para a obtenção de recursos, não onerosos e/ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços.

O município deve buscar as diversas alternativas apresentadas no



presente estudo para a aquisição de recursos financeiros nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir

as deficiências do setor de saneamento e garantir a universalização do acesso a estes serviços para a população de Paulo Afonso.



6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Esta etapa teve como finalidade monitorar e avaliar os resultados do PMSB, assim como prestar assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, pelos órgãos regionais (se existirem) e entidades estaduais e federais.

Foram definidos mecanismos e procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB e dos resultados das suas ações no acesso, na qualidade, na regularidade e na frequência dos serviços. Também foram instituídos os mecanismos de representação da sociedade

para o monitoramento e acompanhamento do Plano, além dos mecanismos de divulgação e instrumentos de controle social.

Além disso, foram estabelecidas ações para emergências e contingências para casos de racionamento de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais, situações imprevistas que proporcionem riscos de contaminação, incômodos à população, interrupções dos serviços, entre outros.

6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB

A definição de mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB permite ao poder público acompanhar e monitorar o plano e realizar revisões periódicas das próprias ações e indicadores, garantindo a universalização dos serviços de saneamento e, conseqüentemente, uma melhoria na qualidade de vida da população.

Os seguintes instrumentos foram definidos a fim de maximizar a eficiência da gestão e demonstrar os mecanismos necessários para ampliar o controle e a transparência das ações. A avaliação dos indicadores de desempenho facilita a análise dos resultados e procedimentos na implantação do plano, assim como os impactos e benefícios causados à população.



6.1.3. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES

A gestão de determinada empresa, instituição ou sociedade caracteriza-se por sua forma de gerir e/ou administrar suas funções, contudo, é fundamental que o modelo de gestão esteja em conformidade com os objetivos e metas que se deseja alcançar. A gestão para avaliação dos resultados das ações, por sua vez, está baseada em distintos arranjos, com a participação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas) no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Dentro desse contexto, o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009) afirma que “uma boa gestão é aquela que alcança resultados, independentemente de méritos, esforços e intenções. E, alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, os interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”.

Portanto, levando em consideração as demandas do município de Paulo Afonso e a objetividade de uma boa gestão, deve-se considerar alguns instrumentos que

potencializam a avaliação dos resultados e das ações pertinentes do PMSB.

No caso dos instrumentos de políticas ambientais, estes podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são elaborados para resolver questões ambientais, cujo comando e controle são exclusivamente de natureza ambiental, e os indiretos não são desenvolvidos para resolver problemas ambientais, mas, pela sua natureza, acabam colaborando para as soluções do meio ambiente.

Os instrumentos diretos de políticas ambientais, geralmente, referem-se às legislações, normas de controle e mecanismos de regulação. Já os instrumentos indiretos são mecanismos de mercado e incentivos ou penalidades de comportamento e são caracterizados pela imagem da empresa / instituição junto ao mercado, certificados de conduta, incentivos fiscais, imposição de taxas e tarifas.

Observar o cumprimento das normas vigentes e desenvolver iniciativas capazes de priorizar a preservação dos recursos naturais são condições essenciais a uma gestão ambiental pública ou empresarial eficiente. Vale ressaltar que



cumprir a lei não significa somente se adequar a uma norma, significa mudança de cultura pública, empresarial e da população, em que o crescimento econômico seja aliado ao desenvolvimento social, econômico e ambientalmente sustentável.

Na medida em que a fiscalização se torna mais eficiente e que a sociedade busca um maior comprometimento frente às questões ambientais, o poder público começa a ter respaldo da população, em geral, e das empresas, em particular.

6.1.4. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

A participação e o controle social inserem-se no âmbito da gestão dos serviços de saneamento básico e relacionam-se ao desenvolvimento da democracia, na medida em que estão atrelados aos princípios da cidadania e da governança dos bens comuns. Representam a democratização da gestão dos serviços, processo que enfrenta como um dos maiores desafios, a proposição de articulações interdisciplinares em um campo cada vez mais complexo, tendo em vista a influência de fatores não apenas técnicos, mas também de caráter político, econômico e cultural. Porém, a gestão dos serviços de saneamento, tradicionalmente, é relegada à dimensão técnico-administrativa, separando-se dos processos socioeconômicos e políticos, os quais estruturam, dão marco e até determinam a forma como esses serviços

devem ser organizados e geridos (PLANSAB, 2011).

O controle social e a transparência têm o objetivo da divulgação das ações e medidas implantadas no saneamento básico, de forma que a população possa participar das tomadas de decisões e exercer o controle das atividades. Para isso, são desejáveis, para garantia da participação, os seguintes fatores:

- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva, na preservação e conservação ambiental, por meio de uma reflexão crítica para o



desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias à adoção de uma política de saneamento ambiental;

- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMSB;
- Garantir a publicação de relatórios periódicos que demonstrem os indicadores do desempenho das ações, assim como a qualidade dos serviços, de acordo com o cenário atual de cada eixo do saneamento.

A participação da sociedade poderá se dar por várias formas, sendo a

transparência e a divulgação das ações fatores indispensáveis para efetuação deste processo. Destacam-se as seguintes formas de controle social e de transparência:

- Formação dos conselhos municipais;
- Reuniões e encontros setoriais;
- Participação nos órgãos de regulação;
- Disponibilização da rede mundial de computadores, dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços;

Ampla divulgação das ações de saneamento na imprensa escrita de Paulo Afonso.

6.1.5. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB

Os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMSB, permitem o acompanhamento, a identificação das necessidades de mudança, a correção dos problemas e mostram os avanços na qualidade de vida da população.

Pode-se dizer que os indicadores têm duas funções básicas: descrever, por meio da geração de informações, o estado real da situação do saneamento no município de Paulo Afonso; e apontar o caráter valorativo, que consiste em analisar as informações presentes, com base nas anteriores (antes da implantação do PMSB), de forma a realizar proposições valorativas.



De acordo com o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009), os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho, embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão, contribuir para a melhoria contínua dos processos organizacionais, facilitar o planejamento e o controle do desempenho, e viabilizar a

análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos.

Com relação aos indicadores técnicos e operacionais a serem seguidos pelos prestadores de serviços de saneamento, recomenda-se principalmente a utilização dos indicadores propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme apresentado do Quadro 15 ao Quadro 18.



Quadro 15 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de abastecimento de água.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) * 100$	QLM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (99,7%) até 2038. Ruim: manter o índice atual (99,7%) só até 2022. Razoável: manter o índice de hidrometração atual (99,7%) até 2026. Ideal: elevar o índice atual (99,7%) para a 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice atual (99,7%) até 2038. Ruim: manter o índice atual (99,7%) só até 2022. Razoável: manter o índice atual (99,7%) até 2026. Ideal: elevar o índice atual (99,7%) para a 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (32%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 32% e 25% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 25% e 10% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000/365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Péssimo: consumo <i>per capita</i> superior a 174 l/hab./dia até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 174 l/hab./dia a 140 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 140 l/hab./dia e 110 l/hab./dia até 2026. Ideal: consumo <i>per capita</i> abaixo de 110 l/hab./dia na área urbana até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de faturamento para menos que 50% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 50% e 70% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 70% a 80% até 2038. Ideal: índice de faturamento entre de 80% e 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: Índice de atendimento entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 50% e 90% até 2038. Razoável: índice de atendimento entre 90% e 95% até 2026. Ideal: índice de atendimento entre 95% e 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento inferior a 86,1% da população até o ano de 2038. Ruim: índice de atendimento entre 86,1% e 90% da população até o ano de 2038. Razoável: índice de atendimento de 90% a 95% da população até o ano de 2038. Ideal: índice de atendimento de 95% a 100% da população até o ano de 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de micromedição relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] * 100$	VAM: Volume de água micromedido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de micromedição de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de micromedição de 30% a 50% até 2038. Razoável: índice de micromedição entre 50% a 90% até 2026. Ideal: índice de micromedição entre 90% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (32%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 32% e 25% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 25% e 10% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: índice inferior a 50% até 2038. Ruim: índice de fluoretação entre 50% e 70% até 2038. Razoável: índice de fluoretação entre 70% a 80% até 2026. Ideal: índice de fluoretação entre 80% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto de inferior ao atual (36,10%) até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 36,10% e 50% até 2038. Razoável: índice de coleta de esgoto de 50% a 80% até 2026. Ideal: coletar de 80% a 100% de esgoto até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[\text{VET} / \text{VEC}] * 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Ruim: tratar menos que o índice atual (100%) do esgoto coletado até 2038. Ideal: tratar o índice atual (100%) do esgoto coletado e manter até 2038, conforme expansão urbana.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[\text{PUA} / \text{PUM}] * 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 30% a 77,26% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano de 77,26% a 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano de 80% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[\text{PAE} / \text{PTM}] * 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total inferior a 40% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 40% a 60% até 2038. Razoável: índice de atendimento total de 60% a 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento total de 80% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] * 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{CFC}) / \text{CIC}] * 100$	CFC: Concentração final de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / EMBASA	Prefeitura Municipal / EMBASA
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[\text{QFP} / \text{QTA}] * 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	EMBASA	EMBASA

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 17 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] * 100$	EVU: Extensão das vias urbanas com serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% a 80% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 80% a 94,56% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 94,56% a 98% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 98% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de tratamento de 90% a 99% até 2026. Ideal: 100% de índice de tratamento até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% a 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 15% a 20% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 20% a 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 45% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População atendida declarada PU: População urbana	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de cobertura do serviço de 0% a 30% até 2038. Ruim: taxa de cobertura do serviço de 30% a 70% até 2038. Razoável: taxa de cobertura do serviço de 70% a 95% até 2026. Ideal: taxa de cobertura do serviço de 95% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC * 1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados/1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre a 0,4 a 0,5 empregados/1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa de 0,5 a 1,0 empregados/1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados/1.000 hab. até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Péssimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 30% a 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos de 90% a 95% até 2026. Ideal ou ótimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos de 95% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados/1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre a 0,4 a 0,5 empregados/1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa de 0,5 a 1,0 empregados/1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados/1.000 hab. até 2026 e manter até 2038 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] * 100$	NDL: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: Número total de domicílios no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de domicílios atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendidos entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 90% a 99% até 2026. Ideal: 100% de índice de domicílios atendidos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[\text{NDU} / \text{NTM}] * 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de domicílios urbanos atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios urbanos atendidos entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de domicílios urbanos atendidos de 90% a 99% até 2026 e manter até 2038. Ideal: 100% de domicílios urbanos atendidos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[\text{NDR} / \text{NTR}] * 100$	NDR: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área rural NTR: Número total de domicílios da área rural no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de domicílios rurais atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios rurais atendidos entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de domicílios rurais atendidos de 90% a 99% até 2026. Ideal: 100% de domicílios rurais atendidos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[\text{ECV} / \text{ETV}] * 100$	ECV: Extensão das vias urbanas com serviços de varrição ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de varrição entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de varrição entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de varrição de 90% a 99% até 2026. Ideal: 100% de índice de varrição até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[\text{NDA} / \text{NDT}] * 100$	NDA: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: Número total de domicílios na área urbana	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta seletiva entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de coleta seletiva entre 30% a 80% até 2038. Razoável: índice de coleta seletiva de 80% a 95% até 2026. Ideal: índice de coleta seletiva de 95% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 18 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] * 100$	PAD: População urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de atendimento com sistema de drenagem de 90% a 99% até 2026. Ideal: índice de atendimento com sistema de drenagem de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galeria entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galeria entre 30% a 90% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galeria de 90% a 99% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galeria de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	pontos de alagamento/km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados até 2038. Ruim: redução de menos de 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: redução de 30% a 50% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: redução de 50% a 100% dos pontos registrados como críticos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem entre 0% a 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 30% a 90% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem de 90% a 99% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem de 100% até 2026 e manter até 2038	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6.1.6. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E A AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas devem ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades do cidadão e a entrega do valor real e agregado à sociedade.

