

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PIRANHAS

PRODUTO 6

Relatório Final do PMSB
Documento Síntese



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





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PIRANHAS – AL

CONTRATO DE GESTÃO N° 14/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO N° 029/2016
CONTRATO N° 020/2017

CONTRATANTE



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

CONTRATADA



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



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



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

Diretoria:

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

Responsáveis técnicos:

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


Apoio técnico:

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

Agostinho de Rezende
Diretor Geral
CRA-PR 6459



Revisão	Data	Situação
01	24/04/2019	Concluída
02	29/04/2019	Concluída - Aprovação

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE PIRANHAS - AL		
Produto 6: Relatório Final do PMSB – Documento Síntese		
ELABORAÇÃO		
Elaborado por:	DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA. Avenida Higienópolis, 32, 4º andar, Centro. Tel.: (43) 3026 4065 – CEP 86020-080 – Londrina-PR Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br	
	Equipe Técnica Multidisciplinar	
APROVAÇÃO		
Aprovado por:	Gerenciadora do contrato: MYR Projetos Sustentáveis	Data: 29/04/2019 Parecer técnico nº: PT-20190429-1735 Arquivo: 172-REV-02-P6-PIRANHAS-R01-190429 Responsável técnico: Sergio Myssior Ponto focal: Arthur Oliveira Hilário



APRESENTAÇÃO

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

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

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



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

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

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

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



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	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.....	31
3. DIRETRIZES ADOTADAS	32
4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO.....	33
4.1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL	33
4.1.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	33
4.1.1.1. Caracterização Geral do Município	33
4.1.1.2. Clima.....	38
4.1.1.3. Uso do Solo.....	39
4.1.1.4. Recursos Hídricos.....	41
4.1.1.4.1. Hidrografia	41
4.1.1.4.2. Hidrogeologia.....	43
4.1.1.4.3. Situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas.....	45
4.1.1.4.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos	49
4.1.1.4.5. Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano	51
4.1.1.4.6. Atuação de comitês e agências de bacia	53
4.1.1.5. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade.....	53
4.1.1.6. Demografia.....	57
4.1.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO.....	64
4.2. DIAGNÓSTICO SETORIAL	69
4.2.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	69
4.2.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água	69
4.2.1.1.1. Distrito Sede.....	69
4.2.1.1.1.1. Captação	69
4.2.1.1.1.2. Adução.....	70



4.2.1.1.1.3. Estações elevatórias.....	73
4.2.1.1.1.4. Tratamento.....	74
4.2.1.1.1.5. Qualidade da água.....	78
4.2.1.1.1.6. Reservação.....	81
4.2.1.1.1.7. Rede de distribuição.....	83
4.2.1.1.2. Distrito Entremontes.....	83
4.2.1.1.2.1. Captação.....	83
4.2.1.1.2.2. Adução.....	84
4.2.1.1.2.3. Tratamento.....	84
4.2.1.1.2.4. Reservação.....	85
4.2.1.1.2.5. Rede de distribuição.....	86
4.2.1.1.3. Distrito Piau.....	88
4.2.1.1.4. Comunidades rurais.....	91
4.2.1.1.4.1. Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.....	97
4.2.1.1.4.2. Lagoa Nova.....	99
4.2.1.2. Caracterização da Prestação dos Serviços.....	101
4.2.1.3. Política Tarifária.....	102
4.2.1.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água.....	104
4.2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	105
4.2.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário.....	105
4.2.2.1.1. Distrito Sede.....	105
4.2.2.1.1.1. Estrutura física de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários....	113
4.2.2.1.1.2. Característica do corpo receptor dos efluentes.....	115
4.2.2.1.2. Distrito Entremontes.....	115
4.2.2.1.3. Distrito Piau.....	115
4.2.2.1.4. Comunidades rurais.....	116
4.2.2.2. Caracterização da Prestação dos Serviços.....	116
4.2.2.3. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	117
4.2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	118
4.2.3.1. Descrição do Sistema de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final de Resíduos Sólidos.....	118



4.2.3.1.1. Comunidades rurais.....	131
4.2.3.2. Identificação das Formas de Coleta Seletiva.....	131
4.2.3.2.1. Situação dos catadores de resíduos.....	132
4.2.3.3. Soluções Adotadas para os Resíduos Originários de Construção e Demolição	133
4.2.3.4. Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde.....	134
4.2.3.5. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados ao Manejo de Resíduos Sólidos...	136
4.2.3.6. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos.....	137
4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados.....	137
4.2.3.8. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos...	139
4.2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	140
4.2.4.1. Microdrenagem.....	140
4.2.4.1.1. Distrito Sede.....	140
4.2.4.1.2. Comunidades rurais.....	146
4.2.4.2. Macrodrenagem.....	146
4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas.....	149
4.2.4.4. Análise Crítica do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	152
4.2.4.5. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	153
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	153
5. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	155
5.1. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	155
5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	156
5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários.....	156
5.1.1.2. Projeção Populacional	157
5.1.2. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	163
5.1.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA	166
5.1.3.1. Carências do Sistema de Abastecimento de Água.....	166
5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água.....	167
5.1.3.2.1. Distrito Sede.....	168
5.1.3.2.2. Distrito Entremontes	169



5.1.3.2.3. Distrito Piau.....	170
5.1.3.2.4. Área rural dispersa.....	172
5.1.3.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.....	173
5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água.....	181
5.1.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	182
5.1.4.1. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	182
5.1.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário.....	183
5.1.4.2.1. Distrito Sede.....	183
5.1.4.2.2. Distrito Entremontes.....	185
5.1.4.2.3. Distrito Piau.....	186
5.1.4.2.4. Área rural dispersa.....	188
5.1.4.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	189
5.1.4.4. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	193
5.1.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	194
5.1.5.1. Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	194
5.1.5.2. Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	195
5.1.5.2.1. Distrito Sede.....	195
5.1.5.2.2. Distrito Entremontes.....	197
5.1.5.2.3. Distrito Piau.....	198
5.1.5.2.4. Área rural.....	200
5.1.5.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	201
5.1.5.4. Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	207
5.1.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	208
5.1.6.1. Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	208
5.1.6.2. Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	209
5.1.6.2.1. Distrito Sede.....	209
5.1.6.2.2. Distrito Entremontes.....	210
5.1.6.2.3. Distrito Piau.....	211
5.1.6.3. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	212
5.1.6.4. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	218



5.1.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB	219
5.1.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB.....	221
5.1.9. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	223
5.1.9.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	223
5.1.9.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.....	224
5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	227
6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	229
6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB.....	229
6.1.1. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES	230
6.1.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES	231
6.1.3. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB.....	232
6.1.4. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES	243
6.1.4.1. Ações e Indicadores	243
6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	267
6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	269
6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO.....	281
6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	282
7. TERMO DE REFERÊNCIA PARA A ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	284
7.1. ESCOPO DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	284
7.1.1. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB.....	285
7.1.1.1. Características Gerais do Sistema SIM-SB.....	285
7.1.1.2. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB.....	285
7.1.1.3. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas.....	286
7.1.1.4. Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados	287



7.1.1.5. Implantação do SIM-SB.....	287
7.1.2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO	288
7.1.2.1. Cadastro Físico das Unidades do Sistema	288
7.1.2.2. Cadastro dos Indicadores	289
7.1.3. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS	289
7.2. PRODUTOS ESPERADOS.....	289
7.3. PRAZOS.....	290
7.4. INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS.....	290
7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	291
8. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	292
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	293



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 Piranhas no estado de Alagoas.....	35
Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Piranhas.	36
Figura 5 – Localização dos distritos e das principais comunidades de Piranhas.	37
Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.....	38
Figura 7 – Uso do solo do município de Piranhas.....	40
Figura 8 – Hidrografia do município de Piranhas.....	42
Figura 9 – Hidrogeologia do município de Piranhas.....	44
Figura 10 – Áreas de fragilidade ambiental relativas aos recursos hídricos.	46
Figura 11 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Piranhas.	48
Figura 12 – Capacidade de infiltração do solo no município de Piranhas.....	50
Figura 13 – Unidades de conservação no município de Piranhas.	55
Figura 14 – Evolução populacional em Piranhas, em Alagoas e no Brasil.....	58
Figura 15 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.....	60
Figura 16 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.	60
Figura 17 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.....	61
Figura 18 – Captação superficial no rio São Francisco, casa de bombas e bombas de captação: distrito Sede.	70
Figura 19 – Localização da captação e da adutora de água bruta da captação superficial: distrito Sede.	72
Figura 20 – Exemplo de mexilhões dourados presentes em tubulações.....	73
Figura 21 – Estação elevatória de água bruta e de água tratada do distrito Sede.....	73
Figura 22 – Vista frontal do prédio da ETA.....	74
Figura 23 – Estruturas da ETA do distrito Sede.....	75
Figura 24 – Localização da ETA no distrito Sede.....	76



Figura 25 – Dosador de cloro gasoso.....	77
Figura 26 – Laboratório da ETA Alto Sertão.....	77
Figura 27 – Análise de água bruta.....	79
Figura 28 – Análise de água tratada.....	80
Figura 29 – Reservatórios do distrito Sede: RAP e REL, respectivamente.....	81
Figura 30 – Localização dos reservatórios no distrito Sede.....	82
Figura 31 – Captação superficial do distrito Entremontes no rio São Francisco.....	84
Figura 32 – Sistema de tratamento de água do distrito Entremontes.....	85
Figura 33 – Reservatório do distrito Entremontes.....	85
Figura 34 – Sistema de abastecimento de água do distrito Entremontes.....	87
Figura 35 – RAP de concreto de 40 m ³ do distrito de Piau.....	88
Figura 36 – Localização do reservatório e da área de abrangência do distrito Piau.....	90
Figura 37 – Caminhões pipas abastecendo na ETA Xingó.....	94
Figura 38 – Adutoras de água para abastecimento das comunidades rurais de Piranhas.....	95
Figura 39 – Processo de simples desinfecção, cilindros de cloro gasoso, RAP e EEAT, respectivamente: ETA ODC.....	96
Figura 40 – RAP, EEAT e REL do assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.....	97
Figura 41 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.....	98
Figura 42 – Reservatórios e EEAT de Lagoa Nova.....	99
Figura 43 – Sistema de abastecimento de água da comunidade Lagoa Nova.....	100
Figura 44 – Estrutura tarifária.....	103
Figura 45 – Áreas de atendimento do sistema de esgotamento sanitário.....	106
Figura 46 – Extravasamento de esgoto no Parque Ecológico Pedra do Sino.....	107
Figura 47 – Caminhão de limpeza, desobstrução da rede de esgoto e despejo irregular de esgoto doméstico na lagoa.....	108
Figura 48 – Lagoa de despejo de efluente.....	108
Figura 49 – Efluente doméstico sendo vertido para o rio São Francisco.....	109
Figura 50 – Análise do efluente tratado no ponto de lançamento janeiro de 2018.....	110
Figura 51 – Análise do efluente tratado no ponto de lançamento fevereiro de 2018.....	111



Figura 52 – Fossa coletiva instalada no Centro Histórico e fossas individuais instaladas no leito do afluente do rio São Francisco.	112
Figura 53 – Ligações de esgoto lançando esgoto diretamente no afluente do rio São Francisco.	112
Figura 54 – Vista aérea da ETE e situação atual das lagoas de tratamento.....	113
Figura 55 – Área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário e localização dos principais componentes.	114
Figura 56 – Localização das principais estruturas e setorização da coleta com as respectivas frequências.....	120
Figura 57 – Caminhão basculante e caminhão compactador utilizados para a coleta de resíduos domiciliares.....	121
Figura 58 – Localização do transbordo do município de Piranhas.....	123
Figura 59 – Caminhonete Ford F-4000 utilizada para coletar os resíduos de poda e capina.	124
Figura 60 – Descarte incorreto de resíduos em via pública e em terreno baldio.....	124
Figura 61 – Entrada e área de disposição final de resíduos no lixão de Piranhas.....	125
Figura 62 – Localização do lixão do município de Piranhas.	126
Figura 63 – Pneus e eletrônicos dispostos no lixão.	127
Figura 64 – Acesso à área, balança rodoviária, área de disposição e lagoa do Aterro Sanitário de Olivença.	129
Figura 65 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).....	130
Figura 66 – Fachada da ASCARPI e caçamba da CICLOLIX.....	132
Figura 67 – Situação dos catadores informais e segregação de resíduos recicláveis.....	133
Figura 68 – Lixeiras para o descarte segregado de resíduo comum e resíduo contaminado.....	135
Figura 69 – Local de acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde no Hospital Municipal.....	135
Figura 70 – Lixão de Piranhas: área identificada como passivo ambiental.	137
Figura 71 – Exemplos de pavimentação de ruas.	140
Figura 72 – Exemplos de bocas de lobo utilizadas em Piranhas.	141
Figura 73 – Rede de drenagem utilizada irregularmente para lançamento de esgoto doméstico.	142



Figura 74 – Lagoas de drenagem.	143
Figura 75 – Lançamento de esgoto na rede de drenagem.	144
Figura 76 – Localização dos principais componentes do sistema de drenagem, indicando as áreas críticas e tipo de pavimentação.	145
Figura 77 – Microbacias do município de Piranhas.	147
Figura 78 – Áreas de alagamentos no Centro Histórico.	150
Figura 79 – Restaurantes submersos devido ao aumento repentino da vazão da CHESF em Piranhas.	151
Figura 80 – Dispositivo para captar água de chuva no Bairro Nossa Senhora da Saúde com esgotamento sanitário.	152
Figura 81 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.	163



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação federal.....	64
Quadro 2 – Legislação estadual.....	67
Quadro 3 – Legislação municipal.....	68
Quadro 4 – Setorização da coleta de resíduos domiciliares.....	119
Quadro 5 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	125
Quadro 6 – Informações dos resíduos de construção civil.....	134
Quadro 7 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Piranhas.....	138
Quadro 8 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.....	164
Quadro 9 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Piranhas.....	166
Quadro 10 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Piranhas.....	182
Quadro 11 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Piranhas.....	194
Quadro 12 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Piranhas.....	208
Quadro 13 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.....	225
Quadro 14 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.....	226
Quadro 15 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de abastecimento de água.....	234
Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.....	237
Quadro 17 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	239
Quadro 18 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	242
Quadro 19 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de abastecimento de água.....	245
Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.....	253



Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	256
Quadro 22 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	261
Quadro 23 – Mecanismos de avaliação das ações gerais do PMSB.	266
Quadro 24 – Ações para emergências e contingências referentes ao abastecimento de água.	270
Quadro 25 – Ações para emergências e contingências referentes ao esgotamento sanitário..	274
Quadro 26 – Ações para emergências e contingências referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	276
Quadro 27 – Ações para emergências e contingências referentes à drenagem e manejo das águas pluviais.....	279
Quadro 28 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Piranhas em saneamento básico.....	281
Quadro 29 – Produtos esperados e profissionais capacitados.	290
Quadro 30 – Cronograma de execução dos serviços.	290



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distância do distrito Sede das localidades de Piranhas.....	34
Tabela 2 – Áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.....	43
Tabela 3 – Demanda de água no município de Piranhas.....	51
Tabela 4 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea no município de Piranhas.....	52
Tabela 5 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.....	57
Tabela 6 – Estrutura etária da população de Piranhas.....	59
Tabela 7 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Piranhas dos censos 1991 a 2010.....	62
Tabela 8 – População por faixa de renda.....	64
Tabela 9 – Características dos reservatórios do distrito Sede.....	81
Tabela 10 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em Piranhas.....	92
Tabela 11 – Relação das comunidades beneficiadas com abastecimento pelos caminhões pipas.....	92
Tabela 12 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Piranhas.....	101
Tabela 13 – Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário.....	116
Tabela 14 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	118
Tabela 15 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Piranhas.....	148
Tabela 16 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Piranhas.....	156
Tabela 17 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Piranhas.....	157
Tabela 18 – Projeção populacional urbana do município de Piranhas.....	158
Tabela 19 – Projeção populacional rural do município de Piranhas.....	159
Tabela 20 – Projeção populacional das principais comunidades rurais de Piranhas.....	160
Tabela 21 – Projeção populacional total do município de Piranhas.....	161
Tabela 22 – Projeção da população flutuante de Piranhas.....	162
Tabela 23 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.....	168



Tabela 24 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Entremontes.....	170
Tabela 25 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Piau.....	171
Tabela 26 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento da área rural dispersa.....	172
Tabela 27 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.....	174
Tabela 28 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.....	177
Tabela 29 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Piranhas.....	184
Tabela 30 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Entremontes.....	185
Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Piau.....	187
Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	188
Tabela 33 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.....	190
Tabela 34 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.....	191
Tabela 35 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.....	196
Tabela 36 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Entremontes.....	197
Tabela 37 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Piau.....	199
Tabela 38 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.....	200
Tabela 39 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	202



Tabela 40 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	204
Tabela 41 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	209
Tabela 42 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Entremontes.	211
Tabela 43 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito de Piau.	212
Tabela 44 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	214
Tabela 45 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	215
Tabela 46 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: ações gerais do PMSB.....	220
Tabela 47 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piranhas.....	221



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
ASA	Articulação Semiárido Brasileiro
BA	Bahia
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BR	Brasil
CASAL	Companhia de Saneamento de Alagoas
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHPASO	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Paramirim e Santo Onofre
CBHSF	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
CCR	Câmara Consultiva Regional
CEP	Código de Endereçamento Postal
CEPRAM	Conselho de Proteção Ambiental
CIGRES	Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos
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	Conselho Regional de Administração



CRC	Conselho Regional de Contabilidade
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CRL	Cloro Residual Livre
CT	Câmara Técnica
CUB	Custo Unitário Básico da Construção
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIREC	Diretoria Colegiada
DIS	Diretoria de Informações em Saúde
DN	Diâmetro Nominal
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EEAB	Estação Elevatória de Água Bruta
EEAT	Estação Elevatória de Água Tratada
EEE	Estação Elevatória de Esgoto
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
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
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PDM	Plano Diretor Municipal
PERH / AL	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 de Construção e Demolição
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RDO	Resíduos Domiciliares
REL	Reservatório Elevado
REN	Reservatório Enterrado
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
SEMAGRIMA	Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura
SES	Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIM-SB	Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico
SNIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SUS	Sistema Único de Saúde
TI	Tecnologia da Informação
TR	Termo de Referência
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, localizado nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal", sendo esta sua área de atuação, delimitada pela área de drenagem do referido rio.

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

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

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

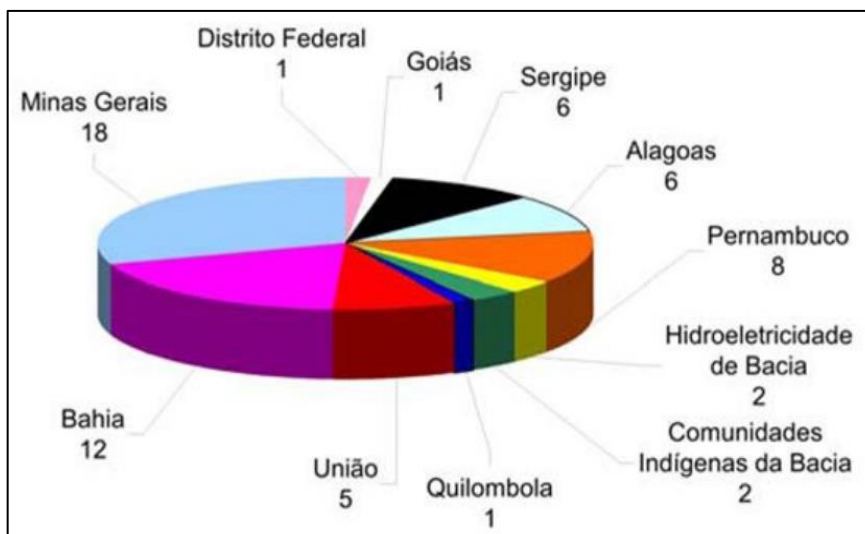


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

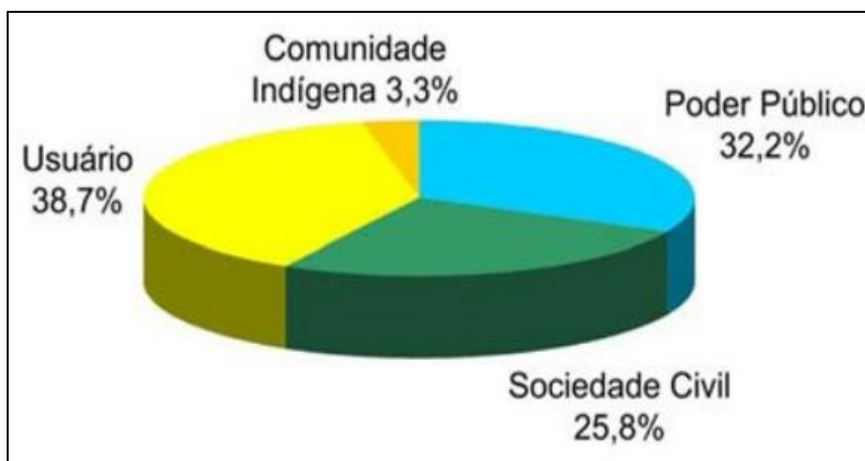


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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

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

Dentre as competências do CBHSF estão:

- I. Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;



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

1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

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

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

- Conselho de Administração – órgão de deliberação superior da Agência Peixe Vivo, define as linhas gerais das políticas, diretrizes e estratégias, orientando a Diretoria Executiva no cumprimento de suas atribuições.
- Diretoria Executiva – órgão executor das ações da Agência Peixe Vivo composta por Diretor Executivo, Diretor de Integração, Diretor de Administração e Finanças e Diretor Técnico (Agência Peixe Vivo, 2018).