O objetivo desta fase foi de dar, ao agente público, instrumentos teóricos e práticos indispensáveis ao desenvolvimento de um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados, dentro dos objetivos, programas, metas e ações, aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e o acompanhamento pelos gestores são de

necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais. Uma vez que o poder público passa a delegar, às agências autônomas e às empresas privadas, a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento e essencial à tomada de decisões. Durante o processo de avaliação, será apreciado o desempenho das agências de regulamento e dos serviços contratados, ou concedidos, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria administração municipal.

6.1.6.2. Ações e Indicadores

A seleção das ações e dos indicadores é elemento fundamental na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. O modelo mais tradicional de aferição tem o propósito de medir o grau de êxito alcançado por um programa, no cumprimento de metas previamente estabelecidas.

A avaliação de impacto procura identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, no cumprimento dos programas e metas estabelecidas. Busca-se verificar não apenas se as atividades previstas foram executadas, como, também, se os resultados esperados foram igualmente alcançados.



O foco pretendido foi, em última análise, detectar mudanças nas condições de vida da população-alvo ou de uma comunidade, como resultado de um programa e em que medida as mudanças ocorreram na direção desejada. São

apresentados, a seguir (Quadro 19, Quadro 20, Quadro 21, Quadro 22 e Quadro 23), os indicadores para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas propostas na etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Paulo Afonso.



Quadro 19 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade	
1 A.I	Realização de outorga das captações não outorgadas.	$(CTOUT / CT) \times 100$ CTOUT: n° de captações outorgadas CT: n° total de captações	Satisfatório: obter outorga de todas as captações não outorgadas até 2020 e realizar monitoramento das vazões até 2038. Regular: obter outorga de parte das captações não outorgadas até 2020 e realizar monitoramento das vazões até 2038. Insatisfatório: não obter outorga das captações e não realizar monitoramento das vazões.	Anual
2 A.I	Regularização das atuais vazões de captação do distrito Sede, de acordo com as vazões outorgadas.	Não se aplica*	Satisfatório: regularizar as vazões de captação de acordo com as vazões outorgadas até 2020. Regular: regularizar as vazões de captação de acordo com as vazões outorgadas até 2022. Insatisfatório: não regularizar as vazões de captação de acordo com as vazões outorgadas.	Não se aplica
3 A.CM	Renovação das outorgas de captação do distrito Sede.	Não se aplica*	Satisfatório: renovar as vazões de captação até 2026. Regular: renovar as vazões de captação até 2038. Insatisfatório: não renovar as vazões de captação.	Não se aplica
4 A.C	Aquisição de bombas reservas para os sistemas de captação.	$(CTBR / CT) \times 100$ CTBR: n° de captações com bomba reserva CT: n° total de captações	Satisfatório: adquirir as bombas reservas até 2022. Regular: adquirir as bombas reservas até 2026. Insatisfatório: não adquirir as bombas reservas.	Anual
5 A.C	Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação nos pontos de captação de água para consumo humano.	$(PCAPC / PCAPT) \times 100$ PCAPC: pontos de captações cercados e identificados PCAPT: pontos totais de captações	Satisfatório: cercar e identificar os pontos de captação até 2022 Regular: cercar e identificar os pontos de captação até 2026. Insatisfatório: não cercar e não identificar os pontos de captação.	Anual
6 A.C	Ampliação do sistema de abastecimento de água do distrito Sede (captação + tratamento).	Não se aplica*	Satisfatório: ampliar os sistemas de captação e de tratamento até 2022. Regular: ampliar os sistemas de captação e de tratamento até 2026. Insatisfatório: não ampliar os sistemas de captação e de tratamento.	Não se aplica
7 A.I	Fiscalização das ligações irregulares na adutora de água tratada do distrito Sede até a comunidade Malhada Grande, e reestabelecimento do abastecimento por rede de distribuição.	$(PCAA / PTC) \times 100$ PCAA: população atendida com abastecimento de água PTC: população total da comunidade	Satisfatório: fiscalizar as ligações irregulares e reestabelecer o abastecimento por rede de distribuição até 2020. Regular: fiscalizar as ligações irregulares e reestabelecer o abastecimento por rede de distribuição até 2022. Insatisfatório: não fiscalizar as ligações irregulares e não reestabelecer o abastecimento por rede de distribuição.	Mensal
8 A.C	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	$(QCM / QCA) \times 100$ QCM: quantidade de captações de água macromedidas QCA: quantidade de captações de água	Satisfatório: instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água até 2022. Regular: instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água até 2026. Insatisfatório: não instalar macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	Anual
9 A.I	Instalação de bomba dosadora de cloro nos poços da área rural, para simples desinfecção da água captada subterraneamente.	$(QCST / QCS) \times 100$ QCST: quantidade de captações subterrâneas com tratamento QCS: quantidade de captações subterrâneas	Satisfatório: instalar bombas dosadoras de cloro nos poços das comunidades rurais até 2020. Regular: instalar bombas dosadoras de cloro nos poços das comunidades rurais até 2022. Insatisfatório: não instalar bombas dosadoras de cloro nos poços das comunidades rurais.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
10 A.C	Implantação de sistema de dessalinização no poço de água salobra do povoado Juá.	Não se aplica*	Satisfatório: implantar sistema de dessalinização no povoado até 2022. Regular: implantar sistema de dessalinização no povoado até 2026. Insatisfatório: não implantar sistema de dessalinização no povoado.	Não se aplica
11 A.I	Aquisição e instalação de bomba reserva no <i>booster</i> que bombeia água para o BTN III.	Não se aplica*	Satisfatório: adquirir e instalar a bomba reserva até 2020. Regular: adquirir e instalar a bomba reserva até 2022. Insatisfatório: não adquirir e não instalar a bomba reserva.	Não se aplica
12 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural.	$(NCSBC / NCSBT) \times 100$ NCSBC: nº de captações (subterrânea) com coleta periódica de amostras NCSBT: nº total de captações (subterrânea) de água	Satisfatório: realizar periodicamente análises da qualidade da água, atendendo os padrões da Portaria de Consolidação do MS n.º 05/2017. Regular: realizar esporadicamente análises da qualidade da água, atendendo os padrões da Portaria de Consolidação do MS n.º 05/2017. Insatisfatório: não realizar análises da qualidade da água, em atendimento aos padrões estabelecidos na Portaria de Consolidação do MS n.º 05/2017.	Semanal
13 A.I	Reativação dos dois reservatórios desativados no distrito Sede (sistema Centro), cujo volume total de reservação é de 200 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: reformar e reativar os dois reservatórios desativados no distrito Sede até 2020. Regular: reformar e reativar os dois reservatórios desativados no distrito Sede até 2022. Insatisfatório: não reformar e não reativar os dois reservatórios desativados no distrito Sede.	Não se aplica
14 A.C	Ampliação da reservação no distrito Sede, com um volume total de 5.170 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: ampliar reservação no distrito Sede até 2022. Regular: ampliar reservação no distrito Sede até 2026. Insatisfatório: não ampliar reservação no distrito Sede.	Não se aplica
15 A.CML	Ampliação da reservação nas comunidades rurais diagnosticadas.	$(CRDR / CRT) \times 100$ CRDR: nº de comunidades rurais com déficit de reservação CRT: nº total de comunidades rurais	Satisfatório: ampliar reservação nas comunidades rurais com déficit até 2022. Regular: ampliar reservação nas comunidades rurais com déficit até 2026. Insatisfatório: não ampliar reservação nas comunidades rurais com déficit.	Anual
16 A.CML	Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.	$(NRM / NTR) \times 100$ NRM: nº de reservatórios com manutenção NTR: nº total de reservatórios	Satisfatório: cercar e realizar manutenção e conservação periodicamente das unidades de reservação até 2038. Regular: cercar e realizar manutenção e conservação esporadicamente das unidades de reservação até 2038. Insatisfatório: não cercar e não realizar manutenção e conservação das unidades de reservação.	Anual
17 A.I	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 21.520 metros de rede de distribuição.	$(PUAA / PUT) \times 100$ PUAA: população urbana atendida com abastecimento de água PUT: população urbana total	Satisfatório: ampliar o índice de atendimento urbano para 100% até 2020. Regular: ampliar o índice de atendimento urbano para 100% até 2022. Insatisfatório: não ampliar o índice de atendimento urbano para 100%.	Anual
18 A.I	Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm.	$(RIS / RTI) \times 100$ RIS: extensão de rede inadequada substituída RTI: extensão total de rede inadequada	Satisfatório: substituir as redes de abastecimento de água inadequadas até 2020. Regular: substituir as redes de abastecimento de água inadequadas até 2022. Insatisfatório: não substituir as redes de abastecimento de água inadequadas.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
	Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade
19 A.ICML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, por meio da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	$(PUAA / PUT) \times 100$ PUAA: população urbana atendida com abastecimento de água PUT: população urbana total	Satisfatório: ampliar integralmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Regular: ampliar parcialmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Insatisfatório: não ampliar o sistema de abastecimento de água conforme expansão urbana.	Anual
20 A.IC	Adequação do sistema de abastecimento de água do bairro Centenário, no distrito Sede.	$(PUAA / PUT) \times 100$ PUAA: população urbana atendida com abastecimento de água PUT: população urbana total * Se relaciona com a Ação 17 A.I.	Satisfatório: adequar sistema de abastecimento de água do bairro até 2022. Regular: adequar sistema de abastecimento de água do bairro até 2026. Insatisfatório: não adequar sistema de abastecimento de água do bairro.	Anual
21 A.I	Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.	$(RCADR / RTR) \times 100$ RCADR: extensão cadastrada das redes de água existentes na área rural RTR: extensão total das redes de água existentes na área rural	Satisfatório: levantar e cadastrar as redes de água existentes na área rural até 2020. Regular: levantar e cadastrar as redes de água existentes na área rural até 2022. Insatisfatório: não levantar e não cadastrar as redes de água existentes na área rural.	Anual
22 A.C	Ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades Juá e São José, de forma que 100% das comunidades sejam atendidas.	$(PCAA / PTC) \times 100$ PCAA: população atendida com abastecimento de água PTC: população total da comunidade	Satisfatório: ampliar sistemas de abastecimento de água das comunidades até 2022. Regular: ampliar sistemas de abastecimento de água das comunidades até 2026. Insatisfatório: não ampliar sistemas de abastecimento de água das comunidades.	Anual
23 A.C	Avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais.	Não se aplica*	Satisfatório: avaliar a necessidade de ampliação das redes de água na área rural até 2022. Regular: avaliar a necessidade de ampliação das redes de água na área rural até 2026. Insatisfatório: não avaliar a necessidade de ampliação das redes de água na área rural.	Não se aplica
24 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	$(QLM / QLA) \times 100$ QLM: quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: quantidade de ligações ativas de água	Satisfatório: ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2022, e hidrometrar integralmente as novas ligações até 2038. Regular: ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2026, e hidrometrar parcialmente as novas ligações até 2038. Insatisfatório: não ampliar o índice de hidrometração e não hidrometrar novas ligações.	Anual
25 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	$(VAP + VTI - VS - VAC) / (VAP + VTI - VS) \times 100$ VAP: volume de água produzido VTI: volume tratado importado VS: volume de serviço VAC: volume de água consumido	Satisfatório: reduzir gradualmente o índice de perdas para 25% ou menos até 2038. Regular: reduzir gradualmente o índice de perdas para 40% ou menos até 2038. Insatisfatório: permanecer com o índice de perdas superior a 40% ao longo do período de planejamento.	Anual
26 A.I	Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	Não se aplica*	Satisfatório: definir o responsável pela prestação dos serviços na área rural até 2020. Regular: definir o responsável pela prestação dos serviços na área rural até 2022. Insatisfatório: não definir o responsável pela prestação dos serviços na área rural.	Não se aplica



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
27 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	$(\text{POPRCAD} / \text{POPRT}) \times 100$ POPRCAD: população rural com sistema de abastecimento de água cadastrado POPRT: população rural total	Satisfatório: levantar e cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural até 2020. Regular: levantar e cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural até 2022. Insatisfatório: não levantar e não cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	Anual
28 A.I	Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa até 2020. Regular: realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa até 2022. Insatisfatório: não realizar estudo para definir as soluções de abastecimento de água nas comunidades e área rural dispersa.	Não se aplica
29 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	$(\text{CACP} / \text{CTCP}) \times 100$ CACP: nº de comunidades efetivamente abastecidas por carro-pipa CTCP: nº total de comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa	Satisfatório: atender todas as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2038 (caso necessário). Regular: atender parcialmente as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2026 e manter até 2038 (caso necessário). Insatisfatório: não atender as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa.	Anual
30 A.C	Realização de estudo hidrogeológico para avaliar a disponibilidade hídrica subterrânea para a perfuração de poços na área rural.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo para avaliar a disponibilidade hídrica subterrânea para a perfuração de poços até 2022. Regular: realizar estudo para avaliar a disponibilidade hídrica subterrânea para a perfuração de poços até 2026. Insatisfatório: não realizar estudo para avaliar a disponibilidade hídrica subterrânea para a perfuração de poços.	Não se aplica
31 A.I	Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	$(\text{CTOR} / \text{CT}) \times 100$ CTOR: nº de captações outorgadas e/ou regularizadas CT: nº total de captações	Satisfatório: regularizar todas as captações superficiais e subterrâneas até 2020. Regular: regularizar parte das captações superficiais e subterrâneas até 2022. Insatisfatório: não regularizar as captações superficiais e subterrâneas.	Anual
32 A.ICML	Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões, por meio da criação do programa de monitoramento das outorgas existentes – Programa de proteção dos mananciais.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar periodicamente o controle das outorgas e suas vazões até 2038. Regular: realizar esporadicamente o controle das outorgas e suas vazões até 2038. Insatisfatório: não realizar o controle das outorgas e suas vazões.	Não se aplica
33 A.I	Realização de estudo para a proposição de ações de preservação, revitalização e proteção das nascentes e mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo de preservação, revitalização e proteção dos mananciais até 2020. Regular: realizar estudo de preservação, revitalização e proteção dos mananciais até 2022. Insatisfatório: não realizar estudo de preservação, revitalização e proteção dos mananciais.	Não se aplica
34 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	$(\text{POPCEA} / \text{POPT}) \times 100$ POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: realizar periodicamente ações e programas de educação ambiental até 2038. Regular: realizar esporadicamente ações e programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não realizar ações e programas de educação ambiental.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
35 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, por meio da conta de água ou por outros meios.	(POPCAA / POPT) x 100 POPCAA: população contemplada com os resultados das análises de água POPT: população total	Satisfatório: disponibilizar periodicamente os resultados das análises de água para a população até 2038. Regular: disponibilizar esporadicamente os resultados das análises de água para a população até 2038. Insatisfatório: não disponibilizar os resultados das análises de água para a população.	Mensal
36 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Não se aplica*	Satisfatório: manter o Programa VIGIAGUA até 2038. Regular: manter o Programa VIGIAGUA até 2026. Insatisfatório: não manter o Programa VIGIAGUA.	Não se aplica
37 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar estudo e implantar Plano Diretor de Água até 2022. Regular: elaborar estudo e implantar Plano Diretor de Água até 2026. Insatisfatório: não elaborar estudo e não implantar Plano Diretor de Água.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade	
1 E.I	Contratação de empresa para elaboração dos projetos básico e executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário do distrito Sede de Paulo Afonso.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar os projetos do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar os projetos do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar os projetos do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	Não se aplica
2 E.CML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	$(PUAE / PUT) \times 100$ PUAE: população urbana atendida com sistema de esgotamento sanitário (coleta + tratamento) PUT: população urbana total	Satisfatório: implantar e universalizar o sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede até 2026. Regular: implantar e universalizar o sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não implantar e não universalizar o sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede.	Anual
3 E.CML	Adequação do sistema existente na sede urbana, de modo que os canais de drenagem pluvial deixem de ser utilizados como interceptores de esgoto.	$(PUAA / PUT) \times 100$ PUAA: população urbana atendida com sistema de esgotamento sanitário PUT: população urbana total * Se relaciona com a Ação 2 E.CML.	Satisfatório: deixar de utilizar os canais de drenagem pluvial como interceptores de esgoto até 2022. Regular: deixar de utilizar os canais de drenagem pluvial como interceptores de esgoto até 2026. Insatisfatório: não deixar de utilizar os canais de drenagem pluvial como interceptores de esgoto.	Anual
4 E.CML	Fiscalização e acompanhamento da execução das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	Não se aplica*	Satisfatório: fiscalizar e acompanhar periodicamente a execução das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede até 2038. Regular: fiscalizar e acompanhar esporadicamente a execução das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não fiscalizar e não acompanhar as obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário no distrito Sede.	Não se aplica
5 E.CML	Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	$(RCAD / RT) \times 100$ RCAD: extensão cadastrada das redes de esgoto RT: extensão total das redes de esgoto	Satisfatório: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto até 2026. Regular: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto até 2038. Insatisfatório: não realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto.	Anual
6 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	$(LER / LET) \times 100$ LER: n° de ligações de esgoto ligadas corretamente na rede coletora LET: n° total de ligações de esgoto	Satisfatório: implantar programa de conscientização até 2022, e dar continuidade até 2038. Regular: implantar programa de conscientização até 2026, e dar continuidade até 2038. Insatisfatório: não implantar programa de conscientização.	Mensal
7 E.C	Aquisição de dois caminhões limpa-fossa.	Não se aplica*	Satisfatório: adquirir caminhões limpa-fossa até 2022. Regular: adquirir caminhões limpa-fossa até 2026. Insatisfatório: não adquirir caminhões limpa-fossa.	Não se aplica
8 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento já construídas na área rural do município.	$(FCAD / FT) \times 100$ FCAD: n° de famílias cadastradas FT: n° total de famílias	Satisfatório: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas até 2020. Regular: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas até 2022. Insatisfatório: não criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento já construídas.	Anual



ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
	Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 E.CML	Implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas comunidades rurais.	$(FI / FTO) \times 100$ FI: nº de fossas implantadas FTO: nº total de famílias	Satisfatório: implantar integralmente os sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais até 2038. Regular: implantar parcialmente os sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais até 2038. Insatisfatório: não implantar os sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais.	Anual
10 R.IC	Realização de manutenção periódica das duas grandes fossas existentes em Riacho, até que seja implantado um sistema de tratamento adequado.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar manutenção periódica das fossas existentes em Riacho até 2022. Regular: realizar manutenção esporádica das fossas existentes em Riacho até 2022. Insatisfatório: não realizar manutenção das fossas existentes em Riacho até que seja implantado um sistema de tratamento adequado.	Não se aplica
11 R.M	Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto na comunidade Riacho.	$(VET / VEC) \times 100$ VET: volume de esgoto tratado VEC: volume de esgoto coletado	Satisfatório: implantar ETE na comunidade Riacho de modo que 100% do esgoto coletado seja tratado até 2026. Regular: implantar ETE na comunidade Riacho de modo que 50% do esgoto coletado seja tratado até 2038. Insatisfatório: não implantar ETE na comunidade Riacho.	Anual
12 E.CML	Implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas localidades rurais dispersas.	$(FI / FTO) \times 100$ FI: nº de fossas implantadas FTO: nº total de famílias	Satisfatório: implantar integralmente os sistemas individuais de tratamento nas localidades rurais dispersas até 2038. Regular: implantar parcialmente os sistemas individuais de tratamento nas localidades rurais dispersas até 2038. Insatisfatório: não implantar os sistemas individuais de tratamento nas localidades rurais dispersas.	Anual
13 E.CML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	$(EI / FT) \times 100$ EI: nº de equipamentos individuais de tratamento instalados FT: nº total de famílias	Satisfatório: criar programa até 2022 e acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais até 2038. Regular: criar programa após 2022 e acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais até 2038. Insatisfatório: não criar programa para acompanhar as condições dos equipamentos individuais instalados nas comunidades e localidades rurais.	Anual
14 E.ICML	Realização de ações de orientação para a comunidade rural, de construção e uso das fossas sépticas, com a separação e reaproveitamento de águas cinzas para outros usos.	$(PRFS / PRT) \times 100$ PRFS: população rural contemplada com orientações a respeito da construção e utilização de fossas sépticas PRT: população rural total	Satisfatório: realizar periodicamente ações de orientação a respeito da construção e utilização de fossas sépticas na área rural até 2038. Regular: realizar esporadicamente ações de orientação a respeito da construção e utilização de fossas sépticas na área rural até 2038. Insatisfatório: não realizar ações de orientação a respeito da construção e utilização de fossas sépticas na área rural.	Anual
15 E.I	Realização de estudo para determinação de possível contaminação do solo e dos lençóis freáticos pelas fossas rudimentares instaladas na área rural do município.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo para determinar a contaminação ocasionada pelas fossas rudimentares instaladas nas comunidades rurais até 2020. Regular: realizar estudo para determinar a contaminação ocasionada pelas fossas rudimentares instaladas nas comunidades rurais até 2026. Insatisfatório: não realizar estudo para determinar a contaminação ocasionada pelas fossas rudimentares instaladas nas comunidades rurais.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para a coleta domiciliar e seletiva.	(POPCEA / POPT) x 100 POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: realizar periodicamente programas de educação ambiental até 2038. Regular: realizar esporadicamente programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não realizar programas de educação ambiental.	Anual
2 R.CML	Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados à temática dos resíduos sólidos e, dentre outros objetivos, para a conscientização da importância da reciclagem e da segregação dos resíduos sólidos.	(POPCEA / POPT) x 100 POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: desenvolver periodicamente programas de educação ambiental até 2038. Regular: desenvolver esporadicamente programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não desenvolver programas de educação ambiental.	Anual
3 R.ICML	Implementação da coleta seletiva e apoio técnico à associação de catadores.	(POPCEA / POPT) x 100 POPCEA: população contemplada com programas de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: implementar e universalizar a coleta seletiva até 2026 e manter até 2038. Regular: implementar parcialmente a coleta seletiva até 2038. Insatisfatório: não implementar e não ampliar a abrangência da coleta seletiva no município.	Anual
4 R.I	Institucionalização da associação de catadores como parceiro do município na operacionalização da coleta seletiva.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar a associação de catadores como parceiro do município até 2020. Regular: institucionalizar a associação de catadores como parceiro do município até 2022. Insatisfatório: não institucionalizar a associação de catadores como parceiro do município.	Não se aplica
5 R.I	Aquisição de caminhão para a coleta seletiva.	Não se aplica*	Satisfatório: adquirir caminhão para a coleta seletiva até 2020. Regular: adquirir caminhão para a coleta seletiva até 2022. Insatisfatório: não adquirir caminhão para a coleta seletiva.	Não se aplica
6 R.I	Reestruturação da estrutura e fomento das atividades da associação de catadores.	(QRRV / QRRC) x 100 QRRV: quantidade de resíduos recicláveis triados QRRC: quantidade de resíduos recicláveis coletados	Satisfatório: promover a reestruturação física e das atividades da associação de catadores até 2020. Regular: promover a reestruturação física e das atividades da associação de catadores até 2022. Insatisfatório: não promover a reestruturação física e das atividades da associação de catadores.	Mensal
7 R.C	Instalação de lixeiras seletivas.	Não se aplica*	Satisfatório: instalar lixeiras seletivas até 2022. Regular: instalar lixeiras seletivas até 2026. Insatisfatório: não instalar lixeiras seletivas.	Não se aplica
8 R.CML	Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para a área rural.	(NDRC / NTDR) x 100 NDRC: nº de domicílios rurais atendidos com coleta de resíduos sólidos NTDR: nº total de domicílios rurais	Satisfatório: ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural até 2026 e manter até 2038. Regular: ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural até 2038. Insatisfatório: não ampliar a coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural.	Anual
9 R.ML	Ampliação dos serviços de limpeza pública.	(EVV / ETV) x 100 EVV: extensão das vias urbanas com serviços de varrição ETV: extensão total das vias urbanas	Satisfatório: ampliar os serviços de limpeza pública até 2026. Regular: ampliar os serviços de limpeza pública até 2038. Insatisfatório: não ampliar os serviços de limpeza pública.	Anual



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
	Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade
10 R.IC	Instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para recebimento de alguns tipos de resíduos.	(PI / TP) x 100 PI: n° de PEVs instalados TP: n° total de PEVs a serem instalados	Satisfatório: instalar PEVs para o recebimento de resíduos até 2022. Regular: instalar PEVs para o recebimento de resíduos até 2026. Insatisfatório: não instalar PEVs para o recebimento de resíduos.	Anual
11 R.ICML	Fomento e promoção da compostagem no município.	Não se aplica*	Satisfatório: iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes até 2022 e manter até 2038. Regular: iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes até 2026 e manter até 2038. Insatisfatório: não iniciar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos / verdes.	Não se aplica
12 R.I	Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.	(ECGG / ETGG) x 100 ECGG: n° de estabelecimentos cadastrados como grandes geradores ETGG: n° total de estabelecimentos grandes geradores	Satisfatório: cadastrar todos os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2020 e atualizar periodicamente o cadastro até 2038. Regular: cadastrar parcialmente os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2020 e atualizar esporadicamente o cadastro até 2038. Insatisfatório: não cadastrar estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos.	Anual
13 R.I	Institucionalização do sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos RCCs até 2020. Regular: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos RCCs até 2022. Insatisfatório: não institucionalizar o sistema de gerenciamento dos RCCs.	Não se aplica
14 R.ICML	Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas de saúde.	Não se aplica*	Satisfatório: manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSSs públicos até 2038. Regular: manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSSs públicos somente até 2026. Insatisfatório: não manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSSs públicos.	Não se aplica
15 R.ICML	Assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução CONAMA n.º 358/2005.	Não se aplica*	Satisfatório: assegurar o correto gerenciamento dos RSSs gerados em estabelecimentos privados até 2038. Regular: assegurar o correto gerenciamento dos RSSs gerados em estabelecimentos privados somente até 2026. Insatisfatório: não assegurar o correto gerenciamento dos RSSs gerados em estabelecimentos privados.	Não se aplica
16 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Não se aplica*	Satisfatório: criar políticas públicas em relação à logística reversa até 2020. Regular: criar políticas públicas em relação à logística reversa até 2022. Insatisfatório: não criar políticas públicas em relação à logística reversa.	Não se aplica
17 R.CML	Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.	Não se aplica*	Satisfatório: dar início à coleta rotineira de resíduos agrossilvopastoris e pneus até 2022. Regular: dar início à coleta rotineira de resíduos agrossilvopastoris e pneus até 2026. Insatisfatório: não coletar resíduos agrossilvopastoris e pneus.	Não se aplica
18 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos cemiteriais.	Não se aplica*	Satisfatório: iniciar gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2020. Regular: iniciar gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2022. Insatisfatório: não gerenciar os resíduos cemiteriais.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
19 R.IC	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	(AR / AD) x 100 AR: área recuperada AD: área degradada referente aos passivos ambientais de resíduos sólidos	Satisfatório: elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada até 2020. Regular: elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada até 2022. Insatisfatório: não elaborar Plano de Recuperação de Área Degradada.	Anual
20 R.L	Ampliação do aterro sanitário municipal.	Não se aplica*	Satisfatório: ampliar o aterro sanitário municipal até 2034. Regular: ampliar o aterro sanitário municipal até 2038. Insatisfatório: não ampliar o aterro sanitário municipal.	Não se aplica
21 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	(PIP / TPDI) x 100 PIP: n° de pontos identificados com placas TPDI: n° total de pontos com disposição irregular de resíduos	Satisfatório: instalar placas educativas até 2022. Regular: instalar placas educativas até 2026. Insatisfatório: não instalar placas educativas.	Anual
22 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	Não se aplica*	Satisfatório: habilitar periodicamente os funcionários para atuarem como agentes ambientais até 2038. Regular: habilitar esporadicamente os funcionários para atuarem como agentes ambientais até 2038. Insatisfatório: não habilitar os funcionários para atuarem como agentes ambientais.	Não se aplica
23 R.I	Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	(RTLTP / DTLTP) x 100 RTLTP: total de receitas com os serviços de limpeza pública DTLTP: total de despesas com os serviços de limpeza pública	Satisfatório: implantar cobrança pelos serviços prestados até 2020 e manter até 2038. Regular: implantar cobrança pelos serviços prestados até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não implantar cobrança pelos serviços prestados.	Anual

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 22 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana.	Não se aplica
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Não se aplica
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo referentes à implantação da rede de drenagem pluvial, incluindo as áreas críticas de alagamentos.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projetos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projetos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projetos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial.	Não se aplica
4 D.C	Implantação de dispositivos de drenagem pluvial nas áreas críticas em relação a alagamentos.	(NTA / AUM) NTA: n° total de ocorrências de alagamentos no ano AUM: área urbana do município	Satisfatório: implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas até 2022. Regular: implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas até 2026. Insatisfatório: não implantar redes de drenagem pluvial em áreas críticas.	Anual
5 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	(PAD / PUT) x 100 PAD: população urbana atendida com sistema de drenagem pluvial PUT: população urbana total	Satisfatório: implantar 100% da rede de drenagem pluvial até 2038. Regular: implantar 50% da rede de drenagem pluvial até 2038. Insatisfatório: não ampliar rede de drenagem pluvial.	Anual
6 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	(EGP / ETSV) x 100 EGP: extensão das galerias pluviais ETSV: extensão total do sistema viário urbano	Satisfatório: monitorar periodicamente a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem até 2038. Regular: monitorar esporadicamente a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem até 2038. Insatisfatório: não monitorar a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem.	Anual
7 D.ICML	Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	Não se aplica*	Satisfatório: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2020. Regular: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2022. Insatisfatório: não criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
	Ações	Indicadores	Avaliação	Periodicidade
8 D.ICML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.	Não se aplica*	Satisfatório: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem até 2020 e manter até 2038. Regular: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem somente em 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.	Não se aplica
9 D.ICML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos de drenagem pluvial.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial até 2020. Regular: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial até 2022. Insatisfatório: não elaborar e não implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial.	Não se aplica
10 D.I	Contratação de empresa para efetuar cadastro dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais já existentes na sede urbana.	$(RDPC / RDPT) \times 100$ RDPC: dispositivos de drenagem pluvial cadastrados RDPT: total de dispositivos de drenagem pluvial	Satisfatório: contratar empresa e realizar cadastro dos dispositivos de drenagem existentes até 2020. Regular: contratar empresa e realizar cadastro dos dispositivos de drenagem existentes até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa e não realizar cadastro dos dispositivos de drenagem existentes.	Mensal
11 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial.	$(LER / LET) \times 100$ LER: nº de ligações de esgoto ligadas corretamente na rede coletora LET: nº total de ligações de esgoto * Indicador relacionado com o eixo de esgotamento sanitário.	Satisfatório: fiscalizar continuamente as ligações clandestinas até 2038. Regular: fiscalizar esporadicamente as ligações clandestinas até 2038. Insatisfatório: não fiscalizar as ligações clandestinas.	Mensal
12 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização, com reajuste quando necessário.	Não se aplica*	Satisfatório: promulgar a taxa de tributação para impermeabilização até 2022. Regular: promulgar a taxa de tributação para impermeabilização até 2026. Insatisfatório: não promulgar a taxa de tributação para impermeabilização.	Não se aplica
13 D.C	Levantamento e estudo de soluções para os problemas de drenagem existentes em algumas comunidades rurais.	$(NCPD / NCR) \times 100$ NCPD: nº de comunidades afetadas com problemas de drenagem NCR: nº total de comunidades rurais	Satisfatório: estudar soluções para os problemas de drenagem na área rural até 2022. Regular: estudar soluções para os problemas de drenagem na área rural até 2026. Insatisfatório: não estudar soluções para os problemas de drenagem na área rural.	Anual
14 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	Não se aplica*	Satisfatório: implantar e consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP até 2022, com continuidade até 2038. Regular: implantar e consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP até 2038. Insatisfatório: não implantar e não consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 23 – Mecanismos de avaliação das ações gerais do PMSB.