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



ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução. São objetivos da Agência Peixe Vivo:

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

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

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

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



2. OBJETIVO GERAL

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

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



3. DIRETRIZES ADOTADAS

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

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

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

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



4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

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

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

4.1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

4.1.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

4.1.1.1. Caracterização Geral do Município

O município de Piranhas pertence à mesorregião do Sertão Alagoano, especificamente na microrregião de Alagoana do Sertão do São Francisco. Possui uma área territorial de 410,112 km² (IBGE, 2016), cujos municípios limítrofes são Inhapi (AL), Senador Rui Palmeira (AL), São José da Tapera (AL), Pão de Açúcar (AL), Poço Redondo (SE), Canindé de São Francisco (SE) e Olho d'Água do Casado (AL). Suas coordenadas geográficas são: 9° 35' 59" latitude sul e 37° 45' 31"

longitude oeste, e sua altitude varia de 1 a 846 metros do nível do mar.

O município está localizado a 267 km da capital estadual Maceió e a 1.758 km da capital federal Brasília. Piranhas possui o distrito Sede, o distrito Entremontes e o distrito Piau, além de localidades situadas na área rural. A distância do distrito Sede de algumas das localidades é apresentada, aproximadamente, na Tabela 1.



Tabela 1 – Distância do distrito Sede das localidades de Piranhas.

Nome	Distância (km)	Localização (UTM)
Distrito Entremontes	24,3	647388 E e 8931008 S
Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro	24,0	635102 E e 8950535 S
Povoado Lagoa Nova	42,0	640879 E e 8957848 S
Distrito Piau	36,0	645414 E e 8951851 S

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 Piranhas. A Figura 3 apresenta a localização perante o estado de Alagoas, a

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

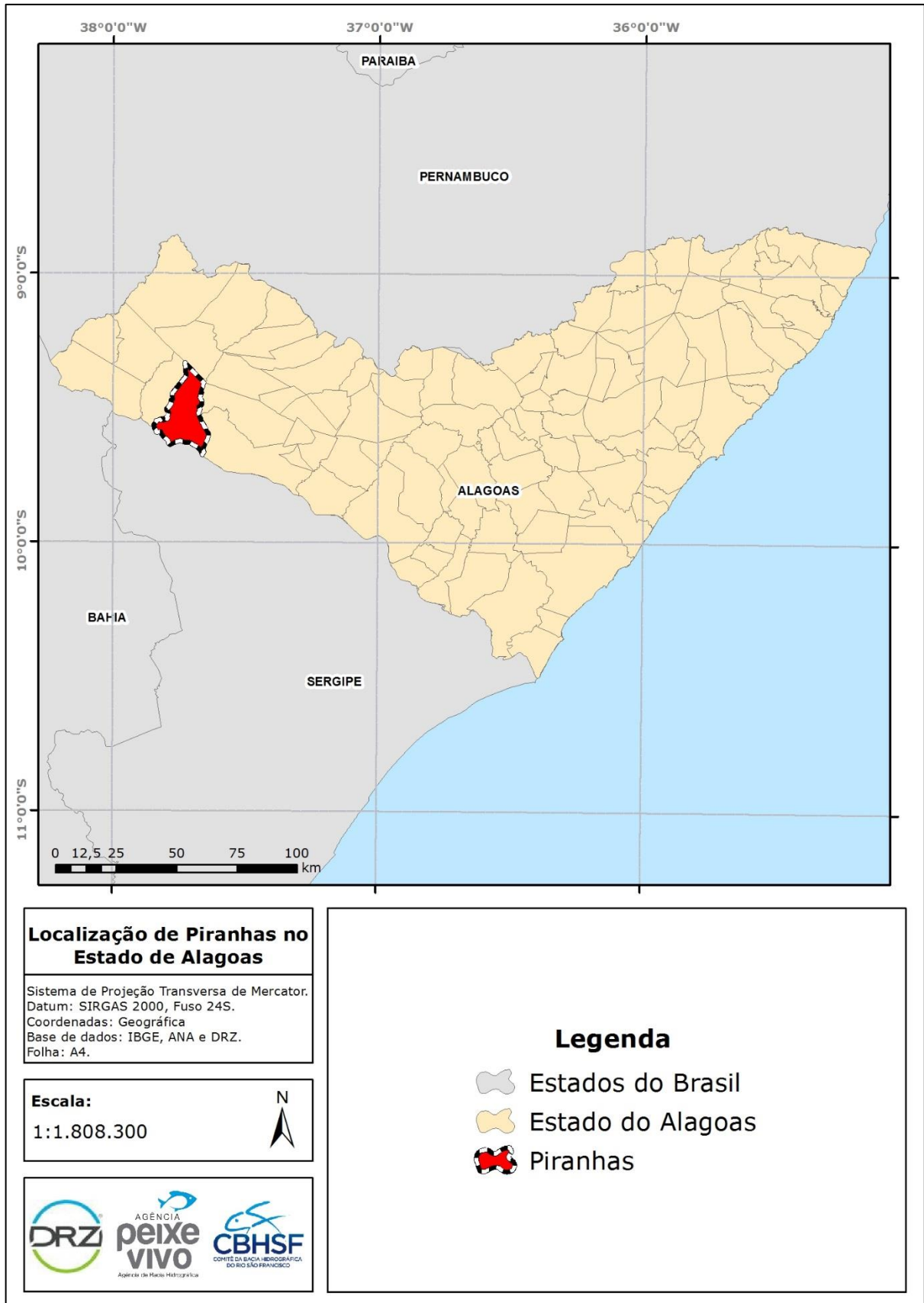


Figura 3 – Localização de Piranhas no estado de Alagoas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

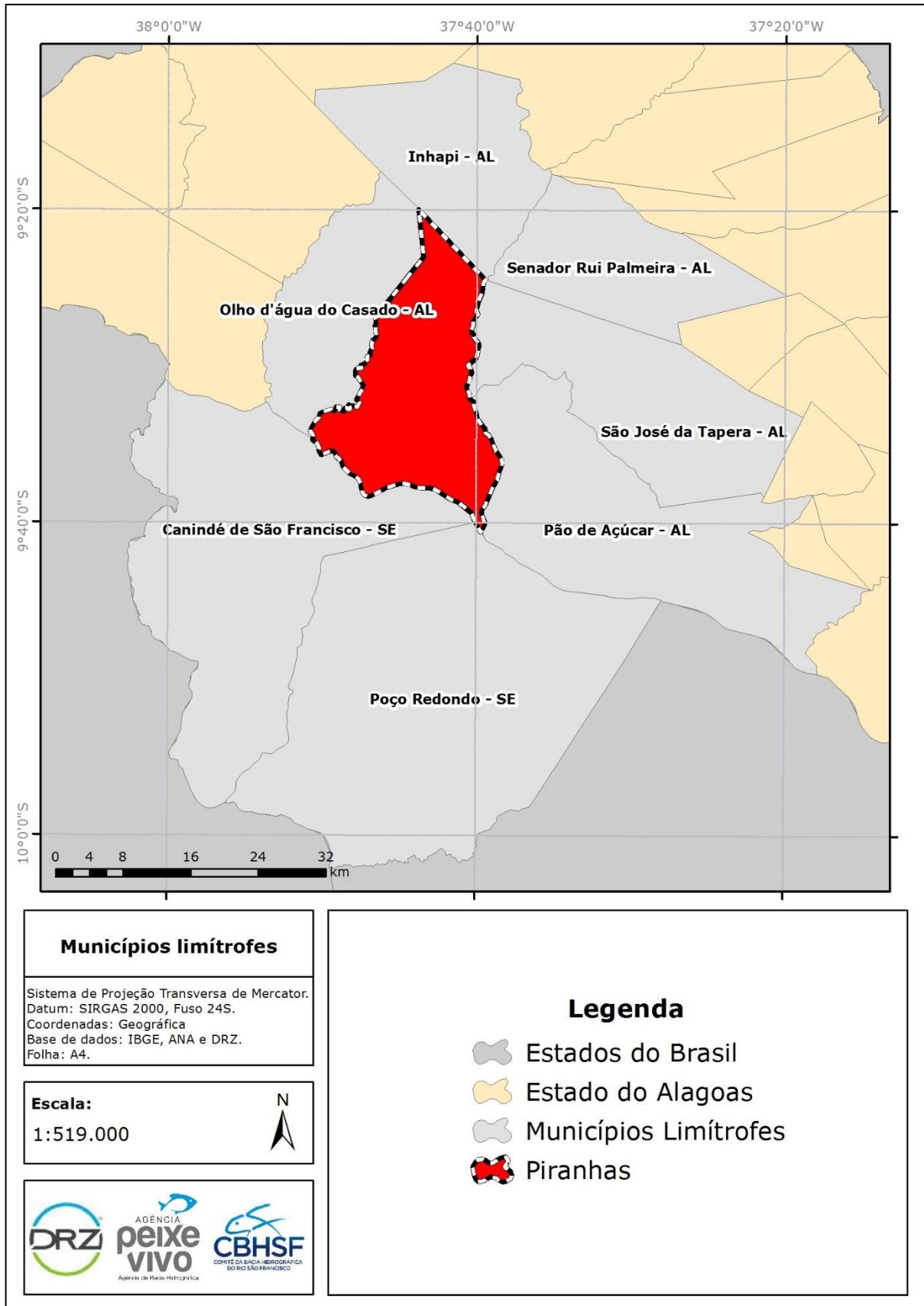


Figura 4 – Municípios limítrofes do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

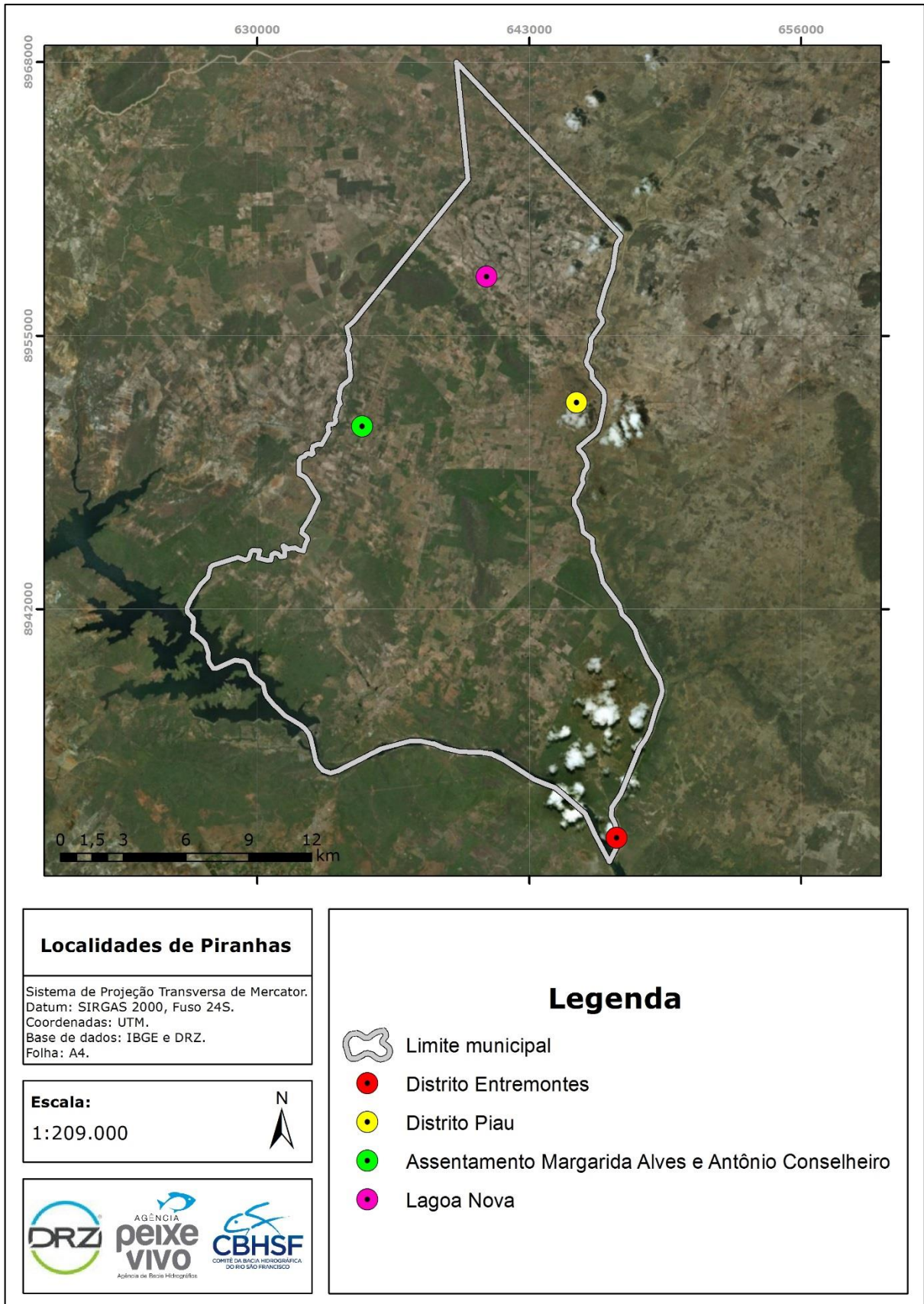


Figura 5 – Localização dos distritos e das principais comunidades de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.2. Clima

Segundo a classificação climática realizada por Köppen (1948), o município de Piranhas está inserido na região BSh, que é considerado como clima seco, apresentando temperatura média de 21.5°C. O índice pluviométrico tem média de 542 mm/ano, chove muito menos no inverno do que no verão. O mês mais seco é outubro e o mês

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

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

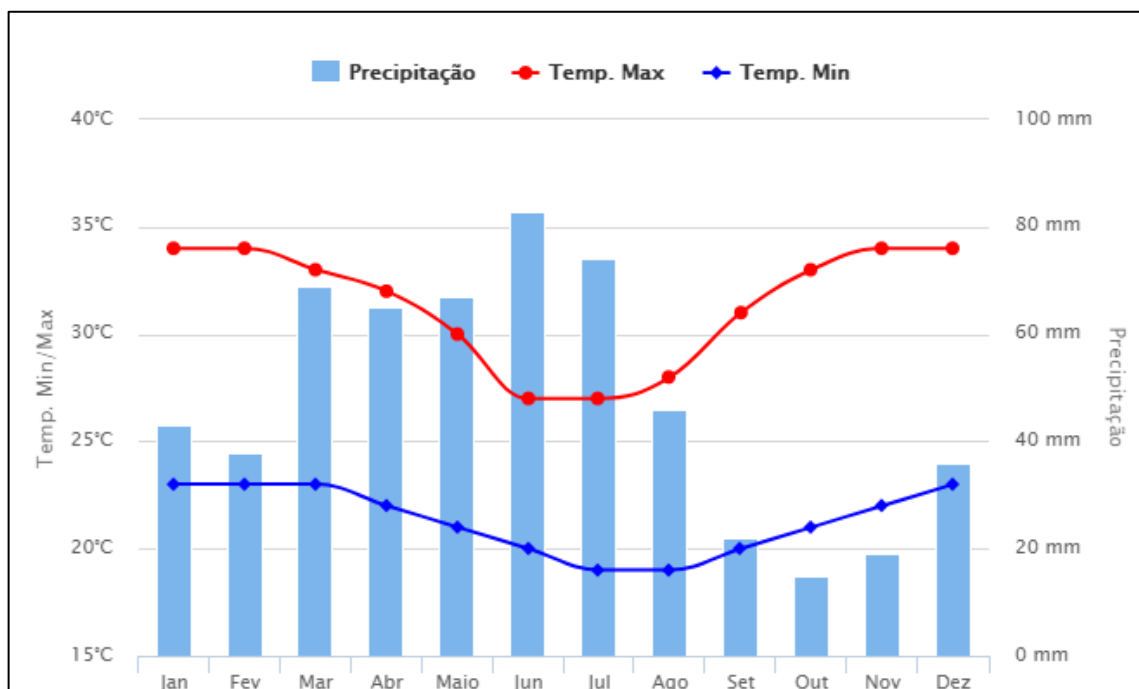


Figura 6 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.

Fonte: CLIMATEMPO, 2018.

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

julho, com médias de precipitação de 83 mm e 74 mm, respectivamente, e outubro é o mês de menor 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.

O uso do solo de Piranhas é apresentado na Figura 7, onde são apresentadas as classes de agricultura / pastagem, solo exposto, vegetação, Área de Preservação Permanente (APP) e área urbana. No município destacam-se as atividades de agricultura e pastagem, atividades de impacto e influência na bacia, muitas vezes suprimindo a vegetação ciliar dos corpos hídricos.

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

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

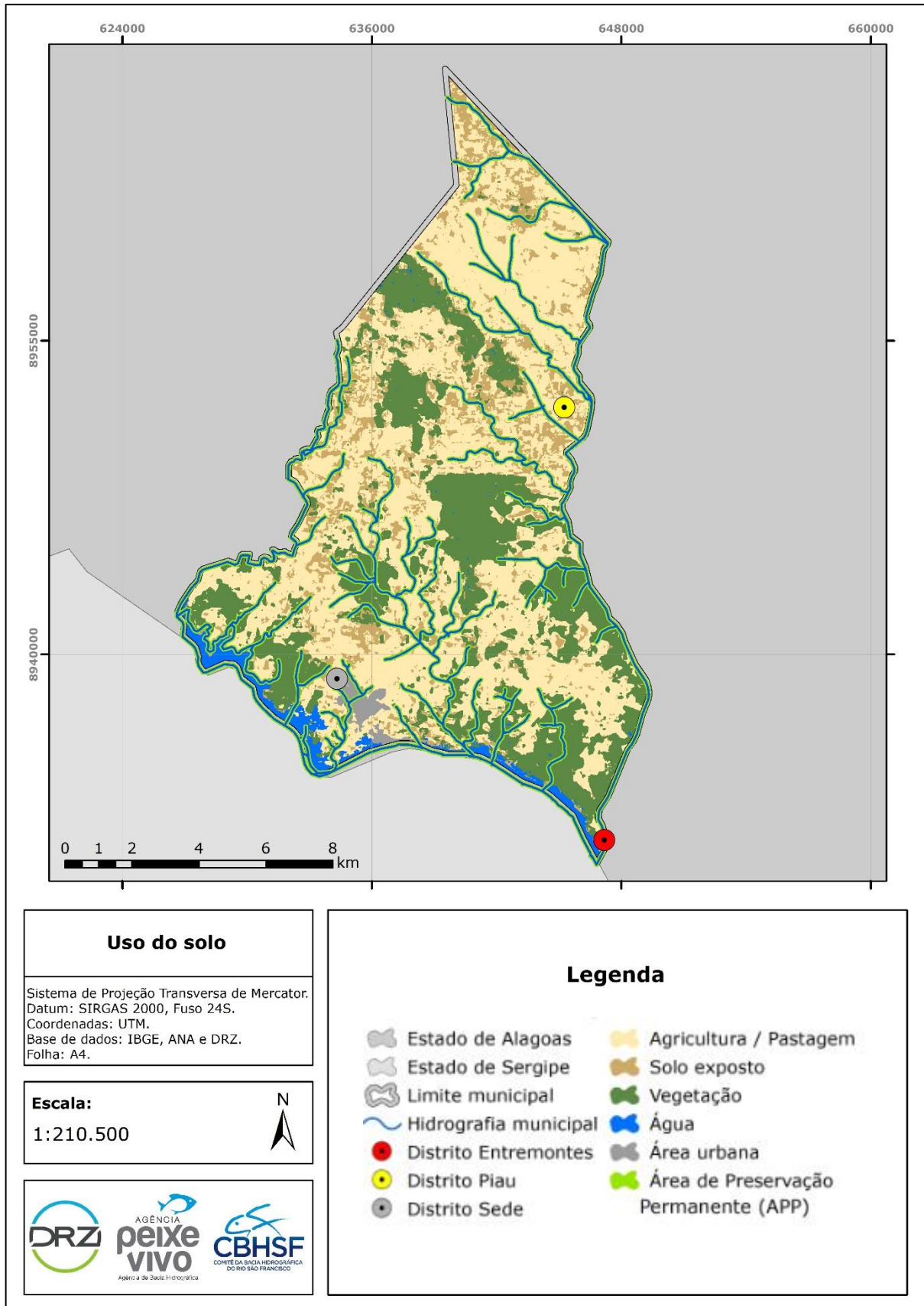


Figura 7 – Uso do solo do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.1.4. Recursos Hídricos

4.1.1.4.1. Hidrografia

Piranhas 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. A existência destas subdivisões demonstra a grande dimensão da bacia, a qual abrange diversas localidades, ambientes e populações. 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, Piranhas está inserido no Baixo São Francisco, sendo banhado ao sul pela sub bacia hidrográfica do rio Ribeira do Capiá, cujos principais afluentes são: os Riachos das Cabras, do Urubu, Muruá, Povo Salgado, Boa Vista. O padrão de drenagem predominante é do tipo pinado, uma variação do dendrítico. Todo esse sistema fluvial deságua no rio São Francisco.

Atualmente, o manancial superficial utilizado para o abastecimento urbano é o rio São Francisco. A Figura 8 apresenta alguns dos principais rios, córregos e os seus afluentes que compõem a rede hidrográfica do município.

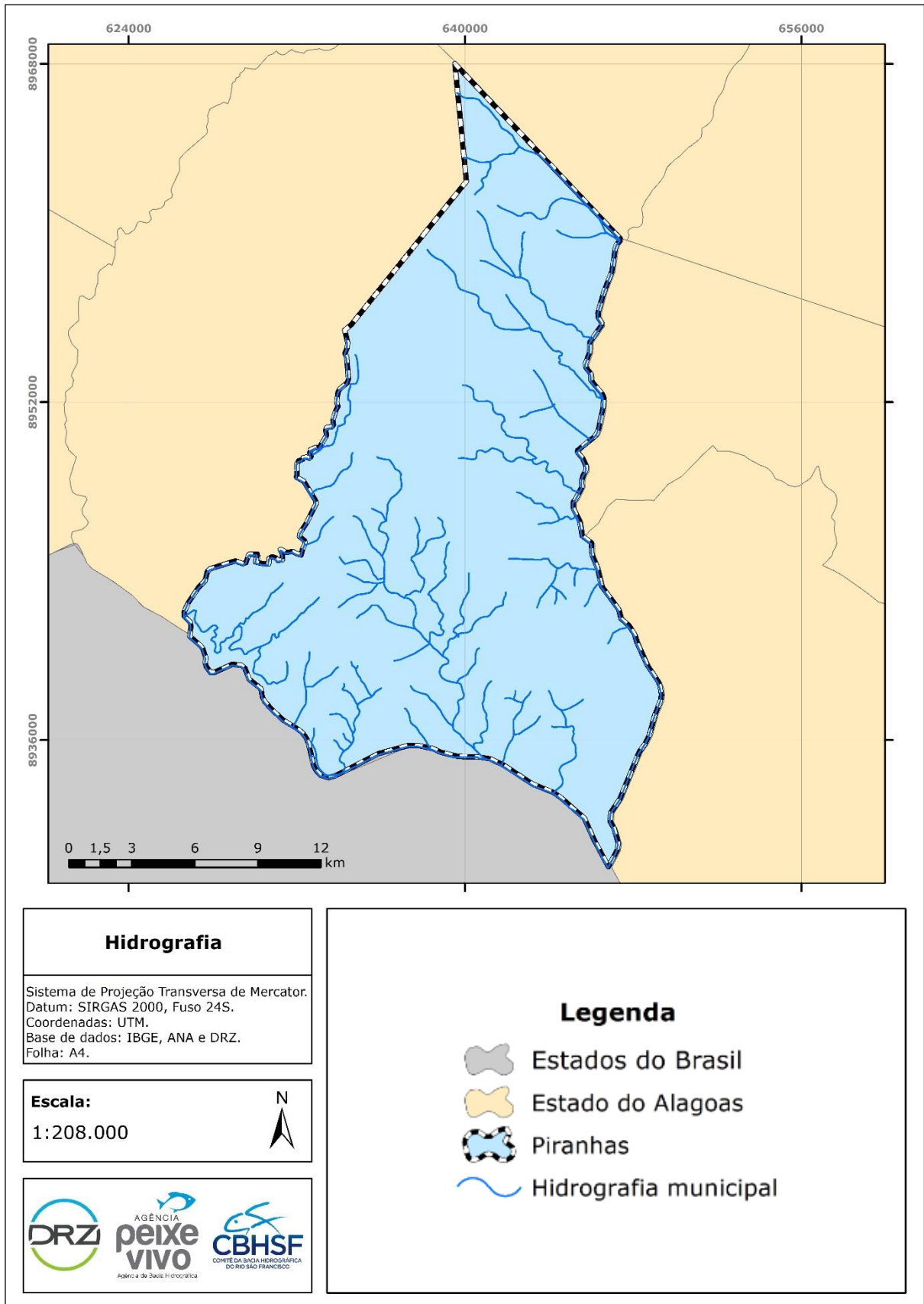


Figura 8 – Hidrografia do município de Piranhas.

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 muito baixas a geralmente baixas. Estas áreas são apresentadas na Tabela 2 e na Figura 9, elaboradas com base no estudo publicado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Piranhas ocorre um conjunto de formações geológicas que estão enquadradas nos seguintes domínios hidrogeológicos (CPRM, 2014):

- Fraturado: associado às rochas maciças, cristalinas de natureza metamórfica (xistos, migmatitos, granulitos, gnaisses), metassedi-

mentar (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 Fraturada (Fr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa – Fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	398,29
Unidade Granular (Gr 4)	Geralmente baixa, porém localmente moderada – Fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.	9,68

Fonte: CPRM, 2014.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

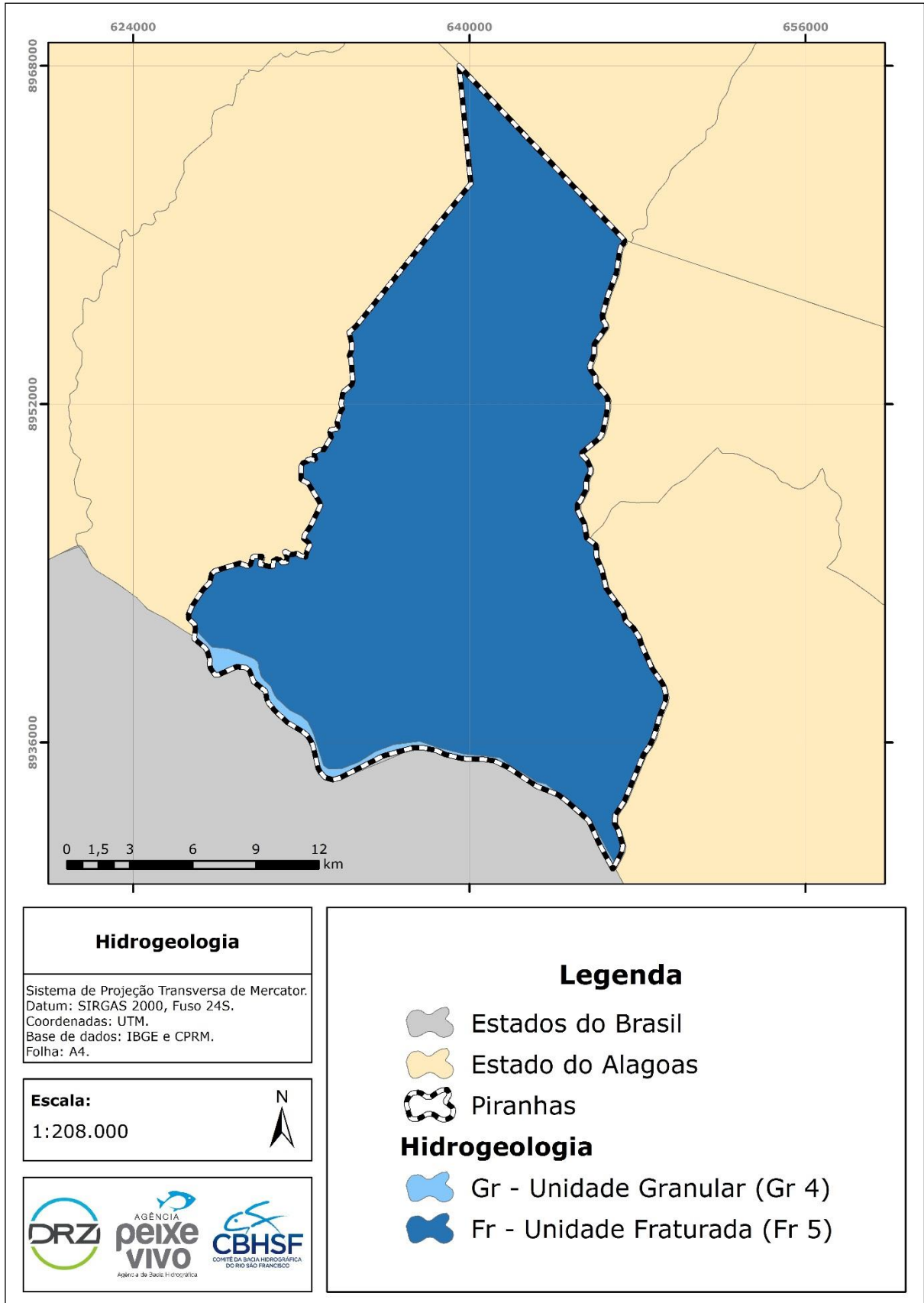


Figura 9 – Hidrogeologia do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Desta forma, da área total de 407,97 km², a Unidade Granular (Gr4), pode fornecer água para abastecimento local, entretanto, moderadamente.

O Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) é desenvolvido e mantido pelo Serviço Geológico do

Brasil (SGB), com informações de águas subterrâneas, composto por uma base de dados de poços permanentemente atualizada. Em Piranhas, existem 16 poços registrados no sistema: 1 fechado, 3 obstruídos, 2 equipados, 1 abandonado, 3 parados, 1 não instalado e 5 não há informações sobre suas condições (SIAGAS, 2017).

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

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

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

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

Sendo assim, para a análise da situação de preservação e proteção dos mananciais, foram levadas em consideração as qualidades das águas superficiais e subterrâneas, analisadas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025).

A Figura 10 apresenta as áreas de fragilidade (desmatamento, susceptibilidade a riscos geológicos e geomorfológicos, erosão, eutrofização e contaminação por tóxicos das águas superficiais, vulnerabilidade à poluição das águas), que interferem na qualidade ambiental da bacia como um todo.

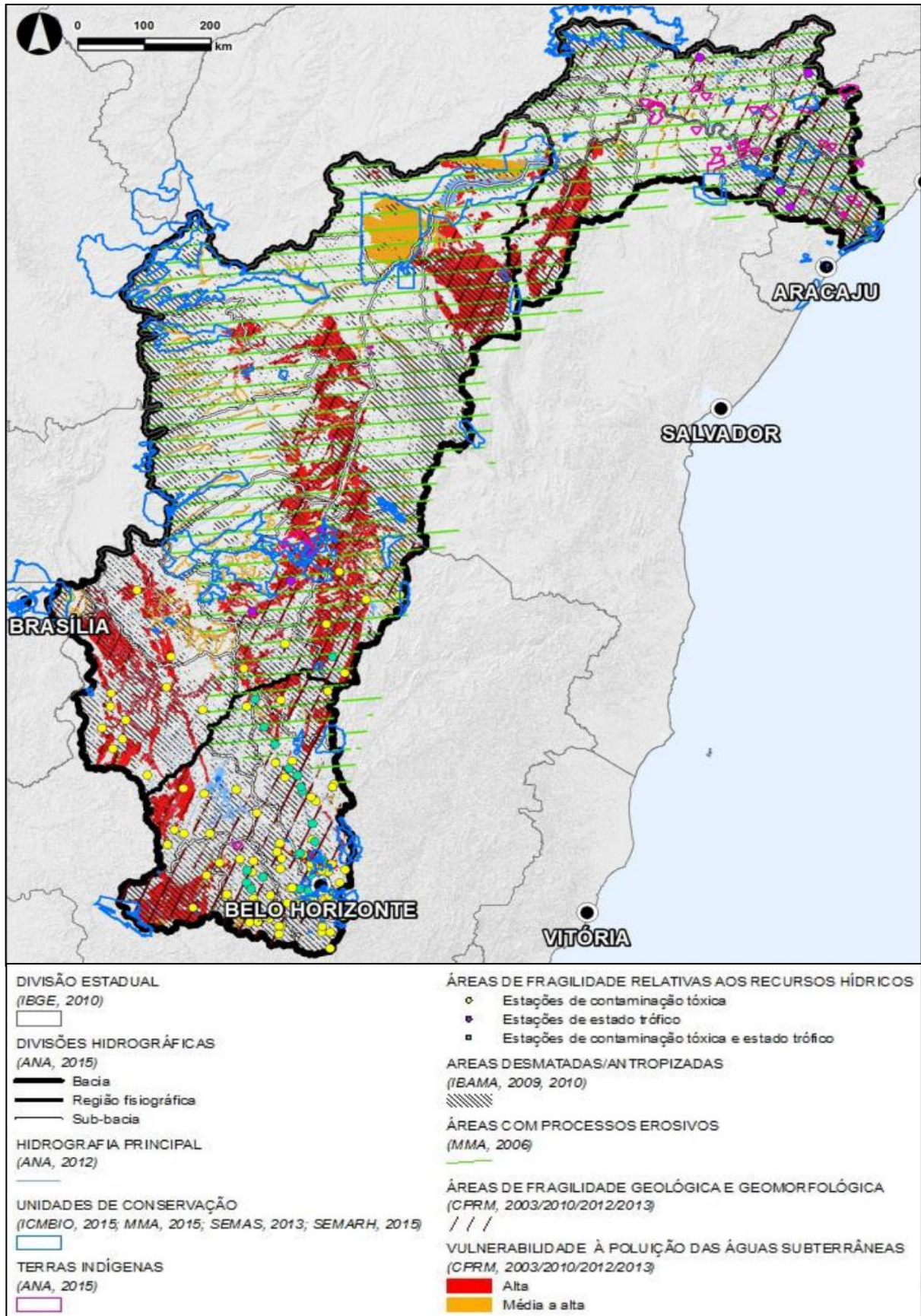


Figura 10 – Áreas de fragilidade ambiental relativas aos recursos hídricos.
Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, 2016.



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

Piranhas está inserido na região do Baixo São Francisco. Através de uma análise específica e aproximada (Figura 11), é possí-

vel perceber que não foram registrados pontos de análise para identificação de contaminação tóxica e eutrofização das águas superficiais no município. No entanto, foram identificadas grandes áreas antropizadas, desmatadas e com processos erosivos, características que interferem diretamente na qualidade das águas superficiais, pelo aporte de sedimentos e poluição, além de áreas de fragilidade geológica e geomorfológica.

Destaca-se, por fim, que Piranhas possui uma Unidade de Conservação, o Monumento Natural do Rio São Francisco.

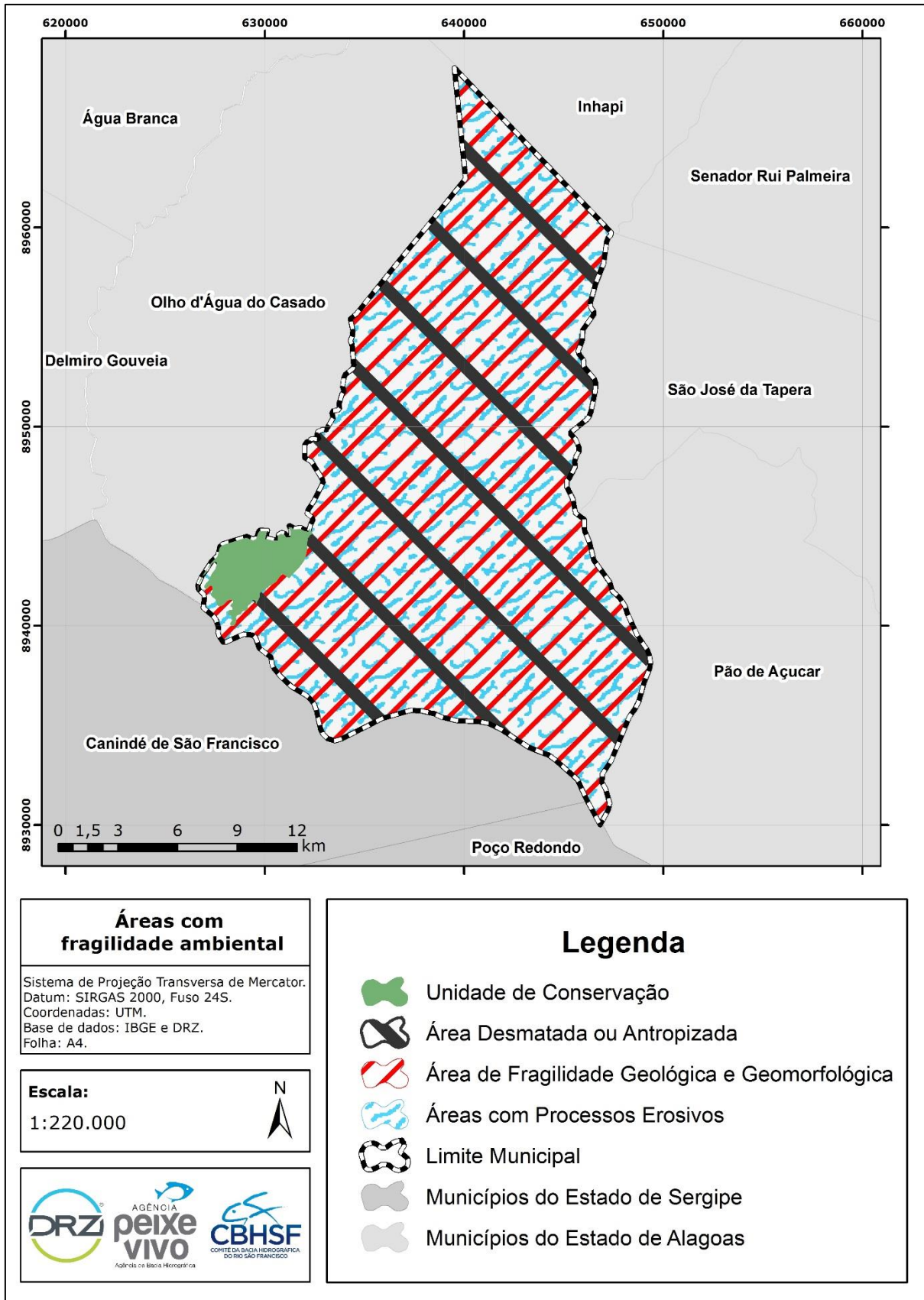


Figura 11 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Diante do apresentado, é necessário que as bacias hidrográficas e seus mananciais utilizados atualmente, bem como as de previsão de uso futuro, sejam

protegidas e conservadas, uma vez que é de interesse comum a manutenção da boa qualidade e da quantidade da água, tanto superficial quanto subterrânea.

4.1.1.4.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos

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

A Figura 12 apresenta a distribuição das diferentes capacidades de infiltração do solo em todo o território de Piranhas, cuja variação é de corpos d'água, moderada e ruim. Destaca-se que os distritos Sede, está em capacidade moderada, porém os distritos Entremontes e Piau estão situados em áreas cuja capacidade de infiltração do solo é ruim.

Possivelmente, essas são áreas onde ocorre uma menor recarga dos aquíferos, fato que pode impossibilitar 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, principalmente por como é usado o solo no município, visto que muitas vezes são utilizadas práticas agrícolas inadequadas, com o uso intensivo do solo, além do uso indiscriminado de agrotóxicos.

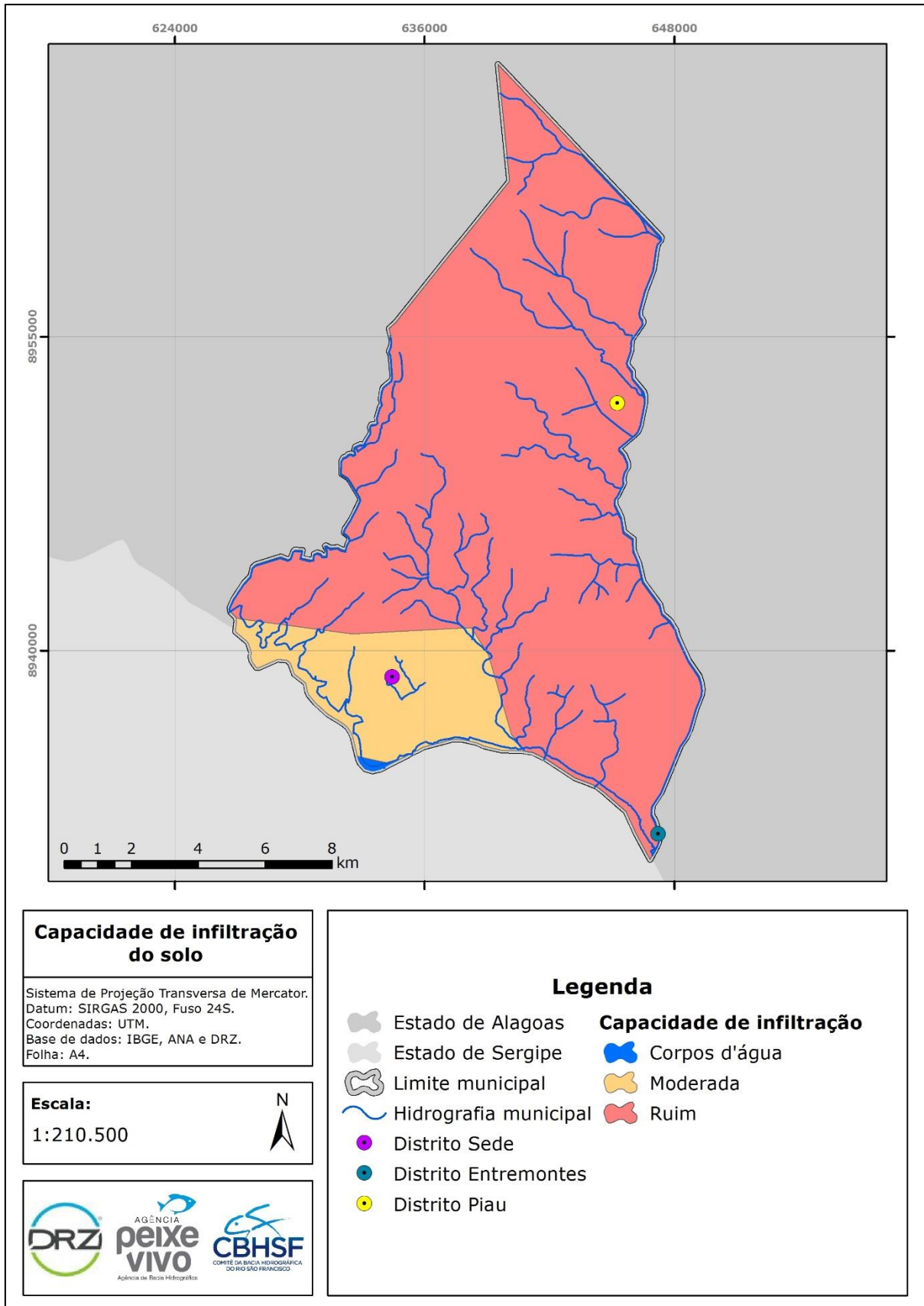


Figura 12 – Capacidade de infiltração do solo no município de Piranhas.