AÇÕES GERAIS DO PMSB				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Não se aplica*	Satisfatório: criar ente regulador ou se associar a uma agência reguladora até 2020. Regular: criar ente regulador ou se associar a uma agência reguladora até 2026. Insatisfatório: não criar ente regulador ou se associar a uma agência reguladora.	Não se aplica
2 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2020. Regular: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2022. Insatisfatório: não elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal.	Não se aplica
3 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social até 2020. Regular: elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social até 2022. Insatisfatório: não elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social.	Não se aplica
4 G.I	Revisão do contrato de concessão entre EMBASA e Prefeitura Municipal.	Não se aplica*	Satisfatório: revisar contrato de concessão até 2020. Regular: revisar contrato de concessão até 2022. Insatisfatório: não revisar contrato de concessão.	Não se aplica
5 G.I	Instituição de legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Não se aplica*	Satisfatório: instituir legislação municipal até 2020. Regular: instituir legislação municipal até 2022. Insatisfatório: não instituir legislação municipal.	Não se aplica
6 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: implantar Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico até 2026 e manter até 2038. Regular: implantar Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico até 2038. Insatisfatório: não implantar Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Este item trata dos mecanismos de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico no município de Paulo Afonso pelos representantes de entidades da sociedade civil e cidadãos, com ênfase na prestação dos serviços.

A participação da população no processo de implementação do Plano é fundamental, uma vez que, sendo ela a beneficiária final dos serviços, é quem melhor analisa a efetividade dos resultados e contribui para o aprimoramento da prestação.

Além disso, considerando a proposta de se prestar os serviços mediante a cobrança de taxas, tarifas e preços públicos, o que garante sua sustentabilidade econômico-financeira e estrutura sua qualidade, é essencial primar pela transparência nas ações relacionadas à prestação, bem como pelo atendimento à população, valorizando o retorno aos usuários do que é pago pelos serviços prestados.

Essa divulgação e participação pode se dar por meio de consultas,

audiências ou reuniões públicas, bem como por debates e oficinas para que a população tenha o devido acesso à informação, participando dos processos de decisão acerca das ações voltadas à melhoria dos serviços.

Com o intuito de estabelecer e firmar o controle social relacionado aos eixos do saneamento básico em Paulo Afonso e realizar a divulgação de todas as ações inseridas nos programas, projetos e ações, é importante que o município realize as seguintes ações de controle e formas de divulgação:

1. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao abastecimento de água, pela EMBASA;
2. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao esgotamento sanitário, pela EMBASA;



3. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da Prefeitura Municipal de Paulo Afonso;
4. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados à drenagem e manejo das águas pluviais da Prefeitura Municipal de Paulo Afonso;
5. Melhorias e ampliações dos serviços de atendimento ao público como disque fácil, disque denúncia, ouvidoria e outros;
6. Divulgação de todas as ações de manutenção sobre os serviços prestados dos quatro eixos do saneamento no município;
7. Divulgação em jornais locais e de circulação regional dos programas e obras realizadas para os eixos do saneamento básico de Paulo Afonso;
8. Uso de rede mundial de computadores para divulgação por meio de redes sociais para consolidar as informações e ações no município;
9. Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos recicláveis na fonte e divulgação os resultados da coleta seletiva;
10. Realização de campanhas educativas quanto à importância da disposição correta dos resíduos da construção civil;
11. Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias;
12. Divulgação das informações de interesse público (áreas sujeitas a alagamentos/movimento de massa, etc.);
13. Uso de carro de som para divulgação de ações pontuais;
14. Uso de cartilhas, folders, cartazes, banners, *outdoor*, entre outros meios impressos



- para a divulgação e consolidação das informações do PMSB;
15. Realçar as informações de qualidade da água na fatura impressa;
 16. Criar ente consultivo de controle social;
 17. Publicação dos convênios firmados com governos e instituições;
 18. Divulgar as ações administrativas realizadas pelo poder público;
 19. Ampliar e divulgar os canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico;
 20. Utilizar os canais de comunicação e as atividades para divulgação dos próprios mecanismos de controle social;
 21. Entre outros.

As ações necessárias para a divulgação do PMSB citadas devem passar por avaliação e decisão conjunta dos gestores municipais para que a divulgação seja compartilhada e, assim, o conhecimento sobre saneamento básico seja efetivado e consolidado para os quatro eixos.

6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Neste item foram apresentadas as ações para emergências e contingências para o município de Paulo Afonso, com relação ao abastecimento de água (Quadro 24), ao esgotamento sanitário (Quadro 25), à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (Quadro 26), e à drenagem e manejo das águas pluviais (Quadro 27).

Para o abastecimento de água foram apresentadas ações e alternativas para os seguintes objetivos: abastecimento emergencial/temporário de água, abastecimento alternativo de água, e abastecimento de água em casos de contaminação de manancial.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário são apresentadas as



seguintes ações e alternativas para os objetivos de: evitar paralisação do tratamento de esgoto, controlar o extravasamento de esgoto, controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto, e alternativas para tratamento de esgoto.

Com relação às ações de emergências e contingências para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podem ser citadas as seguintes alternativas: à paralisação do sistema de limpeza pública – varrição, à paralisação do sistema de coleta de resíduos domiciliares, à paralisação do sistema de coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis, à paralisação do sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde, à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos, e à paralisação do aterro sanitário.

Por fim, são apresentadas ações e alternativas para os seguintes objetivos da drenagem e manejo das águas pluviais: evitar alagamentos localizados, resolver problemas com processos erosivos, ambos provenientes da ineficiência do sistema de drenagem urbana, resolver problemas com mau cheiro, e manutenção e organização dos abrigos, provisão de alimentos e cadastro das famílias afetadas.



Quadro 24 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água.	Falta de água generalizada.	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletrônicos e estruturas.	Comunicar à população, instituições, autoridades, polícia local, defesa civil, corpo de bombeiros e órgãos de controle ambiental.
			Executar reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Implementar rodízio de abastecimento.
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
		Acionar socorro e ativar captação em fonte alternativa de água.	
		Movimentação do solo e/ou solapamento de apoios de estruturas com ruptura de adutoras de água bruta.	Comunicar à Secretaria Municipal de Infraestrutura e Meio Ambiente e aos órgãos de controle ambiental.
			Comunicar à COELBA e registrar protocolo.
		Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Acionar gerador de energia movido a combustão.
			Promover abastecimento temporário de áreas mais distantes com caminhões tanque/pipa.
			Executar reparos nas instalações danificadas.
		Vazamento de produtos químicos nas instalações de água.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Implementar rodízio de abastecimento.
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
		Qualidade inadequada da água dos mananciais.	Implementar sistema de monitoramento da qualidade da água dos mananciais.
		Inexistência de monitoramento.	
Ações de vandalismo.	Executar reparos nas instalações danificadas.		
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.		
	Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.		
	Acionar a polícia militar para investigação do ocorrido.		



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água.	Falta de água parcial ou localizada.	Deficiência de água nos mananciais em períodos de estiagem.	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
		Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à COELBA e registrar protocolo.
		Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
		Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada.	Executar reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
		Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	Executar reparos nas estruturas danificadas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
		Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Executar reparos das instalações danificadas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
Ações de vandalismo.	Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.		
	Executar reparos nas instalações danificadas.		
	Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.		
	Acionar a polícia militar para investigar o ocorrido.		



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência	
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água.	Falta de água parcial ou localizada	População flutuante nos períodos de maior fluxo.	Ampliar capacidade de reservação individual por meio de campanhas educativas.	
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.	
		Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais.	Campanha de conscientização para redução do consumo.	
Abastecimento alternativo de água.	Falta de água generalizada.	Por motivos diversos e emergenciais (quebra de equipamentos, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água).	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo.	
	Diminuição da pressão.	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho.	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano, como meio alternativo de abastecimento, no caso de pane no sistema convencional, em situações emergenciais.	
		Ampliação do consumo em horários de pico.		Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos.
				Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água.
Alternativas para abastecimento de água, em casos de contaminação de manancial.	Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais).	Acidente com carga perigosa/contaminante.	Desenvolver campanha junto à comunidade para evitar o desperdício e promover o uso racional e consciente da água.	
			Desenvolver campanha junto à comunidade, para instalação de reservatório elevado nas unidades habitacionais.	
			Comunicar à população, instituições, autoridades e polícia local, defesa civil, corpo de bombeiros e órgãos de controle ambiental.	
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.	
			Interromper o abastecimento de água da área atingida pelo acidente com carga perigosa/contaminante, até que se verifique a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.	
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios não atingidos pela contaminação.	



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento de água, em casos de contaminação de manancial.	Contaminação dos mananciais (sistema convencional, alternativo ou soluções individuais).	Acidente com carga perigosa/contaminante.	Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
		Contaminação por fossas negras.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.
			Detectar o local e extensão da contaminação.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
			Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.
		Vazamento de efluentes industriais.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Comunicar à população, instituições, autoridades e órgãos de controle ambiental.
			Interromper o abastecimento de água da área atingida pela contaminação com efluente industrial, até que se verifique a fonte e a extensão da contaminação e que seja retomada a qualidade da água para a captação.
			Interditar/interromper as atividades da indústria, até serem tomadas as devidas providências de contenção do vazamento e adaptação do sistema às normas de segurança.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Utilizar a capacidade ociosa de mananciais não atingidos pela ocorrência de contaminação.
Implementar rodízio de abastecimento temporário das áreas atingidas com caminhões tanque/pipa.			