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.

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 geração de 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 interferirem na garantia deste recurso para suprir essas necessidades.

Atualmente, a maior demanda hídrica no município de Piranhas se refere às atividades de agricultura desenvolvidas no município. No entanto, os recursos hídricos também são utilizados para abastecimento público, consumo humano, aquicultura, mineração e termoelétrica, sendo estas perspectivas de usos também para o futuro.

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

Tabela 3 – Demanda de água no município de Piranhas.

DEMANDAS HÍDRICAS		
Vazão de retirada total (superficial + subterrânea)	Para abastecimento urbano	0,01073 m ³ /s
	Para abastecimento rural	0,00025 a 0,001 m ³ /s
	Para irrigação	0,02 m ³ /s
	Para criação animal	0,000000 a 0,0050 m ³ /s
	Para abastecimento industrial	-

Fonte: ANA, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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 Piranhas, as quais são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea no município de Piranhas.

DISPONIBILIDADE HÍDRICA		
Disponibilidade Hídrica Superficial		
Rio*	Domínio	Disponibilidade hídrica (m ³ /s)
Rio São Francisco	Federal	1.013,45
Disponibilidade Hídrica Subterrânea		
Aquífero	Domínio	Reserva potencial explotável (m ³ /s)
Aquífero Fraturado Semiárido	Fraturado	78
Disponibilidade total		1.091,45

* Disponibilidade hídrica no trecho inserido no município de Piranhas.

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, Piranhas 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

dos recursos hídricos superficiais, assim como locais em que a água superficial e/ou subterrânea disponível é imprópria para consumo humano. Além disso, geralmente as comunidades rurais estão localizadas em áreas de difícil acesso e apresentam pouca ou nenhuma infraestrutura. Outro aspecto se deve à precariedade dos sistemas de abastecimento existentes, principalmente nas áreas urbanizadas, que não atendem com regularidade e qualidade a demanda de água local.



Também devem ser considerados os aspectos naturais, como a distribuição desta água no território municipal. Além disso, 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.

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

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

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

4.1.1.5. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade

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 seu principal objetivo. É permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou danos aos mesmos. Exemplos: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.

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

Uma parte do território do município de Piranhas está dentro da UC Monumento Natural do Rio São Francisco, que possui uma área total de 26.715 ha e abrange mais quatro municípios: Delmiro Gouveia (AL), Olho D'água do Casado (AL), Paulo Afonso (BA) e Canindé de São Francisco (SE). O monumento foi criado com o objetivo de conservar o bioma caatinga e atender à demanda de ecoturismo na região. Na Figura 13 está localizada a área desta Unidade de Conservação no município de Piranhas (AL).

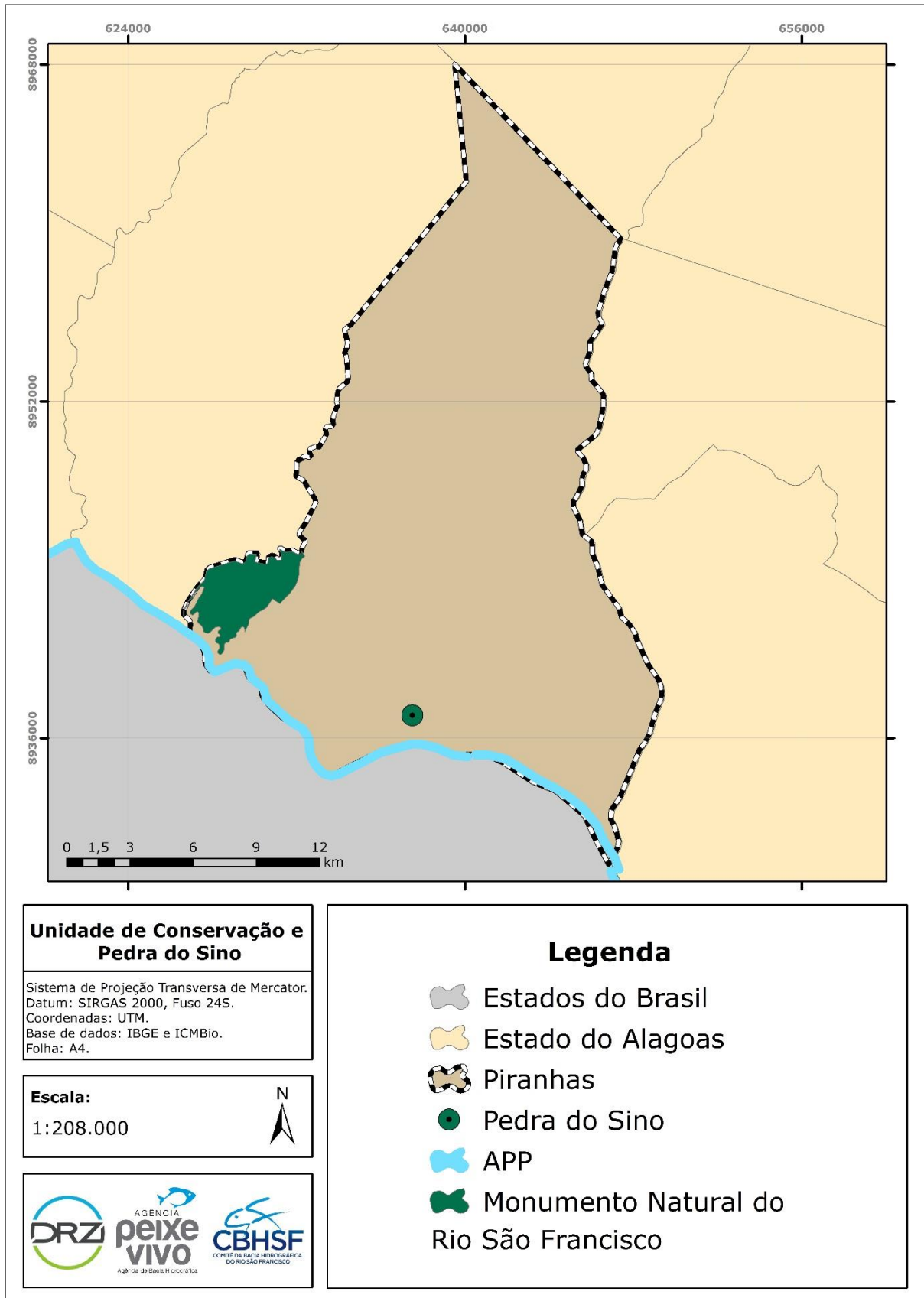


Figura 13 – Unidades de conservação no município de Piranhas.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A Lei Municipal n.º 018 de 2009 criou o Parque Ecológico Pedra do Sino, situada na zona rural, próxima ao Bairro Nossa Senhora da Saúde, com uma área que compreende de 217.030,000 km² (Figura 13).

Há também em Piranhas um Corredor Ecológico da Caatinga, que é um instrumento de gestão e ordenamento territorial com o objetivo de garantir a manutenção dos processos ecológicos nas áreas de conexão com o Parque Ecológico Pedra do Sino, permitindo a dispersão de espécies, a recolonização de áreas degradadas, fluxo gênico e a viabilidade de populações que demandam mais do que território do parque para sobreviver.

Segundo a definição da Lei n.º 12.651, Área de Preservação Permanente (APP) é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Desta maneira, as áreas de APP, juntamente com as Unidades de Conservação presentes no município (Figura 13) devem ser preservadas. Desta maneira, a elaboração do Plano Diretor Municipal (PDM) também se faz importante para identificar as

principais carências de planejamento físico territorial, os quais resultam em problemas em relação a ocupação desordenada, parâmetros de uso e ocupação do solo e definição das Áreas de Fragilidade, por exemplo.

Os objetivos específicos do PDM, segundo a Lei Complementar n.º 001, de 10 de setembro de 2007, que institui o Plano Diretor Participativo de Piranhas, são:

- Estabelecer o perímetro urbano municipal;
- Definir diretrizes para elaboração dos Planos Municipais de Requalificação da Paisagem Histórica Tombada, Manejo Sustentável do Solo, Mobilidade e Acessibilidade, Saneamento Ambiental, habitação e Desenvolvimento Socioeconômico;
- Determinar investimentos públicos prioritários na promoção do saneamento ambiental, em vistorias das condições de moradia, infraestrutura urbana, mobilidade e acessibilidade, na situação de equipamento de uso coletivo, na proteção do patrimônio histórico-cultural e do meio ambiente, e no fortalecimento da administração pública municipal;
- Estabelecer normas de uso e ocupação do solo urbano e rural;



- Estabelecer zona de expansão urbana;
- Estabelecer zonas para melhoria das condições de moradia e implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social;
- Proteger o patrimônio histórico-cultural e ambiental;
- Instituir o Sistema Municipal de Planejamento e Gestão Integrada.

4.1.1.6. Demografia

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Piranhas era de 0,589 (baixo), em 2010. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é a longevidade, com índice de 0,786, seguida de renda, com índice de 0,563, e de educação, com índice de 0,462.

A população total recenseada, em 2010, em Piranhas, foi de 23.045 habitantes, sendo que 13.189 vivem em área urbana e 9.856 na área rural. A Tabela 5 demonstra a evolução populacional no município entre os censos de 1991 e 2010.

Tabela 5 – Evolução populacional entre 1991 e 2010.

EVOLUÇÃO POPULACIONAL ENTRE 1991 E 2010			
Situação do domicílio	Ano		
	1991	2000	2010
Total	14.458	20.007	23.045
Urbana	1.718	1.340	13.189
Rural	12.740	18.667	9.856

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a população de Piranhas teve uma taxa média de crescimento anual de 1,42%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 3,68% (ATLAS BRASIL, 2013).

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

entre 2000 e 2010, e de 1,02%, entre 1991 e 2000. A Figura 14 apresenta a evolução populacional do município de Piranhas, do estado de Alagoas e do Brasil (ATLAS BRASIL, 2013).

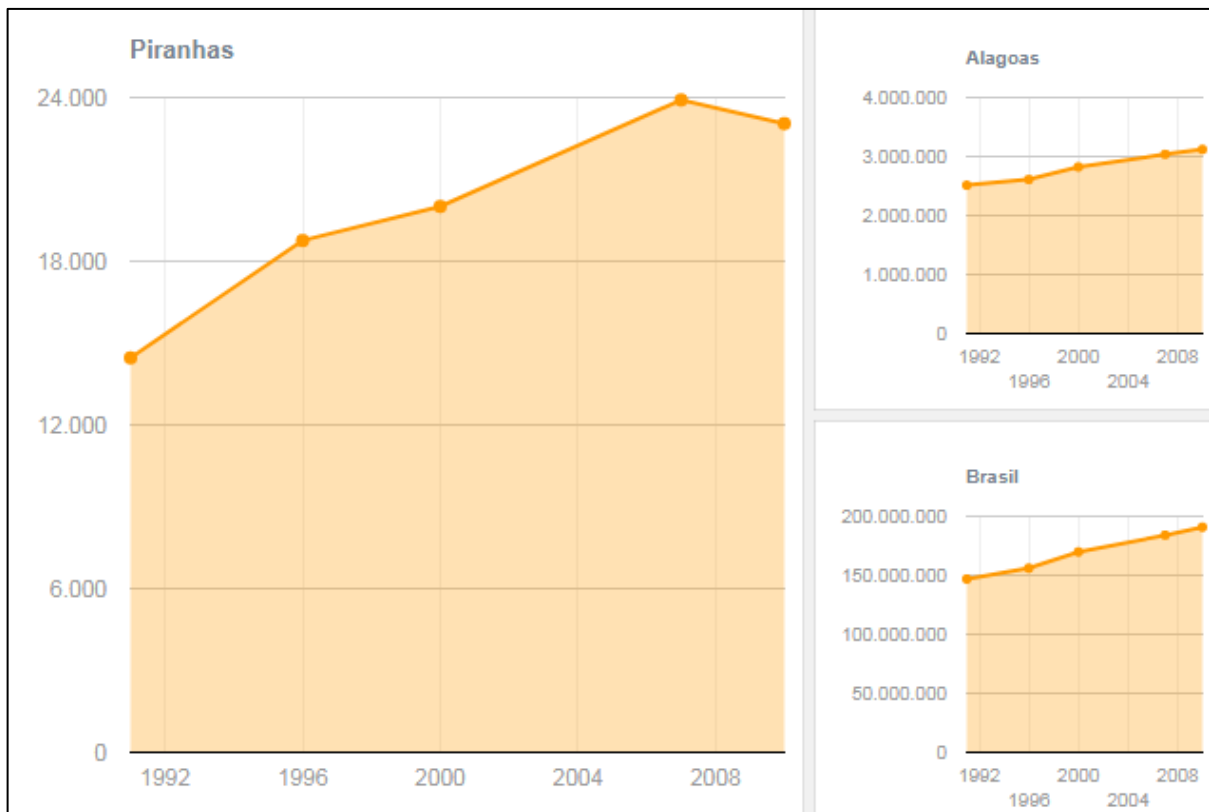


Figura 14 – Evolução populacional em Piranhas, em Alagoas e no Brasil.

Fonte: IBGE, 2010.

A densidade demográfica é calculada dividindo o número da população residente pela área terrestre do município. Em Piranhas, verifica-se que esta concentração era de 56,47 habitantes por km² em 2013. (ATLAS BRASIL, 2013).

Quanto à taxa de urbanização do município, houve um crescimento entre os anos de 2000 e 2010, passando de 6,70% para 57,23%. Entre 1991 e 2010, a taxa de urbanização passou de 11,88% para 6,70%.

Como visto, a população de Piranhas é predominantemente rural, apresentando uma participação masculina de

49,01% e feminina de 50,99% (ATLAS BRASIL, 2013).

Os dados de estrutura etária de uma população demonstram a evolução de do município, região ou país. Com o passar do tempo e melhorias na qualidade de vida da população, há a modificação na estrutura das pirâmides etárias, uma vez que há a redução das taxas de natalidade e o aumento da expectativa de vida, o que faz diminuir a base e aumentar as faixas correspondentes a adultos e idosos.

Na Tabela 6, apresenta-se a estrutura etária da população de Piranhas, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Observa-se um



aumento na população maior de 65 anos, bem como na população menor de 15 anos e entre 15 e 64 anos.

Tabela 6 – Estrutura etária da população de Piranhas.

ESTRUTURA ETÁRIA DA POPULAÇÃO – PIRANHAS						
Estrutura etária	População (1991)	% do total (1991)	População (2000)	% do total (2000)	População (2010)	% do total (2010)
Menos de 15 anos	6.554	45,33	8.410	42,04	8.051	34,94
15 a 64 anos	7.492	51,82	10.938	54,67	13.918	60,39
65 anos ou mais	412	2,85	659	3,29	1.076	4,67
Razão de dependência*	92,98	-	82,91	-	65,58	-
Índice de envelhecimento**	2,85	-	3,29	-	4,67	-

* 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.

A razão de dependência é o 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). Já a taxa de envelhecimento é a razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Piranhas, que mede a razão entre a população economicamente dependente e a população economicamente ativa, passou de 82,91% para 65,58%, e a taxa de envelhecimento evoluiu de 3,29% para

4,67%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 92,98% e 2,85% (ATLAS BRASIL, 2013).

As pirâmides etárias são construídas a partir do levantamento populacional por sexo e idade e, com essa divisão, muitas características populacionais podem ser observadas, permitindo a articulação de estratégias para melhorias mais precisas nas faixas de maior necessidade. A Figura 15, a Figura 16 e a Figura 17 representam as pirâmides etárias, com informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE, 1991, 2000 e 2010.

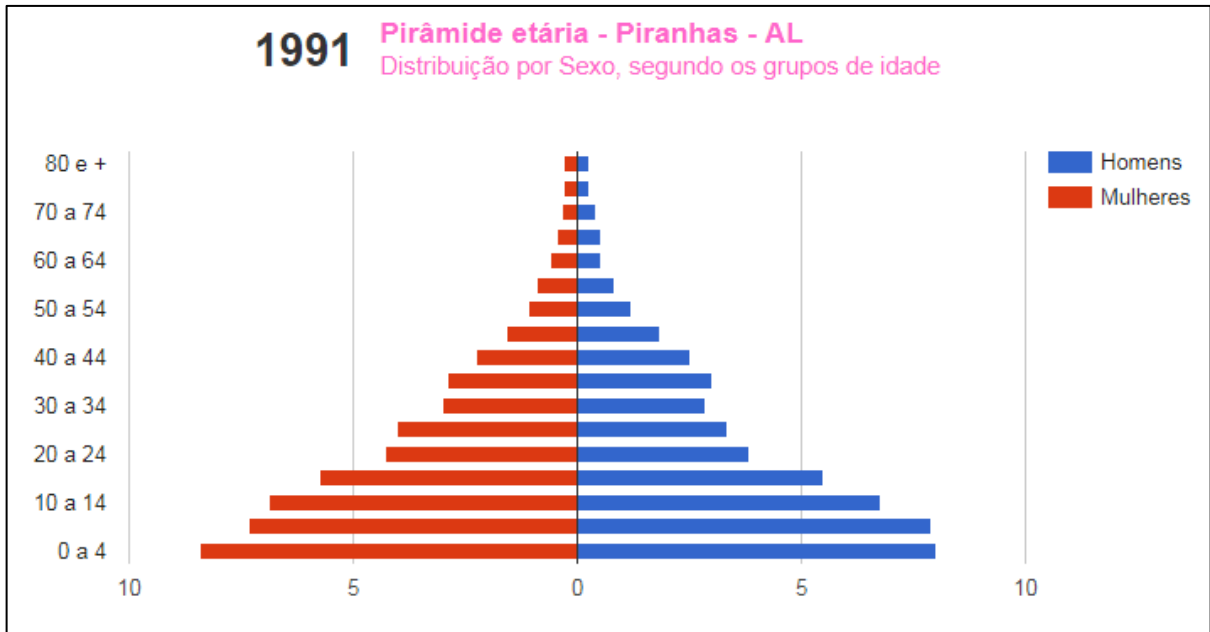


Figura 15 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

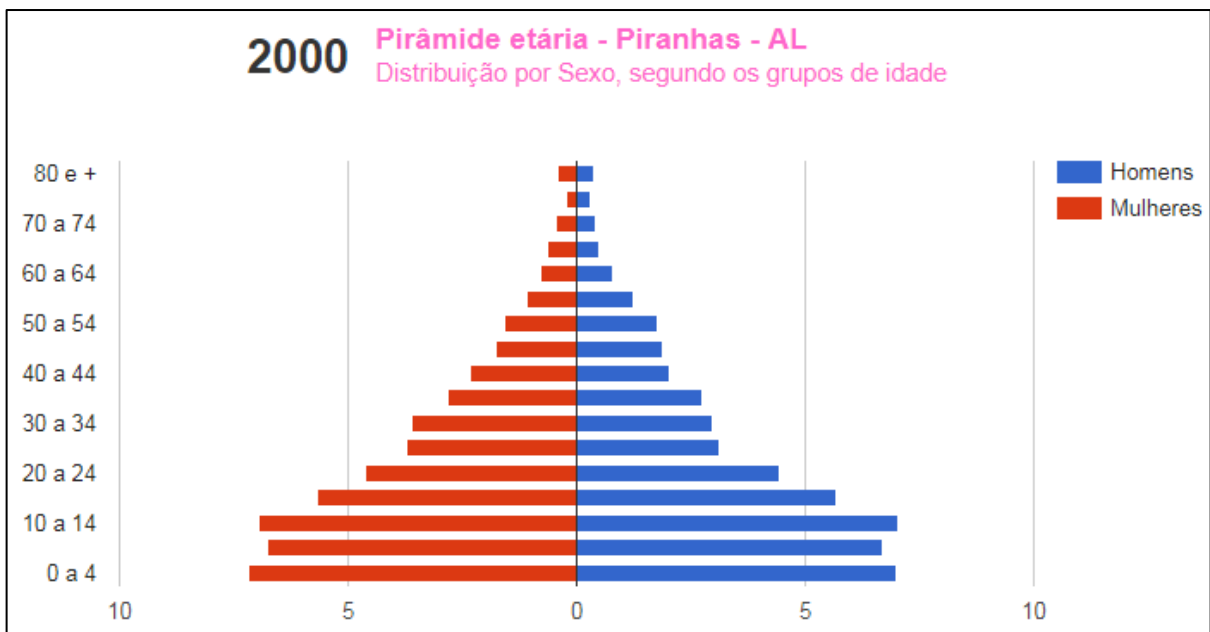


Figura 16 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

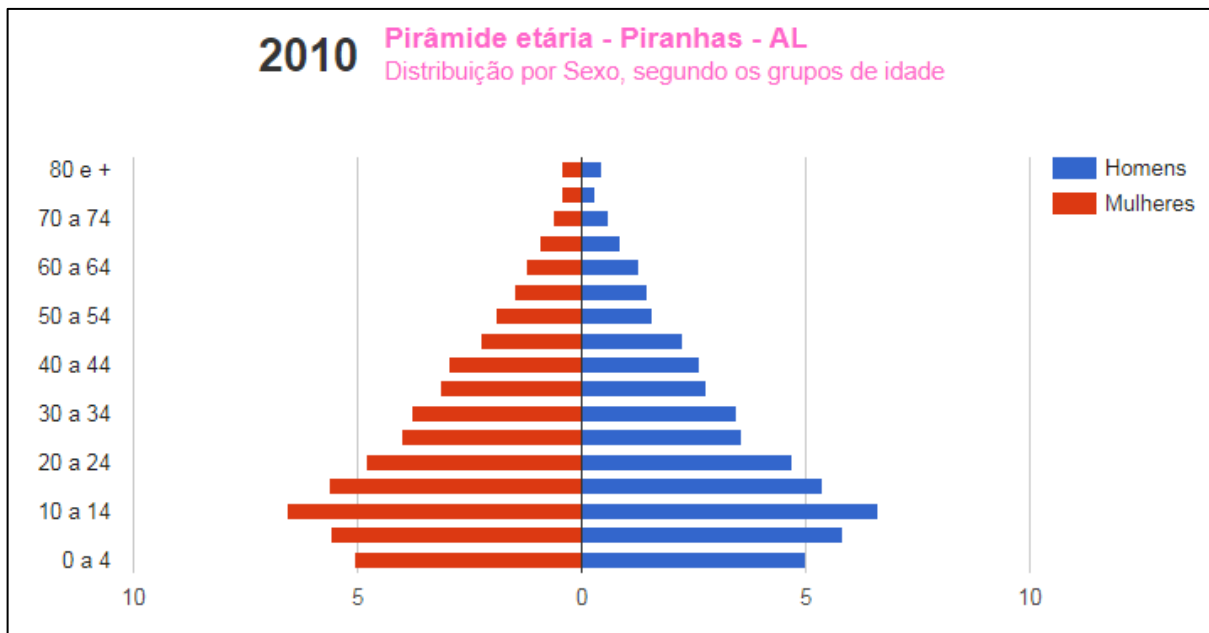


Figura 17 – Pirâmide etária de Piranhas, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.

Fonte: ATLAS BRASIL, 2013.

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

Os índices de mortalidade infantil, até 5 anos de idade, aparecem em queda nos últimos 20 anos de levantamento. Em 1991, este índice correspondia a 98,1 mortos a cada mil nascidos vivos, em 2000 eram 55,6 e, em 2010, o índice caiu ainda mais para

25,2. A taxa de fecundidade no ano de 1991 correspondia a 4,3 filhos por mulher, em 2000 e 2010, 2,9 e 2,7 filhos por mulher, respectivamente.

Outro dado interessante, de possível análise nestas pirâmides, é a diferença populacional entre gêneros. Nos três cenários, pois houve um contingente populacional feminino maior do que o masculino.

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



Tabela 7 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Piranhas 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	2385	243	2142	2917	114	2803	2441	1303	1138
	5 a 9 anos	2197	226	1971	2699	183	2516	2632	1423	1209
	10 a 14 anos	1972	207	1765	2794	170	2624	3039	1725	1314
	15 a 19 anos	1629	217	1412	2269	198	2071	2542	1427	1115
	20 a 24 anos	1173	165	1008	1815	114	1701	2184	1150	1034
	25 a 29 anos	1065	129	936	1368	154	1214	1754	1045	709
	30 a 34 anos	847	95	752	1319	90	1229	1669	1089	580
	35 a 39 anos	852	70	782	1107	78	1029	1374	993	381
	40 a 44 anos	691	78	613	867	46	821	1294	760	534
	45 a 49 anos	496	51	445	734	52	682	1037	615	422
	50 a 54 anos	329	59	270	553	20	533	873	545	328
	55 a 59 anos	250	38	212	591	13	578	613	378	235
	60 a 64 anos	160	36	124	323	57	266	559	287	272
	65 a 69 anos	144	28	116	220	4	215	431	169	262
	70 a 74 anos	109	30	79	186	35	150	238	113	125
	75 a 79 anos	79	25	54	121	-	121	206	66	141
80 anos ou +	80	21	59	-	-	-	-	-	-	
Homens	0 a 4 anos	1170	115	1055	1482	5	1477	1302	746	556
	5 a 9 anos	1139	110	1029	1342	77	1265	1343	731	612
	10 a 14 anos	978	104	874	1403	111	1292	1526	818	708
	15 a 19 anos	796	88	708	1132	78	1054	1241	668	573
	20 a 24 anos	555	75	480	888	89	799	1079	551	528
	25 a 29 anos	486	71	415	626	83	543	823	464	359
	30 a 34 anos	411	49	362	597	33	564	798	454	344
	35 a 39 anos	433	43	390	546	40	506	645	452	193
	40 a 44 anos	365	37	328	403	21	382	608	356	252
	45 a 49 anos	268	23	245	379	32	347	516	325	191
	50 a 54 anos	174	24	150	270	-	270	380	250	129
	55 a 59 anos	122	20	102	336	-	336	320	181	140
	60 a 64 anos	75	17	58	172	26	145	270	136	134
	65 a 69 anos	78	12	66	100	-	100	193	69	124
	70 a 74 anos	62	16	46	100	13	87	109	58	50
	75 a 79 anos	36	12	24	53	-	53	54	24	29
80 anos ou +	39	9	30	-	-	-	-	-	-	
Mulheres	0 a 4 anos	1215	128	1087	1435	108	1327	1139	557	582
	5 a 9 anos	1058	116	942	1357	107	1250	1289	692	597
	10 a 14 anos	994	103	891	1391	59	1332	1513	907	606
	15 a 19 anos	833	129	704	1137	120	1017	1301	759	542
	20 a 24 anos	618	90	528	927	25	902	1105	599	506
	25 a 29 anos	579	58	521	742	71	671	931	581	350



Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Mulheres	30 a 34 anos	436	46	390	722	57	665	871	635	236
	35 a 39 anos	419	27	392	561	38	523	729	541	188
	40 a 44 anos	326	41	285	464	25	439	686	404	282
	45 a 49 anos	228	28	200	355	20	335	521	290	231
	50 a 54 anos	155	35	120	284	20	264	493	295	198
	55 a 59 anos	128	18	110	254	13	242	293	198	95
	60 a 64 anos	85	19	66	151	31	121	289	151	138
	65 a 69 anos	66	16	50	120	4	116	238	100	137
	70 a 74 anos	47	14	33	86	23	63	130	55	75
	75 a 79 anos	43	13	30	68	-	68	153	42	111
	80 anos ou +	41	12	29	-	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Vale lembrar que o município de Piranhas possui população flutuante devido ao alto fluxo de turistas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Segundo dados da Secretaria de Turismo, em 2017 o Município recebeu cerca de 250.000 turistas, obtendo a maior parte das visitas de sexta-feira a domingo. Os passeios mais procurados são pelos cânions do rio São Francisco e a Rota do Cangaço.

De acordo com o IPEA, o Índice de Gini é um instrumento que mede o grau de concentração de renda em determinado grupo, apontando a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. O índice varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade de renda.

Este valor, no município, passou de 0,65, em 1991, para 0,71 e 0,60, em 2000 e 2010, respectivamente, segundo o Atlas Brasil.

A porcentagem de extremamente pobres apresentou decréscimos entre os anos de 1991, 2000 e 2010, obtendo 61,89% no primeiro, 60,37% no segundo e 48,72% no terceiro ano.

A Tabela 8 apresenta as faixas de renda da população com seu contingente, no ano de 2010. Desta forma, o maior valor, em relação ao total de pessoas, são as que recebem de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo por mês, somando 3.345 pessoas, seguido por aquelas que recebem até $\frac{1}{4}$ salários mínimos, totalizando 2.167 pessoas por mês.



Tabela 8 – 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 esferas 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 interferem no planejamento do saneamento básico.

Quadro 1 – Legislação federal.

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



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Lei n.º 9.433	8 de janeiro de 1997	Casa Civil	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei n.º 9.605	12 de fevereiro de 1988	Casa Civil	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei n.º 9.795	27 de abril de 1999	Casa Civil	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei n.º 9.867	10 de novembro de 1999	Casa Civil	Trata da criação e do funcionamento de cooperativas sociais, visando à integração social dos cidadãos, constituídas com a finalidade de inserir as pessoas em desvantagem no mercado econômico, por meio do trabalho, fundamentando-se no interesse geral da comunidade em promover a pessoa humana e a integração social dos cidadãos. Define suas atividades e organização.
Resolução n.º 23	23 de dezembro de 1996	CONAMA	Dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela convenção da Basileia, sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.
Resolução n.º 237	19 de dezembro de 1997	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da união, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
Resolução n.º 257	25 de abril de 2001	CONAMA	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução n.º 283	12 de julho de 2001	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 307	5 de julho de 2002	CONAMA	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução n.º 316	29 de outubro de 2002	CONAMA	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução n.º 357	17 de março de 2005	CONAMA	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução n.º 358	29 de abril de 2005	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 377	9 de outubro de 2006	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.



LEGISLAÇÃO FEDERAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Resolução n.º 396	7 de abril de 2008	CONAMA	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução n.º 397	7 de abril de 2008	CONAMA	Altera o inciso II do § 4º e a tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA n.º 357 de 2005.
Lei n.º 10.257	10 de julho de 2001	Casa Civil	Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Lei n.º 11.107	6 de abril de 2005	Casa Civil	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.
Decreto n.º 5.440	4 de maio de 2005	Casa Civil	Estabelece definições e procedimentos sobre a qualidade da água e mecanismo para a divulgação de informação ao consumidor.
Decreto n.º 6.017	17 de janeiro de 2007	Casa Civil	Regulamenta a Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei n.º 11.445	5 de janeiro de 2007	Casa Civil	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
Decreto n.º 6.514	22 de julho de 2008	Casa Civil	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.
Resolução Recomendada n.º 75	5 de outubro de 2009	Ministério das Cidades	Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.
Lei n.º 12.305	2 de agosto de 2010	Casa Civil	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Portaria n.º 2.914	12 de dezembro de 2010	Ministério da Saúde	Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade
Resolução n.º 430	13 de maio de 2011	CONAMA	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamentos de efluentes, complementa e altera a Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).
Lei n.º 12.651	25 de maio de 2012	CONAMA	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981, n.º 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e n.º 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Fonte: Casa Civil, 2017; Ministério das Cidades, 2017; Ministério do Meio Ambiente, 2017.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 2 – Legislação estadual.

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



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

Fonte: Secretaria do Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Alagoas, 2017.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 3 – Legislação municipal.

LEGISLAÇÃO MUNICIPAL			
Legislação	Data de publicação	Órgão responsável	Assunto abordado
Lei Orgânica	2002	Prefeitura Municipal de Piranhas	Institui a Lei Orgânica do Município de Piranhas – AL.
Lei n.º 001	10 de setembro de 2007	Prefeitura Municipal de Piranhas	Institui o Plano Diretor Participativo de Piranhas, estabelece diretrizes para o desenvolvimento do município e dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do município.

Fonte: Prefeitura Municipal Piranhas, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2. DIAGNÓSTICO SETORIAL

4.2.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.2.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Piranhas atende 98,53% da população urbana (SNIS, 2016). O abastecimento dos distritos Sede, Entremontes, Piau e de algumas comunidades rurais é mantido e operado pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL).

De acordo com informações disponibilizadas pela CASAL, as localidades que estão distantes da área urbana são atendidas pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, por carros pipas da Prefeitura Municipal e pelo SAA Olho D'água do Casado

(ODC), sendo elas: distrito Piau, comunidade Lagoa Nova e assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.

Apenas o distrito Entremontes possui sistema individual de captação e de distribuição, operado por funcionários da CASAL que ficam alocados na Sede.

A seguir, serão descritos de forma mais detalhada os sistemas de abastecimento de água do município de Piranhas, tanto da área urbana quanto da área rural.

4.2.1.1.1. Distrito Sede

4.2.1.1.1.1. Captação

O sistema de captação de água do distrito Sede é superficial, localizado na barragem da Usina Hidrelétrica (UHE) de Xingó (Figura 19), no rio São Francisco. Instalada no nível do rio, a captação tem capacidade máxima para bombear 324 m³/hora (90 l/s). As bombas também operam como Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), bombeando a

água captada para a Estação de Tratamento de Água (ETA).

Instalada há 5 anos, a captação no rio São Francisco tem potência de 250 cv e funcionamento de 24 horas por dia. A mesma se encontra em bom estado de conservação, e possui bomba reserva. Para a exploração do manancial em questão, foi publicada a outorga em 21 de julho de 2017,

sendo o número do processo 00000.046414/2017-31, com limite máximo de captação anual de 7.884 m³/ano. O vencimento da outorga será em 21 de julho de 2027.

O local é de fácil acesso e a entrada é apenas para pessoas com permissão. A Figura 18 apresenta a captação, a casa de bombas e as bombas.



Figura 18 – Captação superficial no rio São Francisco, casa de bombas e bombas de captação: distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.1.2. Adução

O sistema de abastecimento de água da Sede de Piranhas possui uma Adu-tora de Água Bruta (AAB) (Figura 19) com aproximadamente 8 km de extensão, em ferro fundido e Diâmetro Nominal (DN) de

300 mm. A adutora leva a água da captação para os floco-decantadores localizados na Estação de Tratamento de Água.

De acordo com os técnicos da CA-SAL, a adutora não apresenta problemas e



está em bom estado de conservação. No entanto, os técnicos da Companhia relataram a presença de mexilhões dourados nas aduto-

ras (Figura 20), o que compromete o abastecimento de água, pois entopem as tubulações. A manutenção é realizada pelos funcionários da CASAL, conforme necessidade.

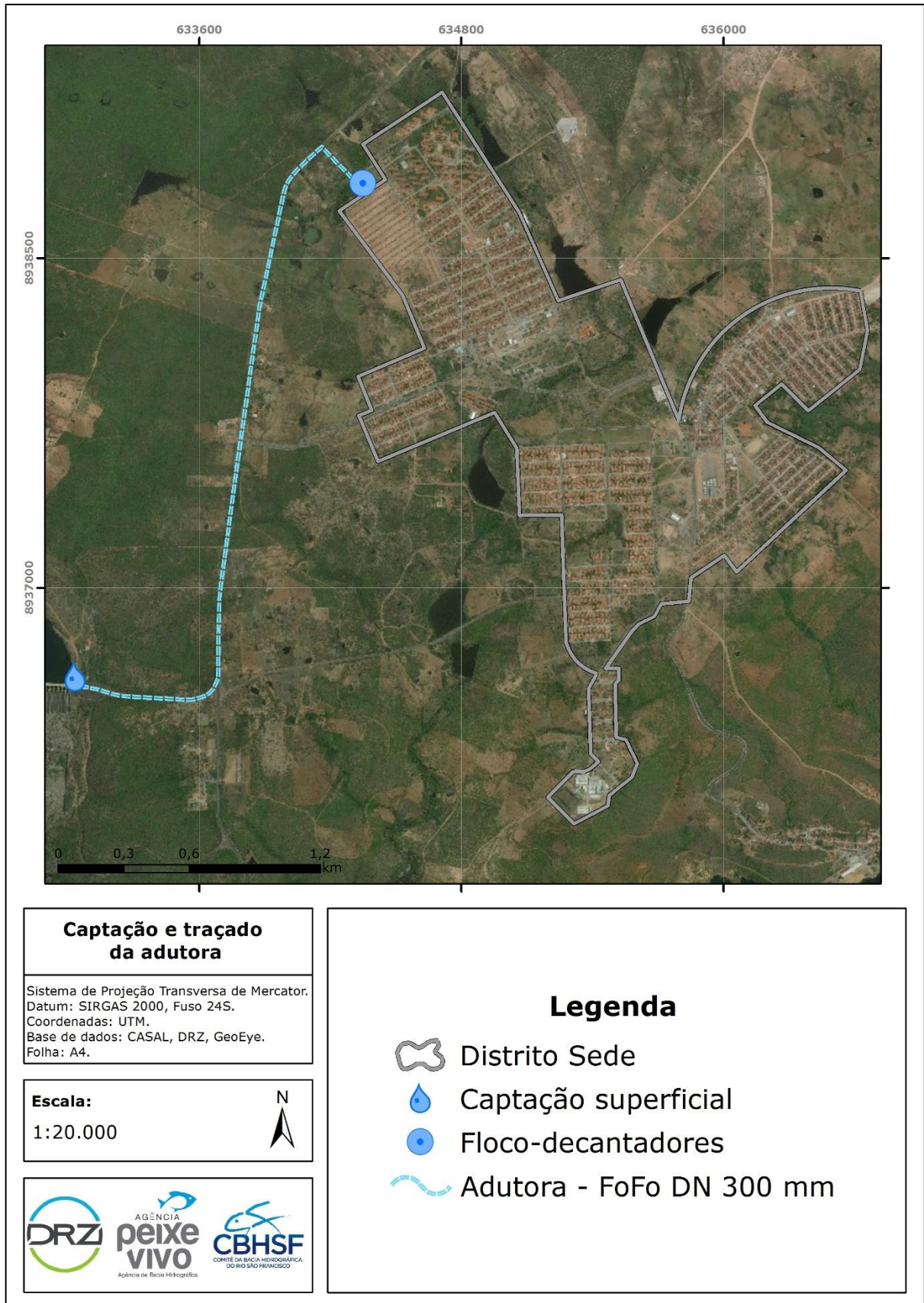


Figura 19 – Localização da captação e da adutora de água bruta da captação superficial: distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 20 – Exemplo de mexilhões dourados presentes em tubulações.
Fonte: <http://www.ebanataw.com.br/mexilhaodourado/mexilhaodourado.php>, 2006.

4.2.1.1.1.3. Estações elevatórias

O sistema da Sede também é constituído por uma Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB). As bombas estão localizadas no mesmo terreno da ETA, e realizam a função de elevar a água do floco-decantador para a pressurização. A EEAB opera 24 horas por dia e com vazão de 41,67 l/s.

Em visita técnica, foi constatado que as bombas estão em más condições de conservação, apresentando vazamento de água contínuo.

A Figura 21 apresenta a casa de bombas e as bombas da EEAB.

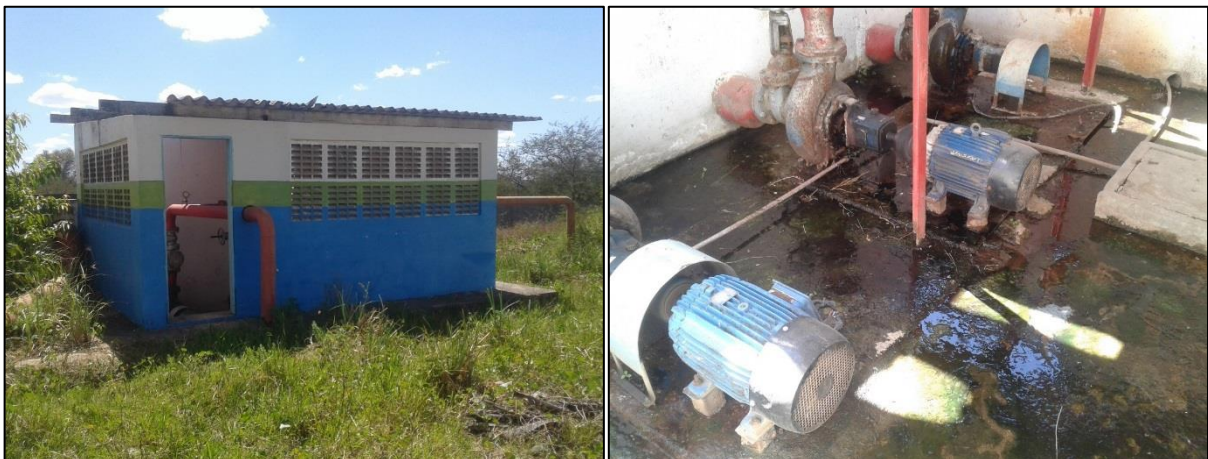


Figura 21 – Estação elevatória de água bruta e de água tratada do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



4.2.1.1.1.4. Tratamento

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

O tratamento da água em Piranhas é efetuado na Estação de Tratamento de Água (ETA) Xingó (Figura 22 e Figura 23), que é do tipo pressurizada. O sequencial básico do processo da ETA pressurizada compreende as seguintes etapas: chegada da

água bruta nos floco-decantadores; filtração e cloração final na pressurização.

A ETA está operando com vazão de tratamento de 70 l/s, no entanto, o mesmo não está ocorrendo de maneira apropriada, uma vez que é adequado que águas oriundas de mananciais superficiais passem pelo processo completo de tratamento (coagulação, floculação, decantação e desinfecção).

O sistema de tratamento não opera com dificuldades, mas é antigo e necessita de revitalização.



Figura 22 – Vista frontal do prédio da ETA.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 23, a seguir, apresenta algumas estruturas da ETA.



Figura 23 – Estruturas da ETA do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 24 apresenta a localização
da ETA no distrito Sede.