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 25 – Ações para emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para evitar paralisação do tratamento de esgoto.	Extravasamento de esgoto em unidades de tratamento - paralisação da ETE.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar à COELBA a interrupção de energia e registrar protocolo.
			Acionar gerador alternativo de energia.
			Instalar tanques de acumulação do esgoto extravasado, com o objetivo de evitar contaminação do solo e água.
		Danificação de equipamentos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento.
			Instalar equipamentos reserva.
		Ações de vandalismo.	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
	Executar reparo das instalações danificadas com urgência.		
	Ineficiência da ETE.	Alterações das características e vazão afluente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento do sistema e tempo de detenção hidráulica.	Reavaliar a capacidade de adequação da ETE para suportar as novas condições e/ou manter o funcionamento, para atender os principais padrões de lançamento.
			Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre a ocorrência de ineficiência, avaliar a possibilidade de acumulação do efluente final em tanques alternativos, retorná-lo ao início do processo e/ou lançar no corpo hídrico temporariamente, desde que não cause danos ambientais irreversíveis, apesar de não atender todos os parâmetros de lançamento.
			Instaurar processo administrativo para apurar responsabilidades.
		Falhas operacionais, ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica.	Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo, monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto.	Extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento.	Comunicar à COELBA a interrupção de energia e registrar protocolo. Acionar gerador alternativo de energia.
		Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. Instalar equipamentos reservas.
		Ações de vandalismo.	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
			Executar reparo nas instalações danificadas com urgência.
Alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto.	Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.	Executar reparo da área danificada com urgência. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.
		Rompimento de pontos para travessia de veículos.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto.
			Comunicar às autoridades de trânsito o rompimento da travessia.
			Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. Executar reparo da área danificada com urgência.
Alternativas para tratamento de esgoto.	Sistemas individuais de tratamento inadequado ou inexistente.	Falta de sistema individual de tratamento de esgoto.	Comunicar ao órgão responsável (prefeitura, autarquia ou concessionária). Criar e implantar sistemas individuais de esgoto. Realizar manutenção dos sistemas individuais de esgoto.
			Danificação de equipamentos ou estruturas.
		Ações de vandalismo.	
			Executar reparo das instalações danificadas com urgência.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 26 – Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas à paralisação do sistema de limpeza pública – Varrição.	Paralisação dos serviços de varrição.	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de varrição ou outro fato administrativo (rescisão ou rompimento de contrato, processo licitatório, etc.).	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuarem a limpeza dos locais críticos, bem como do entorno de escolas, hospitais, pontos de ônibus, etc.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta de resíduos provenientes da varrição.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública.
			Contratar empresa especializada, em caráter de emergência, para varrição e coleta destes resíduos.
Alternativas à paralisação do sistema de coleta de resíduos domiciliares.	Paralisação dos serviços de coleta de resíduos domiciliares.	Greve dos funcionários da empresa contratada para os serviços de coleta de resíduos domiciliares ou da prefeitura municipal, ou outro fato administrativo.	Acionar funcionários e veículos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuar a coleta de resíduos em locais críticos, bem como no entorno de escolas, hospitais, terminais de ônibus, lixeiras públicas, etc.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos.
			Contratar empresas especializadas, em caráter de emergência, para coleta de resíduos (coleta domiciliar, seletiva, hospitalar).
Alternativas à paralisação do sistema de coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis.	Paralisação dos serviços de coleta seletiva.	Greve ou problemas operacionais das associações / ONGs / cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis.	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuar estes serviços temporariamente.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta seletiva.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva.
			Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado.
			Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.



Alternativas à paralisação do sistema de coleta e destinação dos resíduos de saúde.	Paralisação dos serviços de coleta e destinação dos resíduos de saúde / hospitalares.	Greve ou problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde/hospitalares.	Acionar funcionários da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para efetuar, temporariamente, estes serviços.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para execução dos serviços de coleta dos resíduos de saúde/hospitalares, bem como o transporte dos resíduos até o local de tratamento e destinação final.
Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos.	Destinação inadequada de RCC e resíduos de grandes volumes em locais inapropriados (terrenos baldios, fundos de vale, leito de rios, etc.).	Falta de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) para o manejo adequado dos resíduos acumulados.	Definir novas áreas (pontos de depósito ou entrega voluntária oficiais - ecopontos) para recebimento destes resíduos, e divulgação por meio de panfletos, cartilhas e imprensa local.
		Interrupção do transporte, alto custo e falta de empresas que realizem o transporte destes resíduos por parte das empresas privadas.	Mobilizar a equipe de plantão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
		Destinação inadequada, em locais clandestinos, por inoperância da gestão e falta de fiscalização.	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município.
			Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.
Risco ambiental à saúde pública, com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos, etc.).	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.		



Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos.	Insuficiência do sistema de informação e educação ambiental.	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo.	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderão sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos.
		Inexistência de sistema de denúncias.	Criar sistema de denúncias, por meio de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização.
Alternativas à paralisação do aterro sanitário.	Paralisação total dos serviços realizados no aterro.	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos.	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha). Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
		Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro.	Evacuar a área do aterro sanitário, cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento (Secretaria Municipal de Obras), bem como os bombeiros.
	Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro.	Ruptura de taludes/células.	Reparar rapidamente as células, por meio de maquinário que poderá ser mobilizado junto a Secretaria Municipal de Obras.
	Vazamento de chorume.	Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais.	Promover a contenção e remoção dos resíduos, por meio de caminhão limpa fossa e encaminhamento destes às estações de tratamento de esgoto mais próximas ao aterro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 27 – Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para evitar alagamentos localizados por ineficiência do sistema de drenagem urbana.	Alagamentos localizados.	Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ou subdimensionamento da rede existente.	Comunicar à defesa civil e ao corpo de bombeiros o alagamento das áreas afetadas, acionar o socorro e desobstruir redes e ramais.
			Comunicar o alagamento das áreas afetadas ao responsável pela prestação do serviço, para desobstrução das redes e ramais.
			Sensibilizar e mobilizar a comunidade, por meio de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
		Deficiência no engolimento das bocas de lobo.	Promover estudo e verificação do sistema de drenagem existente para identificar e resolver problemas na rede e ramais de drenagem urbana (entupimento, estrangulamento, ligações clandestinas de esgoto, etc.).
		Deficiência ou inexistência de emissário.	Promover reestruturação/reforma/adaptação ou construção de emissários e dissipadores adequados nos pontos finais dos sistemas de drenagem urbana.
Alternativas para resolução dos problemas com processos erosivos provenientes da ineficiência do sistema de drenagem urbana.	Processos erosivos.	Inexistência ou ineficiência de rede de drenagem urbana.	Elaborar e implantar projetos de drenagem urbana, iniciando pelas áreas, bairros e loteamentos mais afetados por processos erosivos.
		Inexistência ou ineficiência de emissários e dissipadores de energia.	Recuperar e readequar os emissários e dissipadores de energia existentes.
			Construir emissários e dissipadores de energia nos pontos mais críticos.
		Inexistência de APPs/áreas desprotegidas.	Recompor APPs dos principais cursos hídricos, principalmente dos que recebem águas do sistema de drenagem urbana.
			Ampliar a fiscalização e o monitoramento das áreas de recomposição de APPs.
		Executar obras de contenção de taludes e aterros.	
Alternativas para resolução dos	Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	Interligação irregular de esgoto nas galerias pluviais.	Comunicar ao órgão gestor do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações irregulares de esgoto na rede de



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
problemas com mau cheiro provenientes dos sistemas de drenagem urbana.	do sistema de drenagem.	Interligação irregular de esgoto nas galerias pluviais.	drenagem urbana, para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.
		Resíduos lançados nas bocas de lobo.	Sensibilizar e mobilizar a comunidade por meio de iniciativas de educação ambiental, como meio de evitar o lançamento de resíduos nas vias públicas e nos sistemas de drenagem.
		Ineficiência da limpeza das bocas de lobo.	Ampliar a frequência de limpeza e manutenção das bocas de lobo, ramais e redes de drenagem urbana.
Manutenção e organização dos abrigos, provisão de alimentos e cadastro das famílias afetadas.	Falta de abrigo para a população afetada por inundações e/ou morando em áreas com risco de deslizamentos.	Eventos climáticos extremos.	Cadastro das famílias atingidas, transporte, manutenção, organização de abrigos e provisão de alimentos e serviços básicos de saúde.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO

Existem diversos órgãos e para municípios na temática de saneamento instituições que em suas esferas (estadual e básico, os quais são apresentados no federal) prestam auxílio técnico e gerencial Quadro 28.

Quadro 28 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Paulo Afonso em saneamento básico.

Esfera	Instituição / Órgão	Responsabilidades / Objetivos
Federal	FUNASA - Fundação Nacional de Saúde	Auxiliar os municípios de pequeno porte (população inferior a 50 mil habitantes) em ações e planejamento em saneamento básico, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e destinação de resíduos sólidos. De uma maneira geral, a FUNASA objetiva apoiar, técnica e financeiramente, o fortalecimento da gestão dos sistemas de saneamento e promover o desenvolvimento científico e tecnológico por meio de pesquisas aplicáveis ao contexto do saneamento dos pequenos municípios brasileiros.
	CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba	Contribuir para a melhoria de vida e desenvolvimento socioeconômico na sua área de atuação, por meio da execução direta ou de parcerias, de expressivo número de ações relacionadas, principalmente, ao desenvolvimento da agricultura irrigada, revitalização de bacias hidrográficas, estruturação de atividades produtivas e oferta de água para garantia da segurança hídrica.
	CBHSF - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais.
	Agência Peixe Vivo	Prestar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.
	DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	Realizar o beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações; subsidiariamente, outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.
	Exército Brasileiro	Complementar a distribuição de água que está sendo realizada pelos governos estaduais e municipais nas regiões em situação de emergência, a partir da distribuição dos recursos alocados pelo Ministério da Integração Nacional; Planejar, coordenar e fiscalizar, a busca, o transporte, a desinfecção e a distribuição de água potável, contando para isso com a utilização de carros-pipa contratados.



Esfera	Instituição / Órgão	Responsabilidades / Objetivos
Estadual	Governo Estadual da Bahia	saneamento básico; Oferta de meios técnicos e administrativos para viabilizar a regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, especialmente por meio de consórcios públicos; Execução de obras e de ações, inclusive de assistência técnica, que viabilizem o acesso à água potável e a outros serviços de saneamento básico, em áreas urbanas e rurais, inclusive vilas e povoados; Elaborar programas de desenvolvimento institucional e de capacitação dos recursos humanos necessários à gestão eficiente, efetiva e eficaz dos serviços públicos de saneamento básico (Lei Estadual n.º 11.172, de 01 de dezembro de 2008).
	CERB – Companhia de Engenharia Ambiental e Recursos Hídricos da Bahia	Desenvolver projetos e executar obras com o objetivo de promover o desenvolvimento e melhorar a qualidade de vida da população carente da zona rural, principalmente do semiárido baiano.
	EMBASA – Empresa Baiana de Água e Saneamento	Realizar a prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, compreendendo a captação, tratamento e distribuição de água, bem como a coleta, transporte, tratamento e destinação adequada dos esgotos, promovendo o desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida da população.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um processo avaliativo tem importância estratégica para a gestão de uma política pública, pois permite um acompanhamento orientado para os objetivos e metas previstas, possibilitando, dessa forma, a identificação de eventuais falhas, a revisão de decisões, a racionalização de recursos públicos e, conseqüentemente, um redirecionamento das ações.

Os indicadores são fórmulas para que haja a avaliação e a mensuração dos resultados. Desta maneira, a seleção das ações e dos indicadores são de fundamental importância na avaliação dos impactos e na

avaliação dos resultados. Já a avaliação busca identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, na implementação dos programas e metas estabelecidas, além de verificar se os resultados finais esperados foram igualmente alcançados.

As ações de emergência e contingências são apresentadas para os quatro eixos do saneamento básico a fim de regularizar o atendimento dos serviços de forma mais rápida ou impedir a interrupção dos mesmos. Desta forma, as ações devem ser previstas de forma a orientar o



procedimento a ser adotado e a possível solução do problema.

O monitoramento do Plano de Saneamento Básico de Paulo Afonso se faz importante por ser um processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo

e sistemático das diversas ações propostas, com o objetivo de identificar e avaliar, qualitativa e quantitativamente, as condições do saneamento em um determinado momento, assim como as tendências ao longo do tempo.



7. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Nesta etapa foi apresentada uma proposta de Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico, que poderá ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de contratação de empresa especializada. Esse sistema uma vez construído, testado e aprovado, deverá ser alimentado

periodicamente para que o plano possa ser avaliado, possibilitando a verificação da sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município.

7.1. ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Uma das principais ferramentas para a implantação do SIM-SB Paulo Afonso é a aquisição da imagem de satélite multiespectral de alta resolução, que será adquirida pela contratada antes de iniciar o processo de cadastramento dos equipamentos de saneamento do município.

Durante a elaboração do SIM-SB, deverá ser criado um cronograma, relacionando as atividades de coleta de dados, em períodos específicos de tempo, e a preparação para a ocorrência de eventos inesperados (como mudanças climáticas). O

cronograma deverá ser apresentado a todos os colaboradores envolvidos no trabalho, no esforço de conhecer os responsáveis pelas tarefas elencadas. É possível, nesse caso, e se necessário, a construção de um plano de trabalho para execução da coleta de dados.

Para a elaboração deste sistema, está previsto a realização de estudos em plano piloto que, evidentemente, oferecerão melhores condições, quando da realização dos trabalhos de elaboração do sistema de informações.



7.1.3. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB

O SIM-SB Paulo Afonso deverá prever a atualização de dados diretamente em um repositório central (Banco de Dados Relacional), possibilitando o acesso rápido e preciso das informações gerenciais e administrativas, tornando o sistema

georreferenciado uma ferramenta confiável para a efetivação de ações de cunho estratégico, de planejamento corporativo e de gestão dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e de drenagem pluvial.

7.1.3.2. Características Gerais do Sistema SIM-SB

O SIM-SB Paulo Afonso deverá oferecer interface de criação, administração e controle de acesso a dados, através de navegador *web*, permitir ser instalado em pelo menos dois diferentes servidores de aplicação que estejam em conformidade com os padrões do JEE de até uma versão anterior à mais recente; e permitir acesso direto a dados espaciais capturados em

tempo real, apresentando-os imediatamente na interface de mapas.

O licenciamento deverá contemplar todas as funcionalidades potenciais do produto, assim como não apresentar restrições à quantidade de usuários conectados, aplicações e serviços de mapa disponíveis em modo de produção. A limitação real deve ser determinada apenas pela capacidade do equipamento servidor.

7.1.3.3. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB

As camadas de apresentação deverão estar estruturadas com os seguintes requisitos e características:

- Utilizar recursos nativos do navegador *web*, como Internet Explorer, Chrome e Mozilla Firefox,

não requerendo instalação de recursos adicionais;

- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados espaciais, organizados em camadas lógicas com simbologia predefinida no módulo de administração;



- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados documentais vinculados por anexos, como fotografias, projetos, plantas e documentos;
- Ter capacidade de exibição e edição de campos da tabela de atributos associadas às feições, conforme direitos de papel de usuário, definidos pelo administrador; além de manter e exibir, quando solicitado, os *logs* do sistema;
- Conter funcionalidades de navegação como ampliação / redução (incluindo *zoom* definido por área) e deslocamento; e, também, ferramentas para medição, a partir de traçado desenhado pelo usuário em tela, contemplando comprimentos e áreas.

Dentre as ferramentas de edição, devem estar incluídos:

- Recursos para criação de novas feições do tipo ponto, linha e polígono, com opção de salvar diretamente no banco de dados;
- Manipulação de vértices de feições existentes;
- Ferramentas de captura de feições para desenho;
- Barra de ferramentas para edições avançadas como: unir feições, cortar feições, mover feições e rotacionar feições;
- Edição simultânea por usuários múltiplos, com validação da sincronização dos dados;
- Capacidade de desfazer e refazer operações de edição.

7.1.3.4. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas

A camada lógica, de administração e servidor de mapas, deverá apresentar alternativas de utilizar mecanismos de autenticação de usuários oferecidos pelo software servidor de aplicação, e controlar, em diversos níveis, a permissão de acesso,

como, por exemplo, por camada, menu, operação e atributos das camadas que estarão disponíveis na tela do usuário.

O sistema deve configurar camadas lógicas que apontem para uma fonte de dados espaciais e que estejam disponíveis



para serem utilizadas em qualquer serviço de mapas, além de oferecer o serviço de cachê de mapas, executado no espaço de memória do servidor de aplicação.

Ainda, deve oferecer alternativa de restrição de uso de serviços de mapas em escalas previamente definidas, para otimizar a utilização do serviço de cachê, e definir

direitos de uso de acesso a dados (camadas lógicas e serviços de mapas) e de funcionalidades (capacidade de edição e alteração de simbologia), através de papéis de usuários definidos, por conseguinte, deverá possibilitar a publicação de serviços de mapas.

7.1.3.5. Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados

As camadas de dados do servidor de banco de dados deverão ser projetadas de maneira que seja possível acessar o *software* Gerenciador de Banco de Dados, com funções espaciais especificadas, utilizando recursos nativos do banco de

dados para a criação, edição, manipulação e análises de dados espacialmente referenciados. Deverá permitir conexão simultânea a múltiplas bases de dados do mesmo sistema gerenciador de bancos de dados.

7.1.3.6. Implantação do SIM-SB

O município de Paulo Afonso deverá disponibilizar toda a infraestrutura necessária (*softwares*, banco de dados, data center, *link* de internet) para a contratada realizar a implantação do SIM-SB Paulo Afonso nos servidores do município.

A contratada deverá assistir e dar suporte à equipe de TI (Tecnologia da Informação) do município, durante todo o período de execução do contrato, para corrigir ou alterar os aplicativos destinados a garantir o funcionamento adequado ao longo do processo de implantação.



7.1.4. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO

Os responsáveis pelos serviços de saneamento de Paulo Afonso (EMBASA e Prefeitura Municipal de Paulo Afonso) deverão disponibilizar, à contratada, todos os dados relativos ao saneamento existentes para análise e definição de possibilidade de aproveitamento no processo de construção do SIM-SB Paulo Afonso, sendo eles:

- Levantamentos topográficos existentes na EMBASA e/ou Prefeitura Municipal;
- Planta ou carta topográfica das unidades existentes na EMBASA,

designada por levantamento topográfico, feita com o recurso do método topográfico ou clássico, considerando, essencialmente, a área e a escala do levantamento;

- Dados de campo e de escritório, visando cadastrar todos os sistemas existentes;
- Outros dados que forem considerados importantes pelos técnicos municipais devem ser levantados e fornecidos à contratada.

7.1.4.2. Cadastro Físico das Unidades do Sistema

O cadastro das unidades do saneamento básico do município de Paulo Afonso compõe o cadastro de todas as unidades pertencentes ao sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, tais como: rede de distribuição de água, registros de manobra, reservatórios, estações elevatórias de água tratada e de água bruta, registros de ponta de rede, estação de tratamento de água, rede coletora de esgoto, estações elevatórias de esgoto, poços de visita de

esgoto, caixas de passagem de esgoto, estação de tratamento de esgoto, rede de água pluvial, poços de visita, bocas de lobo, cotas de fundo, tipos de materiais para cada rede, diâmetros de redes, sentido do fluxo, volumes coletados, tratados e aduzidos, etc. Além dos dados referentes aos resíduos sólidos, como: rotas de coleta, dias de coleta, zonas de coleta, estruturas, unidades de coleta (galpões), local de destino final, equipamentos utilizados, volumes coletados, volumes tratados, etc.



7.1.4.3. Cadastro dos Indicadores

Os indicadores do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico (SIM-SB) de Paulo Afonso para todos os eixos do saneamento, refletem a real situação dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal e pela concessionária. Os principais indicadores de desempenho

apresentados no Item 6.1.5 (Indicadores para acompanhamento e monitoramento do PMSB) deverão ser inseridos no sistema, além daqueles que os prestadores de serviços julgarem necessário.

7.1.5. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS

A empresa contratada deverá desenvolver e implantar o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico em ambiente *web* no município de Paulo Afonso, compatibilizado ao Sistema

Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), e criar interfaces de visualização entre dados do SIM-SB Paulo Afonso e do SNIS, de forma que seja possível a integração de dados.

7.2. PRODUTOS ESPERADOS

O Sistema de Informações de Saneamento Básico para abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial do município de Paulo Afonso é um sistema que contará com inserção de dados alfanuméricos, geográficos e emissão de gráficos, relatórios e mapas de todos os serviços do saneamento básico. Este mapeamento georreferenciado das estruturas do município estará disponível para todos os

agentes envolvidos com saneamento e, tem como principal finalidade emitir dados necessários para estudos e análises do sistema, além de facilitar as tomadas de decisões por parte dos técnicos e gestores municipais.

O Quadro 29, a seguir, apresenta os produtos esperados e os profissionais capacitados para a elaboração do SIM-SB Paulo Afonso.



Quadro 29 – Produtos esperados e profissionais capacitados.

PRODUTOS	DESCRIÇÃO	PROFISSIONAIS
Produto 1	Plano de Trabalho.	Geógrafo Arquiteto Urbanista Engenheiro Ambiental
Produto 2	Aquisição de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	Geógrafo
Produto 3	Criar o SIM-SB de Paulo Afonso	Analista de Sistemas
Produto 4	<i>Software</i> , treinamentos e consultoria	Analista de Sistemas
		Engenheiro Ambiental
		Arquiteto Urbanista
		Geógrafo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

7.3. PRAZOS

O prazo para a execução dos serviços será de um ano contado a partir da

emissão da ordem de serviço e distribuídos conforme descrito no Quadro 30.

Quadro 30 – Cronograma de execução dos serviços.

SERVIÇOS	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO											
	TEMPO EM MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Plano de Trabalho.	■											
Aquisição de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	■	■										
Criar o SIM-SB de Paulo Afonso		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Software</i> , treinamentos e consultoria							■	■	■	■	■	■

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



7.4. INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Os serviços deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada, que contará com equipamentos e *softwares* computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados a este escopo de trabalho. A empresa contratada fornecerá pessoal especializado em equipamentos, que utilizam tecnologia de ultrassonografia para detecção de tubulações de água, esgoto e drenagem instaladas no sistema viário de todas as áreas urbanizadas do município de Paulo Afonso. Os dados relacionados aos resíduos sólidos serão consolidados no sistema através de informações coletadas junto ao gestor do serviço.

Os dados coletados devem ser sistematizados e encaminhados aos técnicos, na sede da empresa, que serão responsáveis em transformá-los em banco de dados do Sistema de Informações de Saneamento Básico de Paulo Afonso.

Por fim, o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade dos equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da Prefeitura Municipal e da EMBASA, ou, caso os equipamentos não proporcionarem condições, haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível.

7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento busca possibilitar a elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico pela Prefeitura Municipal de Paulo Afonso, por meio de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*.