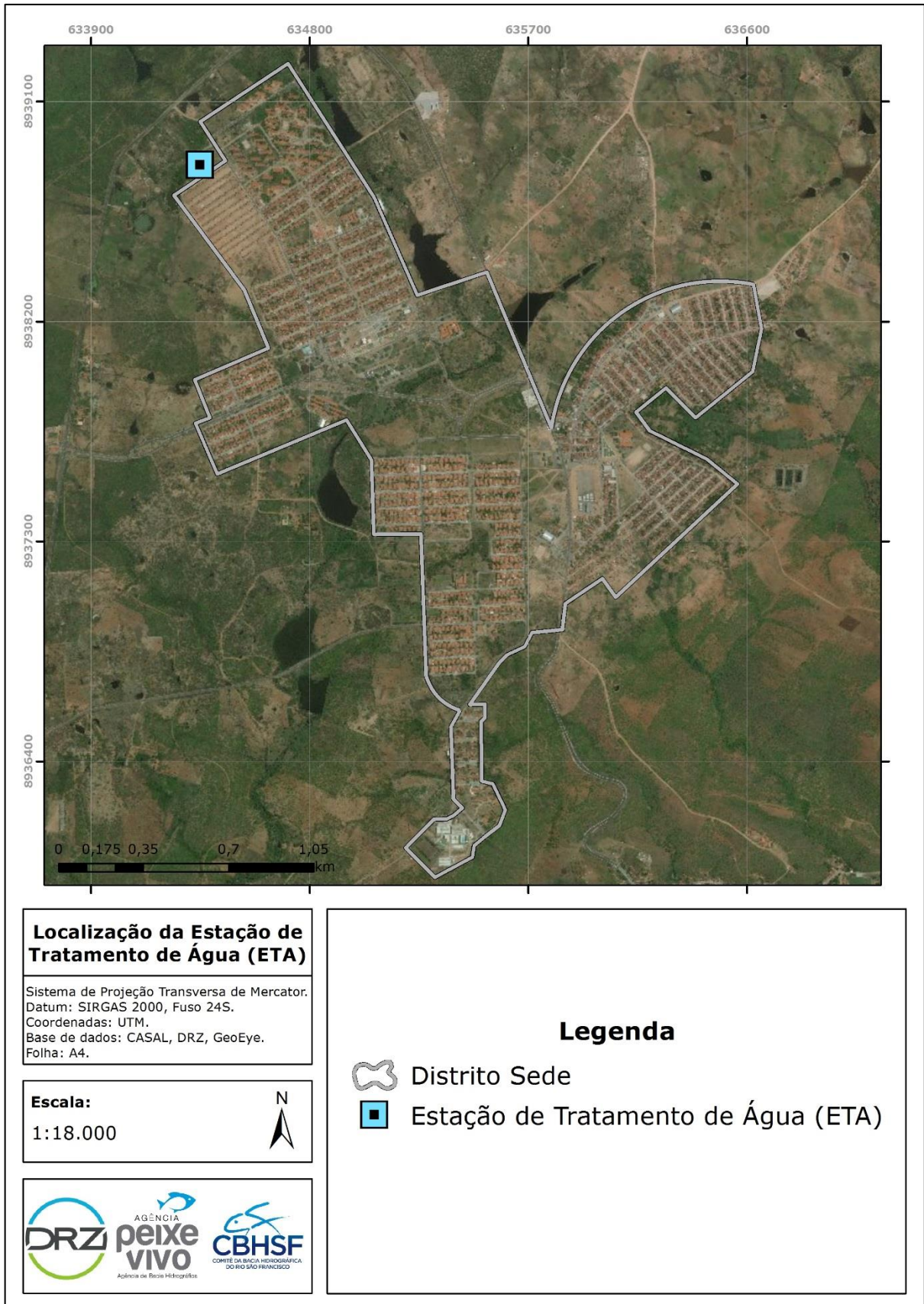


Figura 24 – Localização da ETA no distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Com relação aos produtos químicos para o tratamento de água, em Piranhas utiliza-se apenas o cloro gasoso (Figura 25),

sendo aproximadamente 7 cilindros de 50 kg por mês.



Figura 25 – Dosador de cloro gasoso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A ETA do distrito Sede situa-se em local que permite sua expansão, porém a CASAL não forneceu informações sobre projetos para modernização do sistema de abastecimento de água.

O laboratório para exame físico/químico e bacteriológico da água tra-

tada (Figura 26), onde são realizadas as análises de verificação do teor de cloro, coliformes fecais, cor, pH e turbidez, está localizado no município de Delmiro Gouveia, na ETA Alto Sertão. O laboratório possui bancada aberta com pia, piso e paredes laváveis.

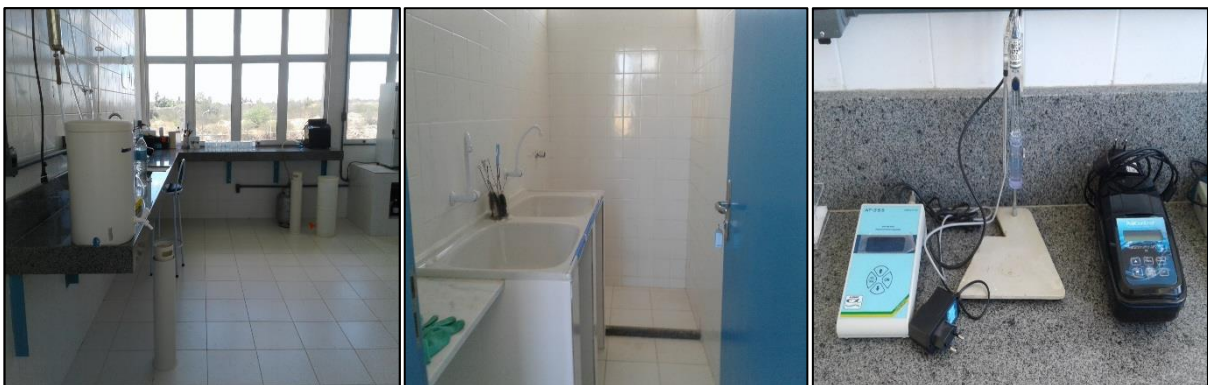


Figura 26 – Laboratório da ETA Alto Sertão.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



4.2.1.1.1.5. Qualidade da água

Visando verificar a água ofertada pela CASAL à população, regularmente são realizadas análises de água tanto bruta quanto tratada, ou seja, desde a captação até a distribuição, onde as amostras coleta-

- Água Bruta:

A CASAL realiza análises de água bruta para os seguintes parâmetros: cor, tur-

- Água Tratada:

A Portaria n.º 2.914/11, do Ministério da Saúde, estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano.

A norma determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do

das são submetidas às análises¹ físicas, químicas e bacteriológicas, no laboratório da ETA Alto Sertão.

Seguem informações sobre as análises de água bruta e tratada do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Piranhas.

bidez, pH, Cloro Residual Livre (CRL), alcalinidade, cloreto, fluoreto, ferro e manganês, apresentadas na Figura 27.

ponto de amostragem, da população abastecida por conta de cada sistema e do tipo de manancial.

A companhia realiza a análise dos parâmetros determinados pela norma e atende em conformidade com o padrão de aceitação de consumo humano (Figura 28).

¹ As análises são realizadas em atendimento à Portaria de Consolidação n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde.




	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS				
	Rua Ver. José Raimundo dos Santos, S/N - Benedito Bentes - CEP: 57084-440 - Fones: 3315-4330/4331FAX				
	GERÊNCIA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO			GEQPRO	
SUPERVISÃO DE LABORATÓRIO DE ÁGUA E ESGOTO			SUPLAE		
LAUDO DE ANÁLISE - ÁGUA			Amostras Nº	083/17	
DADOS DO INTERESSADO:					
Interessado:		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS - CASAL			
Endereço do Interessado:		Rua Barão de Atalaia, 200 - Poço - Maceió - AL			
DADOS DA AMOSTRA:					
Procedência: Piranhas - AL - ETA Xingó - Água Bruta					
Data da Coleta:		15/02/2017	Entrada no Laboratório:		03/03/2017
Coletor:		Ana Maria			
Análise:		FÍSICO-QUÍMICA	Início:	06/04/17	Término: 06/04/17
Nº	Parâmetros	Método/Referência	VMP/VR	Resultado	Conclusão
1	pH	Potenciometro Digital	6,0 a 9,5	6,71	Recomendado
2	Cor Aparente	Colorímetro Digital	15,0 UC	3,0	Satisfatório
3	Turbidez	Turbidímetro Digital	5,0 NTU	1,10	Satisfatório
4	Condutância Específica	Condutivímetro Digital	µhms/cm	85,1	Sem Referência
5	Acidez	Titulometria	mg/L CaCO ₃	8,0	Sem Referência
6	Alcalinidade OH ⁻	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
7	Alcalinidade CO ₃ ⁼	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
8	Alcalinidade HCO ₃ ⁻	Titulometria	mg/L CaCO ₃	42,0	Sem Referência
9	Dureza Total	Titulometria	500,0 mg/L CaCO ₃	34,0	Satisfatório
10	Dureza (carbonatos)	Titulometria	mg/L CaCO ₃	34,0	Sem Referência
11	Dureza (n/carbonatos)	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
12	Cálcio	Titulometria	mg/L CaCO ₃	26,0	Sem Referência
13	Magnésio	Titulometria	mg/L CaCO ₃	8,0	Sem Referência
14	Cloretos	Titulometria	250,0 mg/L Cl ⁻	12,0	Satisfatório
15	Sílica	Espectrofotômetro Digital	mg/L SiO ₂	8,2	Sem Referência
16	Sulfato	Espectrofotômetro Digital	250,0 mg/L SO ₄ ⁼	2,7	Satisfatório
17	Amônia	Espectrofotômetro Digital	1,5 mg/L NH ₃	0,11	Satisfatório
18	Nitrato	Espectrofotômetro Digital	10,0 mg/L N	NR	Sem Dados
19	Nitrito	Espectrofotômetro Digital	1,0 mg/L N	0,00	Satisfatório
20	Ferro Total	Espectrofotômetro Digital	0,30 mg/L Fe	0,03	Satisfatório
21	Sódio	Fotômetro de Chama	200,0 mg/L Na ⁺	8,0	Satisfatório
22	Potássio	Fotômetro de Chama	mg/L K ⁺	4,0	Sem Referência
23	CO ₂ (graficamente)	Fórmula de Tillman	mg/L CO ₂	16,6	Sem Referência
24	Sólidos Totais	Evaporação-Pesagem	1000,0 mg/L	70,0	Satisfatório
Análise:		NO MOMENTO DA COLETA	Início:		Término:
Nº	Parâmetro				
25	Cloro Residual Livre	Comparador Colorimétrico	0,2 a 2,0 mg/L		Recomendado
Análise:		MICROBIOLOGIA	Início:		Término:
Nº	Parâmetros				
26	Coliformes Totais	ubos Múltiplos/Substrato Enzimático	Ausência em 100mL	NR	Sem Dados
27	Escherichia Coli	ubos Múltiplos/Substrato Enzimático	Ausência em 100mL	NR	Sem Dados
Referências Normativa:		Portaria MS Nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011			
CONCLUSÃO		A amostra analisada apresentou resultados conformes à Resolução do CONAMA 357.			
Notas:					
1 - VMP : Valor Máximo Permitido na rede de distribuição; VR: Valor de Referência					
2 - SAA : Sistema de Abastecimento de Água					
3 - São de responsabilidade do requerente o plano amostral, os dados da coleta, e a coleta					
4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou fins comerciais					
5 - NR : Não Realizado					
Chefia (GEQPRO)			Chefia (SUPLAE)		DATA
					17/04/2017

Figura 27 – Análise de água bruta.

Fonte: CASAL, 2018.



	COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS				
	Rua Ver. José Raimundo dos Santos, S/N - Benedito Bentes - CEP: 57084-440 - Fones: 3315-4330/4331FAX				
	GERÊNCIA DE CONTROLE DA QUALIDADE DO PRODUTO			GEQPRO	
SUPERVISÃO DE LABORATÓRIO DE ÁGUA E ESGOTO			SUPLAE		
LAUDO DE ANÁLISE - ÁGUA			Amostras Nº	084/17	
DADOS DO INTERESSADO:					
Interessado:		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS - CASAL			
Endereço do Interessado:		Rua Barão de Atalaia, 200 - Poço - Maceió - AL			
DADOS DA AMOSTRA:					
Procedência: Piranhas - AL - ETA Xingó - Água Tratada					
Data da Coleta:		15/02/2017	Entrada no Laboratório:		03/03/2017
Coletor:		Ana Maria			
Análise:		FÍSICO-QUÍMICA	Início:	06/04/17	Término: 06/04/17
Nº	Parâmetros	Método/Referência	VMP/VR	Resultado	Conclusão
1	pH	Potenciometro Digital	6,0 a 9,5	6,89	Recomendado
2	Cor Aparente	Colorímetro Digital	15,0 UC	0,0	Satisfatório
3	Turbidez	Turbidímetro Digital	5,0 NTU	0,40	Satisfatório
4	Condutância Específica	Conduvímetero Digital	µhms/cm	78,2	Sem Referência
5	Acidez	Titulometria	mg/L CaCO ₃	10,0	Sem Referência
6	Alcalinidade OH ⁻	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
7	Alcalinidade CO ₃ ⁼	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
8	Alcalinidade HCO ₃ ⁻	Titulometria	mg/L CaCO ₃	36,0	Sem Referência
9	Dureza Total	Titulometria	500,0 mg/L CaCO ₃	36,0	Satisfatório
10	Dureza (carbonatos)	Titulometria	mg/L CaCO ₃	36,0	Sem Referência
11	Dureza (n/carbonatos)	Titulometria	mg/L CaCO ₃	0,0	Sem Referência
12	Cálcio	Titulometria	mg/L CaCO ₃	28,0	Sem Referência
13	Magnésio	Titulometria	mg/L CaCO ₃	8,0	Sem Referência
14	Cloretos	Titulometria	250,0 mg/L Cl ⁻	14,0	Satisfatório
15	Sílica	Espectrofotômetro Digital	mg/L SiO ₂	8,5	Sem Referência
16	Sulfato	Espectrofotômetro Digital	250,0 mg/L SO ₄ ⁼	3,0	Satisfatório
17	Amônia	Espectrofotômetro Digital	1,5 mg/L NH ₃	0,10	Satisfatório
18	Nitrato	Espectrofotômetro Digital	10,0 mg/L N	NR	Sem Dados
19	Nitrito	Espectrofotômetro Digital	1,0 mg/L N	0,00	Satisfatório
20	Ferro Total	Espectrofotômetro Digital	0,30 mg/L Fe	0,02	Satisfatório
21	Sódio	Fotômetro de Chama	200,0 mg/L Na ⁺	6,0	Satisfatório
22	Potássio	Fotômetro de Chama	mg/L K ⁺	3,0	Sem Referência
23	CO ₂ (graficamente)	Fórmula de Tillman	mg/L CO ₂	9,4	Sem Referência
24	Sólidos Totais	Evaporação-Pesagem	1000,0 mg/L	64,0	Satisfatório
Análise:		NO MOMENTO DA COLETA	Início:		Término:
Nº	Parâmetro				
25	Cloro Residual Livre	Comparador Colorimétrico	0,2 a 2,0 mg/L		Recomendado
Análise:		MICROBIOLOGIA	Início:		Término:
Nº	Parâmetros				
26	Coliformes Totais	ubos Múltiplos/Substrato Enzimático	Ausência em 100mL	NR	Sem Dados
27	Escherichia Coli	ubos Múltiplos/Substrato Enzimático	Ausência em 100mL	NR	Sem Dados
Referências Normativa:		Portaria MS Nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011			
CONCLUSÃO		A amostra analisada apresentou resultados conformes à Portaria MS Nº 2914.			
Notas:					
1 - VMP: Valor Máximo Permitido na rede de distribuição; VR: Valor de Referência					
2 - SAA: Sistema de Abastecimento de Água					
3 - São de responsabilidade do requerente o plano amostral, os dados da coleta, e a coleta					
4 - Este laudo não pode ser utilizado em publicidade, propaganda ou fins comerciais					
5 - NR: Não Realizado					
Chefia (GEQPRO)			Chefia (SUPLAE)		DATA
					17/04/2017

Figura 28 – Análise de água tratada.

Fonte: CASAL, 2018.

Conforme apresentado no relatório de qualidade de água da CASAL, referente ao mês de fevereiro de 2018 (Figura 28), nenhuma amostra apresentou valores acima

do máximo permitido pelo Ministério da Saúde. Deve-se ressaltar que não é obrigatório aplicar os parâmetros de pH e fluoreto na água distribuída (rede e reservatório).

4.2.1.1.1.6. Reservação

O sistema de reservação de água de Piranhas é composto por dois reservatórios, com as características descritas na Tabela 9. Os mesmos estão ativos, localizados na ETA e são: um Reservatório Apoiado (RAP) e um Reservatório Elevado (REL). O

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

A Figura 29 apresenta os dois reservatórios do distrito Sede, e a localização dos mesmos pode ser visualizada na Figura 30.

Tabela 9 – Características dos reservatórios do distrito Sede.

RESERVATÓRIOS					
Nome / Tipo	Material	Volume (m ³)	Possibilidade de ampliação	Situação	Estado de conservação
RAP ¹	Concreto	2.000	Sim	Operando	Vazamentos
REL ²	Concreto	200	Sim	Operando	Vazamentos
Volume total (m ³)			2.200 m ³		
Volume total operando (m ³)			2.200 m ³		

¹ RAP: Reservatório Apoiado; ² REL: Reservatório Elevado.

Fonte: CASAL, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

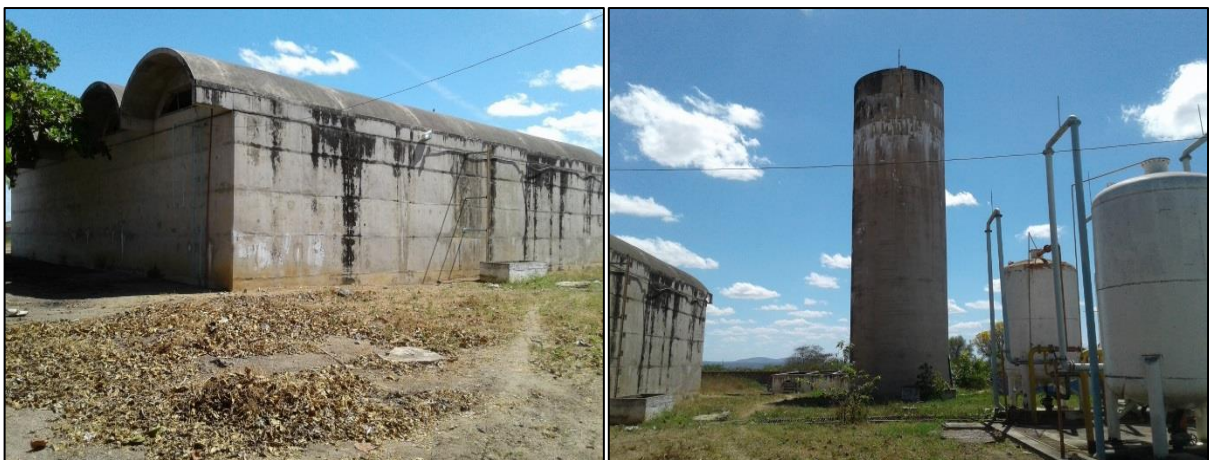


Figura 29 – Reservatórios do distrito Sede: RAP e REL, respectivamente.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

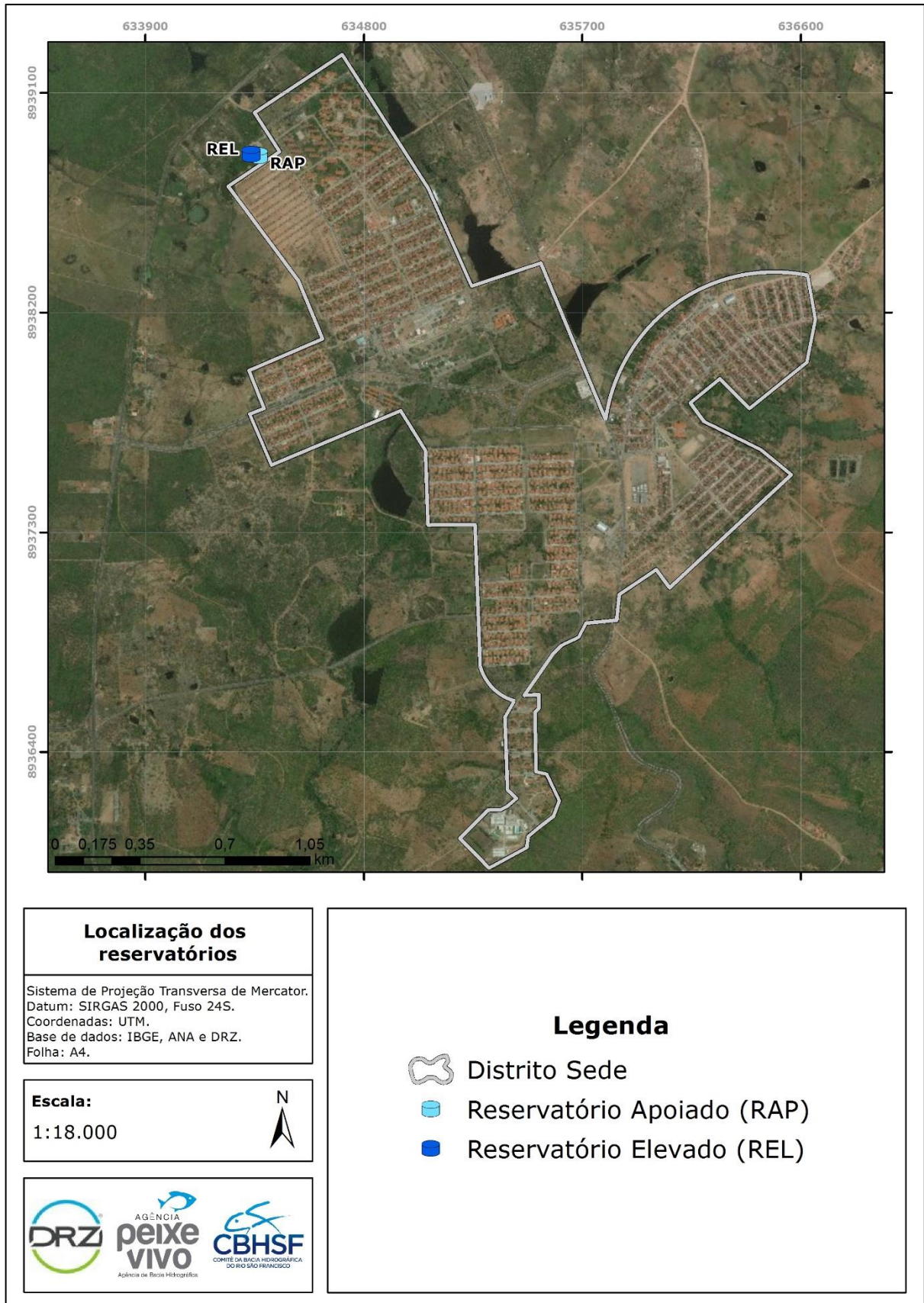


Figura 30 – Localização dos reservatórios no distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1.1.1.7. Rede de distribuição

De acordo com informações coletadas junto à CASAL, a rede de distribuição de Piranhas é constituída por tubos de PVC e de ferro fundido, com diâmetros variando de 50 mm a 150mm. O traçado da rede com as informações específicas de cada setor não foi fornecido.

Não existe programação para a execução de procedimentos de limpeza, porém os serviços de manutenção são efetuados conforme a necessidade.

4.2.1.1.2. Distrito Entremontes

O distrito Entremontes possui sistema de abastecimento de água operado e mantido pela CASAL. Para realizar os serviços de reparos e manutenção, a companhia

Os técnicos da CASAL relataram alguns problemas na rede de distribuição, como: diâmetros inadequados, existência de redes antigas, ausência de setorização e inexistência de procedimentos padrão para manutenção. Dessa forma, é necessário realizar um levantamento para cadastrar a rede de água existente e conhecer a situação atual da mesma, identificando quais trechos carecem de substituição.

desloca os funcionários da Sede para o distrito.

4.2.1.1.2.1. Captação

O sistema de abastecimento de água de Entremontes é composto por uma captação superficial (Figura 31), realizada por meio de uma bomba instalada sobre balsa flutuante no rio São Francisco.

A captação superficial opera em média 12 horas/dia, com vazão aproximada de 2,7 l/s e sem outorga de captação.

Os técnicos da CASAL relataram que os equipamentos que compõem a captação necessitam de substituição.



Figura 31 – Captação superficial do distrito Entremontes no rio São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.2.2. Adução

O sistema de abastecimento de água de Entremontes possui uma adutora de água bruta, de ferro fundido, com 60 mm de Diâmetro Nominal (DN) e 1 km de extensão. A adutora não apresenta problema e está

em bom estado de conservação. A manutenção é realizada pelos funcionários da CASAL, conforme necessidade, não havendo uma frequência regular.

4.2.1.1.2.3. Tratamento

O sistema de tratamento de água de Entremontes é por desinfecção simplificada (Figura 32). A água captada é bombeada para o reservatório, localizado a 1 km da captação, onde recebe o tratamento através da cloração. Posteriormente, o volume de água tratado é armazenado no reservatório e distribuído para a população.

A água disponibilizada no distrito Entremontes passa por controle de qualidade e monitoramento do tratamento. Os técnicos da CASAL informaram que as amostras são coletadas semanalmente, porém não disponibilizaram o resultado das análises.



Figura 32 – Sistema de tratamento de água do distrito Entremontes.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.2.4. Reservação

O sistema de reservação do distrito Entremontes é composto por apenas um reservatório, sendo este um RAP de concreto

com volume de reservação de 50 m³ (Figura 33).



Figura 33 – Reservatório do distrito Entremontes.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



4.2.1.1.2.5. Rede de distribuição

É possível visualizar o traçado da rede de distribuição do distrito Entremontes na Figura 34, constituída por tubos de PVC com diâmetros nominais variando de 50 a 75 mm.

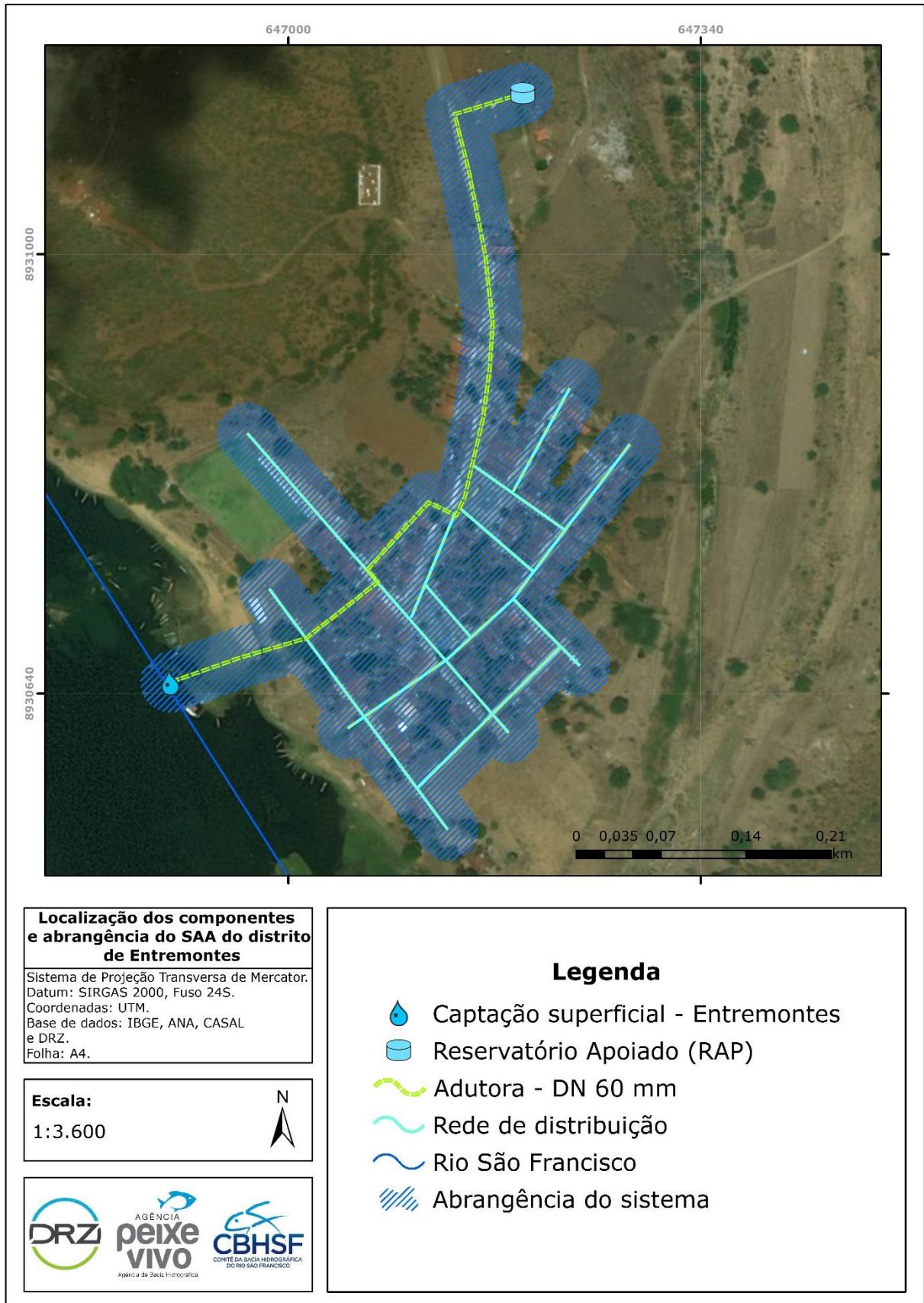


Figura 34 – Sistema de abastecimento de água do distrito Entremontes.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



De acordo com as informações disponibilizadas pela CASAL de Piranhas, o sistema de abastecimento de água do distrito Entremontes opera de forma regular. O volume de água disponibilizado para a população atende à demanda necessária e, segundo relato dos munícipes, a água apresenta aparência boa para o consumo.

A bomba da captação está operando corretamente e suprindo a demanda,

porém, não está em bom estado de conservação, carecendo de substituição.

Os procedimentos de limpeza e manutenção das redes são realizados de acordo com a necessidade, não existindo um calendário periódico.

A Figura 34 apresentou os componentes e abrangência do SAA do distrito Entremontes.

4.2.1.1.3. Distrito Piau

O distrito Piau possui apenas um RAP de concreto, com capacidade de reservação de 40 m³ (Figura 35). A água é captada

no Canal do Sertão, enviada para tratamento na ETA ODC e fornecida para a comunidade após o tratamento.



Figura 35 – RAP de concreto de 40 m³ do distrito de Piau.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



A CASAL não dispõe do traçado das redes, mas o funcionário que realiza a manutenção do sistema relatou que as redes variam de DN 50 mm a 75 mm em PVC.

A Figura 36 apresenta a localização do reservatório e a área de abrangência do SAA do distrito Piau.

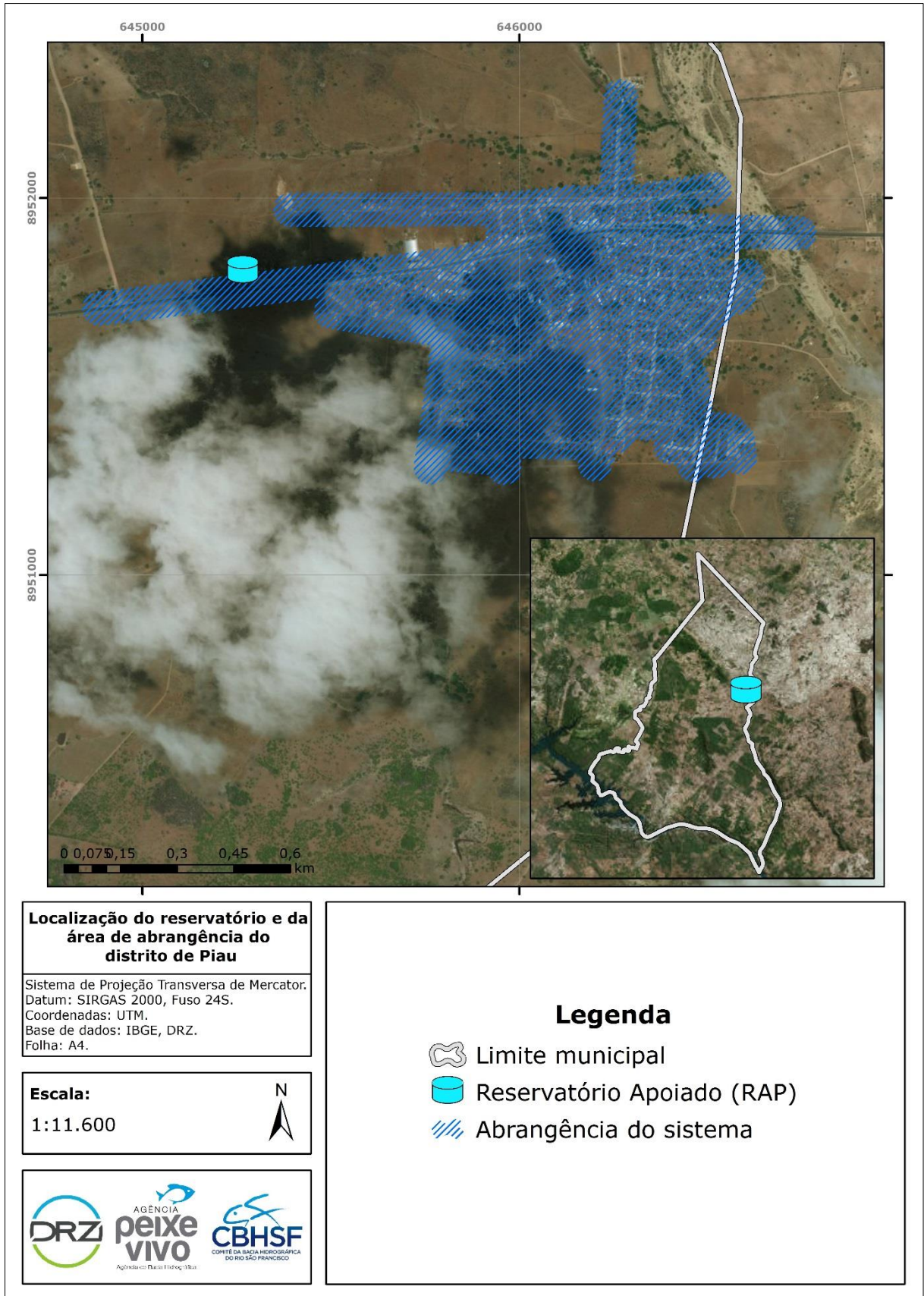


Figura 36 – Localização do reservatório e da área de abrangência do distrito Piau.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A tarifa aplicada no distrito Piau para todas as residências segue a política tarifária da CASAL.

Não há cisternas no distrito, e todos os moradores recebem água diretamente da

rede de distribuição. De acordo com relatos da população, à água não apresenta cor, gosto ou cheiro que evidenciam impurezas, porém os munícipes relataram que a falta de água é recorrente na localidade.

4.2.1.1.4. Comunidades rurais

O município de Piranhas é composto, além do distrito Sede, por localidades, povoados ou comunidades rurais. Geralmente, nestes locais, o abastecimento de água ocorre por captação superficial no Canal do Sertão, seja esta feita por caminhões pipa da prefeitura e/ou contratados, seja pela Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro.

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

As atividades da Operação Carro-Pipa compreendem à distribuição de água

potável, preferencialmente 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.

Atualmente, o 59º Batalhão de Infantaria Motorizada executa as ações da Operação em 38 municípios, sendo 1.011 pontos de abastecimento e aproximadamente 121.500 habitantes, dentre estes está a população rural de Piranhas.

A Tabela 10 apresenta as comunidades contempladas pela Operação Carro-Pipa em Piranhas. Os caminhões pipas são abastecidos com água tratada na ETA Xingó, como mostra a Figura 37.



Tabela 10 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa em Piranhas.

Município	Lote	Rotas a serem atendidas
PIRANHAS	01	Tanquinhos, Marruá, Dois Riachos, Olho D'Águinha, Sítio Queimada Redondo, Quiribas e Picos.
	02	Cascavel, Boa Vista dos Venturas, Poço do Juazeiro, Barroca D'Água, Poço Comprido, Poço da Pedra, Poço Doce II e Poço Doce III.
	03	Passagem do Meio, Angico Torto, Boa Esperança, Sítio Lages, Alencar e Poço Verde.
	-	Barroca D'Água II e Sítio Riacho do Adriano*.

* Nota: Comunidades inseridas recentemente no programa.

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

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente (SEMAGRIMA) também efetua a distribuição de água potável, por meio de caminhões pipa, às populações rurais atingidas por estiagem. De acordo com os técnicos municipais, são atendidas 57 comunidades, com um total de 1.187 famílias. A prefeitura possui 1 carro-

pipa, mas se houver demanda realiza a contratação de veículos. Os veículos possuem capacidade de transportar entre 8 m³ a 12 m³ de água, e são disponibilizados 40 l/hab./dia.

A Tabela 11 apresenta a relação das comunidades beneficiadas com abastecimento pelos caminhões pipas.

Tabela 11 – Relação das comunidades beneficiadas com abastecimento pelos caminhões pipas.

Comunidades	Quantidade de famílias cadastradas
Alencar	25
Alto do Feijão	08
Angico Torto	15
Baixa do Arroz	07
Cachoeirinha	26
Cajueiro	02
Dois Riachos	18
Fazenda Nova	06
Itabaiana	17
Lageirão	08
Lages	26
Lagoa Grande	01
Lagoa Nova	129
Marruá	05
Morro Vermelho	02
Olho d'águinha	31
Panelas	09
Passagem do Meio	48
Pedra Miúda	38
Poço Doce II	86



Comunidades	Quantidade de famílias cadastradas
Poço Doce III	07
Queimada Redonda	08
Quiribas	06
Riacho do Adriano	16
Riacho do Urubu	06
Tanque Novo	20
Tanquinhos	61
Umbuzeiro das Taboas	01
Volta	13
Baixa da Légua	13
Barroca d'água	14
Boa Vista dos Sitinhos	27
Boa Vista dos Venturas	43
Cascavel	08
Dois Irmãos	32
Espinheiro	16
Lajeiro do Meio	06
Lagoa	24
Piau Cachoeira	13
Jorge Dantas	24
Moco Branco	02
Mogiana	03
Olga Benário	21
Olho-d'água do Meio	01
Onze	19
Ouricuri	02
Ouro Preto	09
Pedra do Sino	03
Picos	73
Poço Comprido	45
Poço da Pedra	10
Poço do Juazeiro	27
Poço Doce I	49
Poço Verde	21
Salinas	15
São Gondo	10
Tabuleiro Terra Nova	12
TOTAL DE FAMÍLIAS BENEFICIADAS	1.187

Fonte: SEMAGRIMA, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 37 – Caminhões pipas abastecendo na ETA Xingó.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As comunidades rurais de Piranhas que possuem rede de distribuição recebem água captada no Canal do Sertão e tratada na ETA do município de Olho D'Água do Casado (ODC).

O Canal do Sertão é uma obra de infraestrutura hídrica, cujo projeto foi lançado pelo Governo do Estado em 1992, e consiste em transpor uma pequena parte do fluxo do rio São Francisco para abastecer municípios do Sertão e Agreste Alagoano. A captação do Canal do Sertão para abastecimento público é realizada na barragem de Moxotó, localizada no município de Delmiro

Gouveia, próximo à divisa com o município de Paulo Afonso (BA). Para captar a água, a CASAL possui a declaração de outorga de direito de uso n.º 126.624, com validade até 02 de dezembro de 2020, podendo ser captados 12.807.032,00 m³/ano.

A linha adutora que conecta a captação do Canal do Sertão a ETA ODC tem aproximadamente 20 km de extensão, de ferro fundido e de DN 200 mm (CASAL, 2017). A Figura 38 ilustra os trechos das adutoras que abastecem as comunidades rurais de Piranhas.

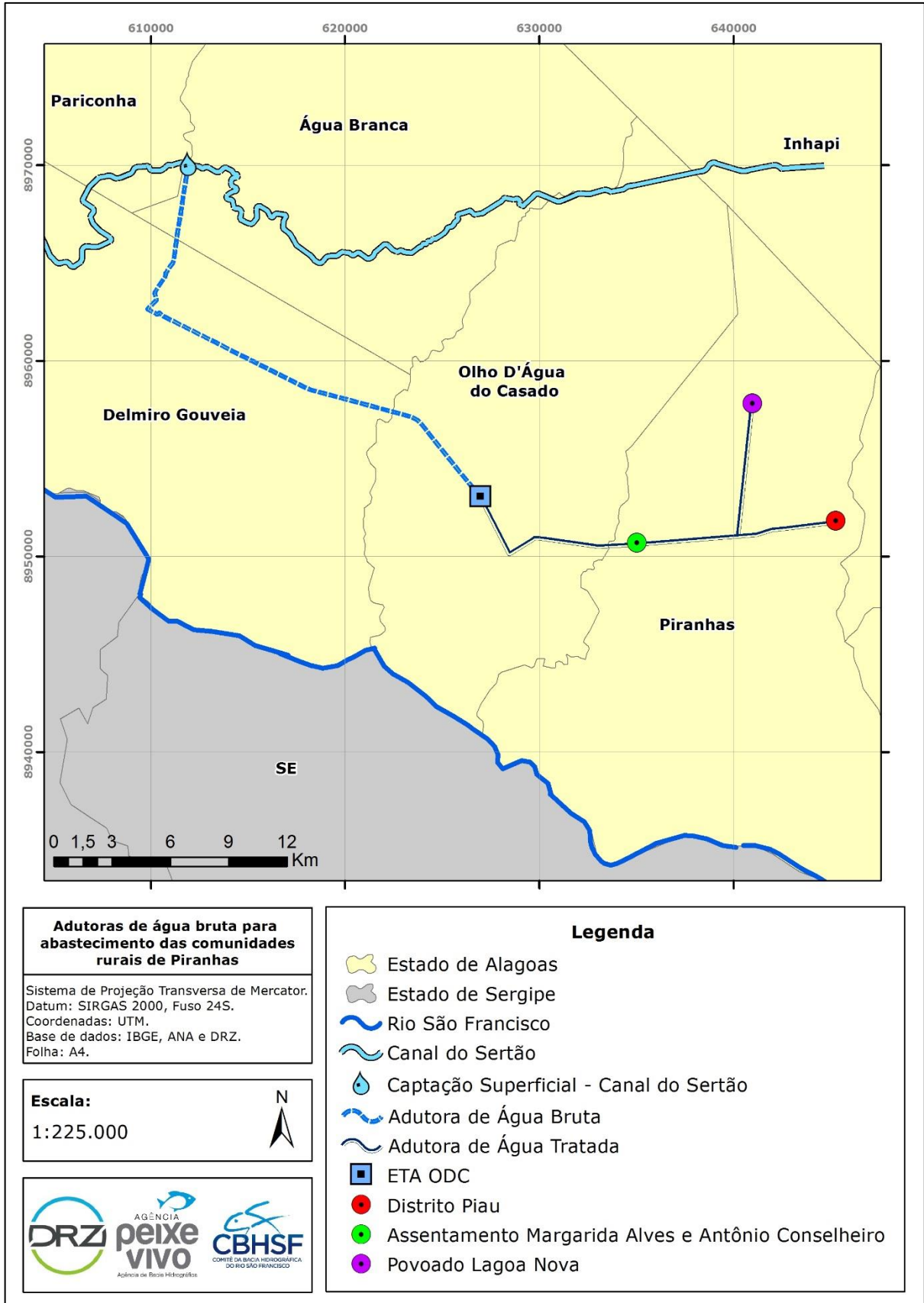


Figura 38 – Adutoras de água para abastecimento das comunidades rurais de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Estação de Tratamento de Água ODC é do tipo compacta e trata uma vazão de 25 l/s, operando 24 horas por dia (Figura 39). O tratamento da água efetuado na ETA é o processo de simples desinfecção, consistindo na passagem da água bruta pelos filtros e posterior adição de cloro gasoso (Figura 39).