O SIM-SB Paulo Afonso tornará não só o armazenamento, o acesso e a

manipulação desses dados mais eficazes e diretos, otimizando os projetos e trabalhos da equipe técnica, mas, também, será de conhecimento da população municipal, já que a mesma terá acesso a algumas informações pré-estabelecidas. Também facilitará o processo cadastral, a atualização de dados dos habitantes que usufruem do serviço de saneamento básico, entre outros.



8. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulo Afonso objetiva obter melhorias na qualidade de vida da população e melhorias na qualidade ambiental, para isso, todos os setores do saneamento devem buscar a integralidade de suas atividades e componentes, a fim de tornar as ações mais eficazes, alcançando resultados satisfatórios na prestação dos serviços, além de planejar o desenvolvimento progressivo, possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico.

Para que o município alcance bons índices de atendimento e para que possa dar sequência nas metas estabelecidas durante os 20 anos a que se refere o PMSB, é necessário a implementação de recursos. Visando atingir a universalização dos serviços, o valor para ser investido em Paulo Afonso é estimado em R\$ 265.506.982,87, de

modo que a população seja atendida com um saneamento básico de qualidade nos seus quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais.

Por fim, cabe ressaltar a importância de a Prefeitura Municipal assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e dar continuidade às ações de planejamento, promovendo sua revisão periódica em prazo não superior a quatro anos, conforme prevê o Art. 19, Inciso V, §4º da Lei n.º 11.445/2007. Além disso, a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial à adequação do gerenciamento dos serviços de saneamento e sua revisão contribui para manter a qualidade dos serviços prestados.



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 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Guia para Elaboração de Documento. Belo Horizonte - MG, 2013.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. Disponível em: <<http://agenciapeixevivo.org.br/apresentacao/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

ANA, Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil – Abastecimento Urbano de Água. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.



ANA, Agência Nacional de Águas. Cobrança. Disponível em:
<<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/cobranca>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Outorgas emitidas. Disponível em:
<<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/regulacao/principais-servicos/outorgas-emitidas/outorgas-emitidas>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

ANA, Agência Nacional de Águas. Rios. Disponível em:
<<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/regulacao/saiba-quem-regula/rios>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Município de Paulo Afonso. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/paulo_afonso_ba>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

BAHIA. Lei n.º 11.041, de 7 de maio de 2008. Política Estadual de Habitação de Interesse Social. Disponível em: <<http://www.cpisp.org.br/htm/leis/page.aspx?LeilD=195>>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

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.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 357, 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF, out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos. Brasília, DF, nov. 2003. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm>. Acesso em: 12 de junho de 2018.



BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Estabelece diretrizes da política urbana. Brasília, DF, jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social. Brasília, DF, jun. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, jan. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília, DF, mai. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 11 de maio de 2018.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da administração pública. Brasília, DF, jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, DF, jan. 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.



CAESB, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Programa de Manutenção de Mananciais. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/component/content/article/11-portal/caesb-ambiental/63-programa-de-protecao-de-mananciais.html>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Cerca de Cinquenta Milhões de Peixes Morrem em Seca da Maior Lagoa da Bacia do São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/cerca-de-cinquenta-milhoes-de-peixes-morrem-em-seca-da-maior-lagoa-da-bacia-do-sao-francisco/>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Decreto Presidencial, de 05 de junho de 2001. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/cerca-de-cinquenta-milhoes-de-peixes-morrem-em-seca-da-maior-lagoa-da-bacia-do-sao-francisco/>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2025). Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/o-cbhsf/>>. Acesso em 08 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. O que é o Comitê da Bacia do Rio São Francisco. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/voce-sabe-o-que-e-um-comite-de-bacia/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Oficinas Participativas Sobre Usos Múltiplos das Águas do Rio São Francisco. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/?wpfb_dl=1636>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Principais Características da Bacia. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/a-bacia/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.



CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. Preço do material reciclável. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/9/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso em: 30 de julho de 2018.

CIDADE-BRASIL. Município de Paulo Afonso. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-paulo-afonso.html>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

CLIMATE-DATA. Clima de Paulo Afonso. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

CUB, Custo Unitário Básico. Indicador dos custos do setor da construção civil. Disponível em: <<http://www.cub.org.br/>>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

CUNHA, A. dos S. Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em: 08 de novembro de 2015.

CPRM. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea – Alagoas – Diagnóstico do município de Paulo Afonso. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15316/rel_cadastros_paulo_afonso.pdf?sequence=1>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Caderno de Informação de Paulo Afonso. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Climas. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestor. 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/908011/perguntas-e-respostas-fossa-septica-biodigestora>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.

Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Helder Costa, Wilfried Teuber. *Rio de Janeiro*: SEMADS 2001. 160p. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/File/08-Enchentes.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2018.



FENDRICH, Roberto et al. Drenagem e Controle da Erosão Urbana. Curitiba, Ed. Champagnat. 1997.

Fernandez, M.I.; Soares, S.R.A; Nunes, C.M. Estimativas de preços de implantação, operação e manutenção de unidades e de sistemas de adução, de bombeamento e de tratamento de água. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR02272_Fernandez.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Portaria n.º 151, de 20 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/residuos-solidos>>. Acesso em: 29 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Saneamento para promoção da saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: 17 de julho de 2018.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA. Plano Estadual de Habitação de Interesse Social e Regularização Fundiária – PLANEHAB. Disponível em: <<http://www.sedur.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=26>>. Acesso em: 13 de novembro de 2017.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Cartilha de limpeza urbana. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: 14 de abril de 2018.

IBAMA, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Portaria n.º 715/MINTER/IBAMA, de 20 de setembro de 1989. Do enquadramento e nível de qualidade de água (classe) do rio São Francisco e tributários. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/Bacia%20do%20S%C3%A3o%20Francisco.pdf>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2018.

IBGE. @Cidades – Município de Paulo Afonso. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=270710&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.



ILOG, Instituto de Logística Reversa. O que é logística reversa. Disponível em: <<http://ilogpr.com.br/>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

INEP. IDEB – Resultados e Metas do Município de Paulo Afonso. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

LIMA, V.; AMORIM, M. C. C. T. A Importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Revista Formação, Presidente Prudente, v. 1, nº 13, p. 139-165, 2006. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>>. Acesso em: 21 de maio de 2018.

LOUREIRO, A. L. Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Estado da Bahia: análise de diferentes modelos. 2009. Dissertação (mestrado em engenharia ambiental urbana) – Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. Programa de Educação Ambiental – Projeto São Francisco “Água a quem tem sede”. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/documents/10157/3675235/PBA04.pdf/d21bfa21-f67e-4c65-994d-1aa9ba5f9316>>. Acesso em: 28 de março de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu2008/_publicacao/157_publicacao04052009070826.pdf>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mananciais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/aguas-urbanas/mananciais>>. Acesso em: 27 de abril 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.

NUNES, V. R. S. O Setor de Saneamento Básico no Brasil: Desafios e Perspectivas. Projeto de Graduação apresentado ao curso de engenharia de produção da escola politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, agosto de 2015. Disponível em:



<<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10014809.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

OMS, Organização Mundial da Saúde. O direito humano à água e saneamento. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 16 de março de 2018.

PAE, Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. PAE/BA. 2014. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80090/Plano%20Estadual%20de%20Combate%20a%20Desertificacao%20e%20Mitigacao%20dos%20Efeitos%20da%20Seca.pdf>>. Acesso em: 11 de maio de 2018.

PEREIRA JR, José de Sena. Tarifas dos Serviços Públicos de Água e Esgotos no Brasil. Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <<http://www.bd.camara.gov.br>>. Acesso em: 07 de agosto de 2018.

PERH-BA. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia. 2005. Disponível em: <licitacao2.codevasf.gov.br/licitacoes/sede-brasilia.../relatorio_final-1.pdf>. Acesso em: 05 de junho de 2018.

PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico. Plano Nacional de Saneamento Básico – Mais saúde com qualidade de vida e cidadania. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

PMGIRS, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Município de Campina Grande do Sul – PR. Disponível em: <http://www.pmcgs.pr.gov.br/site/images/residuos_solidos/PLANO%20DE%20TRABALHO.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

PNIA, Painel Nacional de Indicadores Ambientais do Ministério do Meio Ambiente. 2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pnia/>>. Acesso em: 08 de outubro de 2018.

PNQA, Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas. Indicadores de Qualidade – Índice do Estado Trófico (IET). Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/Qualiagua.aspx>>. Acesso em: 10 de março de 2018.



PORTAL DA SAÚDE, Ministério da Saúde. Programa VIGIÁGUA. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/maio/07/Bahia.pdf>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. Convênios por Estado / Município – Paulo Afonso / BA Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br/convenios/ConveniosLista.asp?UF=ba&TipoConsulta=0&CodOrgao=&Orgao=&CodMunicipio=3971&Municipio=&Periodo=>>>. Acesso em: 04 de abril de 2018.

PORTAL PNQA, Portal da Qualidade das Águas. Enquadramento. Disponível em: <<http://portalpnqa.ana.gov.br/enquadramento-bases-conceituais.aspx#>>>. Acesso em: 02 de maio de 2018.

RELATORIOS DINAMICOS – PORTAL ODM. Município de Paulo Afonso. Disponível em: <<http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portalodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/>>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

RIPSA – Rede Interagencial de Informações para a Saúde. Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações. Livro, 2ª edição, Brasília.

SABESP, Companhia de Saneamento do Estado de São Paulo. Tratamento de água. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=47>>. Acesso em: 10 de dezembro 2017.

SAGE. Equipes de Saúde da Família – Município de Paulo Afonso – BA. Disponível em: <http://sage.saude.gov.br/paineis/psf/lista_mun.php?output=html&ufs=&ibges=&cg=&tc=&re_giao=&rm=&q=&ufcidade=Brasil&qt=5570%20munic%C3%ADpios&pop=206114067&cor=005984&nonono=html&title=&mes=mar%C3%A7o&mess=3&anos=2017&codPainel=31&codPainel=31>. Acesso em 07 de junho de 2018.

SANCHEZ, J.G.; MOTTA, A.S.; ALVES, W.C. Estimativa de volume de água não medido em ligações residenciais por perda de exatidão nos hidrômetros, na cidade de Juazeiro - BA. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27ª, 2000, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Porto Alegre, RS: ABES.



SEIA, Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos. Programa Monitora. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/planos-e-programas/programa-monitora>>. Acesso em: 12 de abril de 2018.

SIDRA-IBGE. Tabela 200. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 05 de dezembro de 2017.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. Índices de construção civil. Disponível em: <www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

SISVAN. Relatório do Estado Nutricional de crianças de 0 a 2 anos do Município de Paulo Afonso. Disponível em: <<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

SEMADS, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Paulo Afonso. 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 02 de abril de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos – Município de Paulo Afonso. 2016. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 02 de abril de 2018.

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. EDUSP, Editora da UFGRS, ABRH, 952 p. 1993

TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. APA Dunas e Veredas do Baixo-Médio São Francisco. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/586182>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. Corredor Ecológico da Caatinga. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/583669>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2018.



VILLELA, S.M.; MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.

VON SPERLING, M. Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.