Após o tratamento, a água é enviada para o RAP de 50 m³ que está localizado no mesmo terreno da ETA (Figura 39). Posteriormente, a água é distribuída para as comunidades por meio da EEAT (Figura 39). Os técnicos da CASAL não souberam informar as características das bombas.



Figura 39 – Processo de simples desinfecção, cilindros de cloro gasoso, RAP e EEAT, respectivamente: ETA ODC.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

4.2.1.1.4.1. Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro

A população do assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro recebe água captada do Canal do Sertão e tratada pela ETA ODC. O sistema de abastecimento do assentamento possui dois reservatórios: um RAP de concreto de 20 m³ e um REL de fibra de 10 m³ (Figura 40).

O RAP é o canal de entrada de água no assentamento, e ao lado dele existe uma EEAT (sinalizada na Figura 40), com vazão e potência desconhecidas, que envia água para o REL para posterior distribuição a comunidade.



Figura 40 – RAP, EEAT e REL do assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A CASAL informou que o sistema está sendo operado pela prefeitura, e que a companhia apenas fornece a água. A manutenção é realizada quando há necessidade por um funcionário da prefeitura, e o RAP e a EEAT estão com vazamentos contínuos. Os moradores do local executaram um reparo improvisado na EEAT, para tentar conter o vazamento de água.

A Figura 41 apresenta a localização dos reservatórios, da EEAT e da área de

abrangência do SAA do assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.

Não há conhecimento sobre o traçado, diâmetros e material da rede de distribuição. As casas não possuem hidrômetros, e a população não paga pelo uso da água. Segundo relatos dos moradores, a água não chega ao REL, uma vez que os habitantes mais próximos do RAP consomem água sem qualquer tipo de controle.

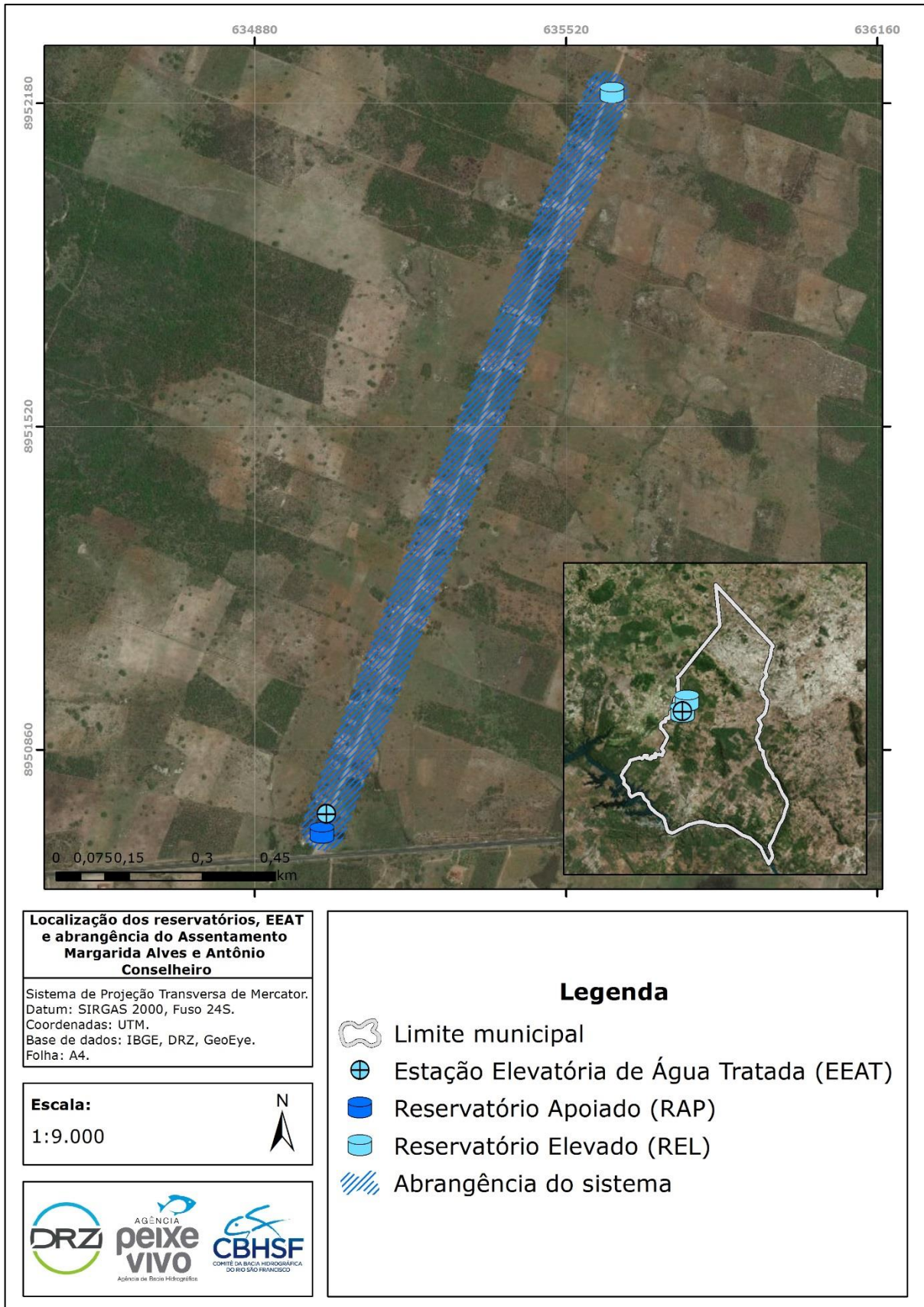


Figura 41 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.1.1.4.2. Lagoa Nova

Em Lagoa Nova, o abastecimento de água é realizado pela CASAL. A comunidade não possui um operador para o sistema no local, dessa forma, quando necessário a companhia disponibiliza funcionários do distrito Sede para realizar reparos no sistema.

A água é captada no Canal do Serção, enviada para tratamento na ETA ODC e fornecida para a comunidade após o tratamento.

O RAP cilíndrico de concreto, cuja capacidade de reservação é de 30 m³, é o canal de entrada de água na comunidade. Ao lado do RAP está uma EEAT, com potência e vazão desconhecida, que envia água para o REL de concreto de 30 m³.

A Figura 42 apresenta o RAP, a EEAT e o REL que compõem o sistema de abastecimento de água da comunidade Lagoa Nova.



Figura 42 – Reservatórios e EEAT de Lagoa Nova.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As condições de operação da bomba são boas, mas o sistema de abastecimento de água não conta com bomba reserva. A área ao entorno do RAP e da EEAT necessita de limpeza para melhor acesso as estruturas da Companhia.

A Figura 43 apresenta a localização dos reservatórios, da EEAT, o traçado da rede de distribuição e a área de abrangência do SAA de Lagoa Nova.

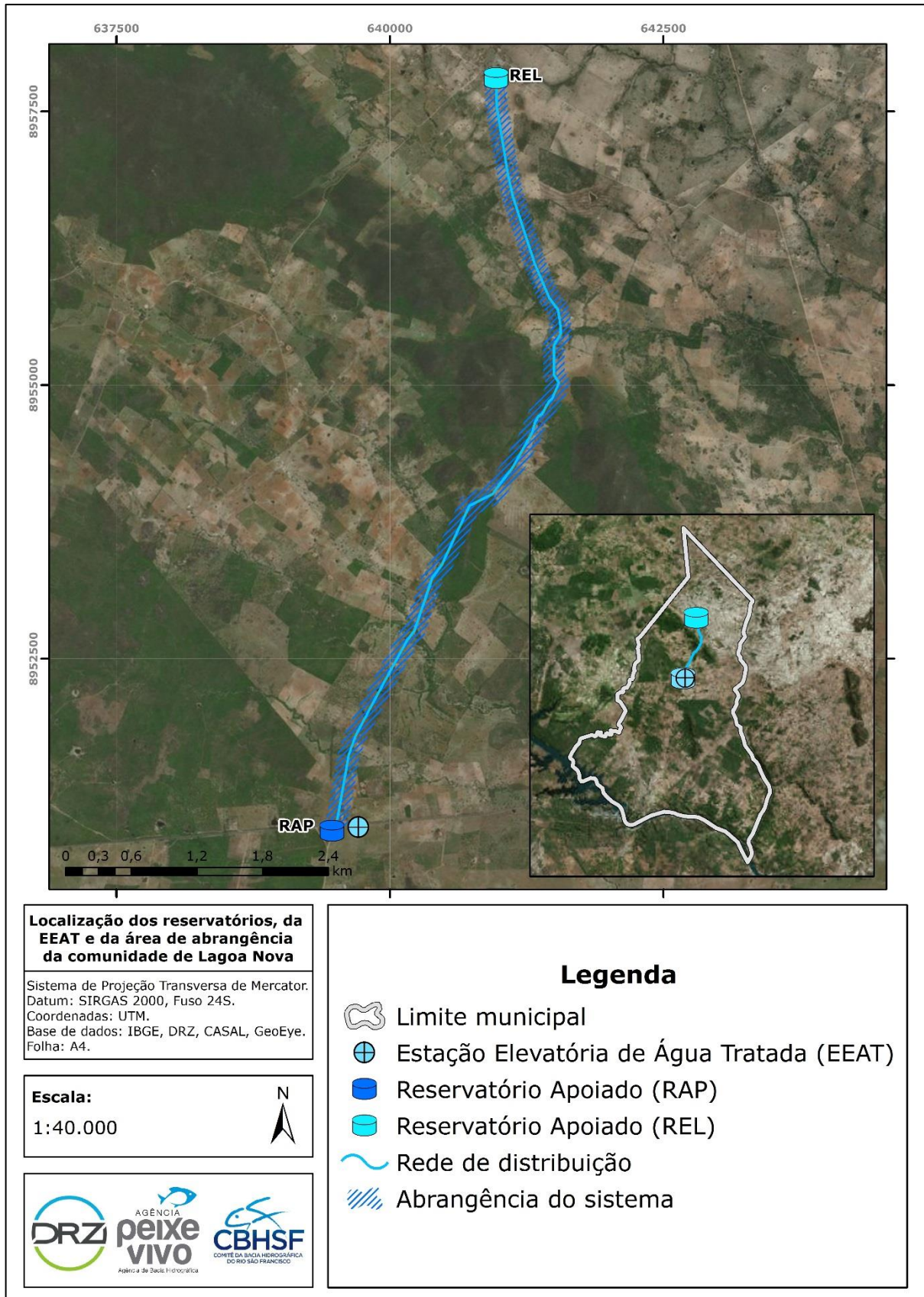


Figura 43 – Sistema de abastecimento de água da comunidade Lagoa Nova.

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 o SNIS (2016), são apresentadas na Tabela 12.

Tabela 12 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Piranhas.

Indicador SNIS	INFORMAÇÕES E INDICADORES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
AG002*	Quantidade de ligações ativas de água (ligações)	5.005
AG021*	Quantidade de ligações totais de água (ligações)	6.995
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ligações)	4.607
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias)	4.583
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (economias)	4.821
AG003	Quantidade de economias ativas de água (economias)	5.016
AG006	Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	3.510,86
AG008	Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	496,29
AG010	Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	699,28
AG011	Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	690,22
AG012	Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	0,00
IN009	Índice de hidrometração (percentual)	92,55
IN011	Índice de macromedição (percentual)	0,00
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)	82,51
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab./dia)	86,55
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	86,13
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)	82,28
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	1.859,49

Fonte: * CASAL, 2018; SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O índice de atendimento urbano de água é de 98,53% (SNIS, 2016), e a quantidade de ligações totais é igual a 7.003, sendo 4.935 ativas (CASAL, 2018). O índice de perdas na distribuição no município de Piranhas é de 82,28%, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento (SNIS, 2016). Segundo o PROSAB (2009), este índice é considerado ruim, pois numa condição intermediária estariam os

sistemas com índices de perda entre 40% e 25%.

O índice de perdas na distribuição é o valor que corresponde à diferença entre o volume de água disponibilizado para distribuição (produzido) e o volume de água consumido. Em Piranhas, conforme apresentado na Tabela 12, o valor do volume consumido não é o mesmo que o micromedido, o que mostra a ausência de controle sobre o sistema de abastecimento de água.



O volume micromedido é o volume de água apurado pelos aparelhos de medição (hidrômetros) instalados nos ramais prediais, já o consumido considera o volume

medido pelos hidrômetros mais o volume estimado para as ligações desprovidas de aparelho de medição (hidrômetro) no município.

4.2.1.3. Política Tarifária

A CASAL estabelece a tarifação pelos serviços de água de acordo com as classes de consumo (Figura 44). São consideradas oito categorias de consumo: residencial, comercial, industrial, pública, tarifa social, água bruta, carro pipa e filantrópica.

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



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

ESTRUTURA TARIFÁRIA DA CASAL - 2017

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

EM VIGOR A PARTIR DE JULHO/2017 O Reajuste foi de 9,76%. Resolução ARSAL N° 4

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

Figura 44 – Estrutura tarifária.
Fonte: CASAL, 2017.



4.2.1.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

Como visto, para o atendimento da população de Piranhas, são utilizadas duas formas de abastecimento de água, tais como captação superficial e a Operação Carro-Pipa.

Na área rural, em especial, existe a problemática da quantidade de água que é ofertada para os munícipes, onde a falta é um problema recorrente.

Como pôde ser observado em visita realizada em novembro de 2017, o SAA de Piranhas carece de reestruturação, pois os equipamentos utilizados encontram-se defasados, assim como os componentes da ETA ODC.

Em relação ao setor de abastecimento de água, nota-se a necessidade de melhorias no tratamento e na distribuição. As estações encontram-se obsoletas, assim como as redes, que carecem de um mapeamento para aferir a situação atual.

Para a universalização do serviço, é preciso ampliar sua abrangência conforme a demanda, levando água com qualidade e em quantidade para a população da área urbana e rural. Dessa forma, tendo em vista as discussões apresentadas, conclui-se que é preciso desenvolver ações que busquem subsidiar um planejamento para reestruturação dos SAA de Piranhas.



4.2.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.2.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Os serviços inerentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no município de Piranhas são de concessão da CASAL, que atua com esgotamento sanitário desde o ano de 1989 juntamente com a Prefeitura

Municipal. O corpo técnico da CASAL responsável pela operação e manutenção do sistema é o mesmo utilizado no Sistema de Abastecimento de Água.

4.2.2.1.1. Distrito Sede

Com relação ao SES, a CASAL atende apenas os bairros do distrito Sede: Nossa Senhora da Saúde, Xingó e Cascavel. Já a Prefeitura Municipal é responsável por Vila Sergipe, Vila Alagoas e o Centro Histórico (Figura 45).

tuída em ferro fundido, PVC e cerâmica (CASAL, 2017). A CASAL não forneceu um mapa físico com as redes existentes, impossibilitando a elaboração de um mapa georreferenciado.

De acordo com o SNIS (2016), a extensão da rede coletora chega a 26,12 km, com diâmetros nominais de 100 mm, consti-

Ao todo, o índice de coleta de esgotamento sanitário no município é de 71,83%, porém o índice de tratamento é de 0%. O sistema possui 2.084 ligações ativas e 2.244 economias ativas (SNIS, 2016).

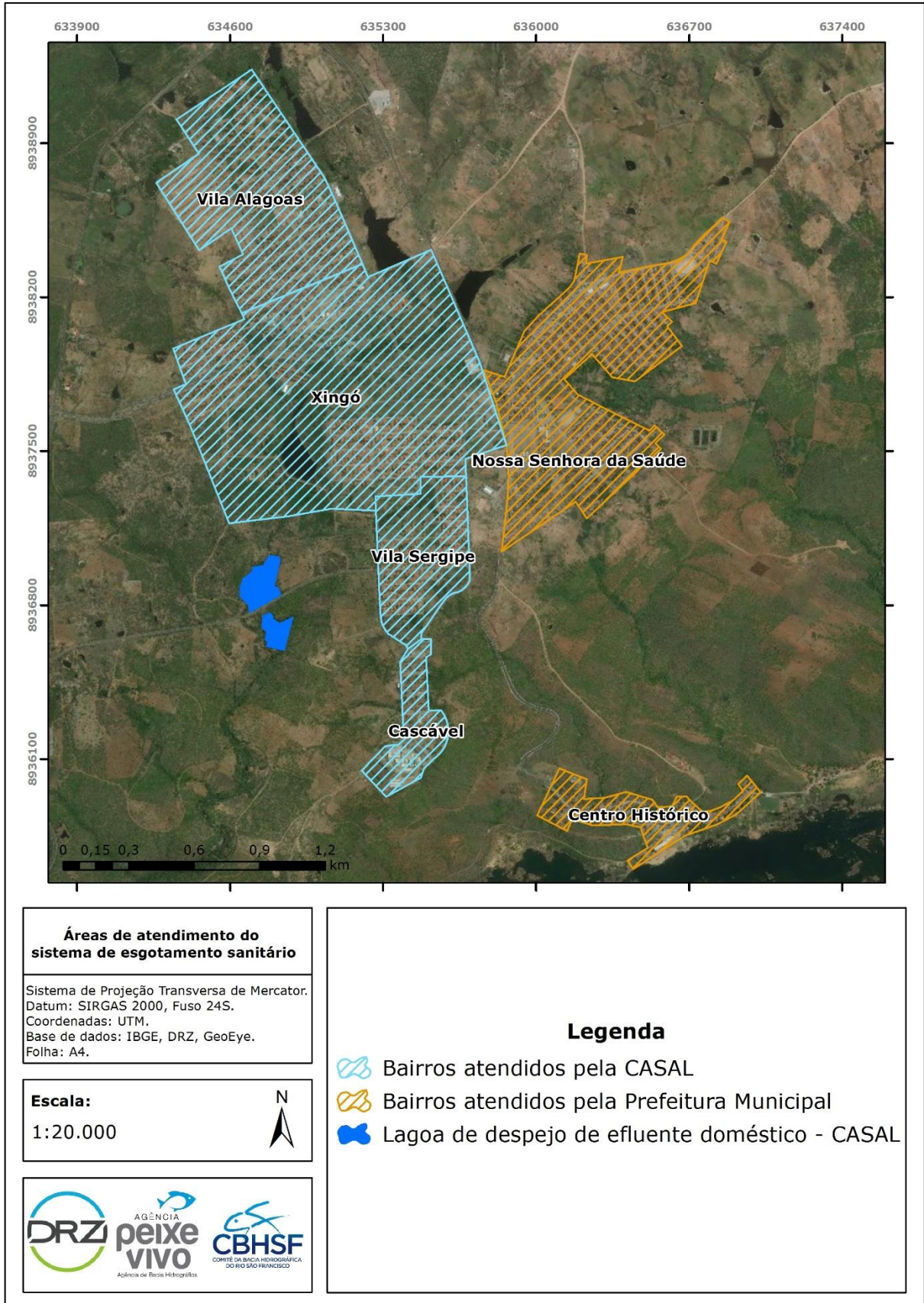


Figura 45 – Áreas de atendimento do sistema de esgotamento sanitário.

Fonte: CASAL, 2017.



O município de Piranhas possui uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que está localizada próxima a Rua Chão do Pilar. A ETE é constituída por três lagoas e não está operando, dessa forma, o esgoto que passa pela estação extravasa no Parque Ecológico Pedra do Sino (Figura 46) e segue para o rio São Francisco.

De acordo com os técnicos da CASAL, será licitado um processo de contratação de empresa especializada para efetuar as readequações na ETE, possibilitando que a estação possa operar de acordo com as normas vigentes. Os técnicos da companhia não souberam informar a data que ocorrerá a contratação da empresa.



Figura 46 – Extravasamento de esgoto no Parque Ecológico Pedra do Sino.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O efluente gerado no município é direcionado para duas lagoas que estão localizadas às margens da estrada Norte Sul. De acordo com a CASAL, a primeira lagoa é de estabilização, onde ficam retidos os rejeitos e lodos, já a segunda lagoa é de decantação.

O efluente chega as lagoas por gravidade através das redes coletoras, e também por meio de um caminhão de sucção

(Figura 47), que retira o esgoto dos pontos de acúmulo das redes e o lança nas lagoas.

Os bairros Xingó, Nossa Senhora da Saúde e Cascavel possuem rede de esgoto implantada, onde a CASAL realiza a limpeza e desobstrução uma vez por semana através de caminhão com jato e sucção, conforme mostra a Figura 47.



Figura 47 – Caminhão de limpeza, desobstrução da rede de esgoto e despejo irregular de esgoto doméstico na lagoa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As lagoas (Figura 48) não atendem as normas vigentes para receberem os efluentes, pois não possuem estruturas adequadas (calha *parshall*, mantas impermeabilizantes, gradeamento, desarenador e etc.). As

mesmas são pontos de convergência natural das águas de chuva, onde o efluente despejado escoar naturalmente por um córrego que o verte para o rio São Francisco (Figura 49).



Figura 48 – Lagoa de despejo de efluente.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

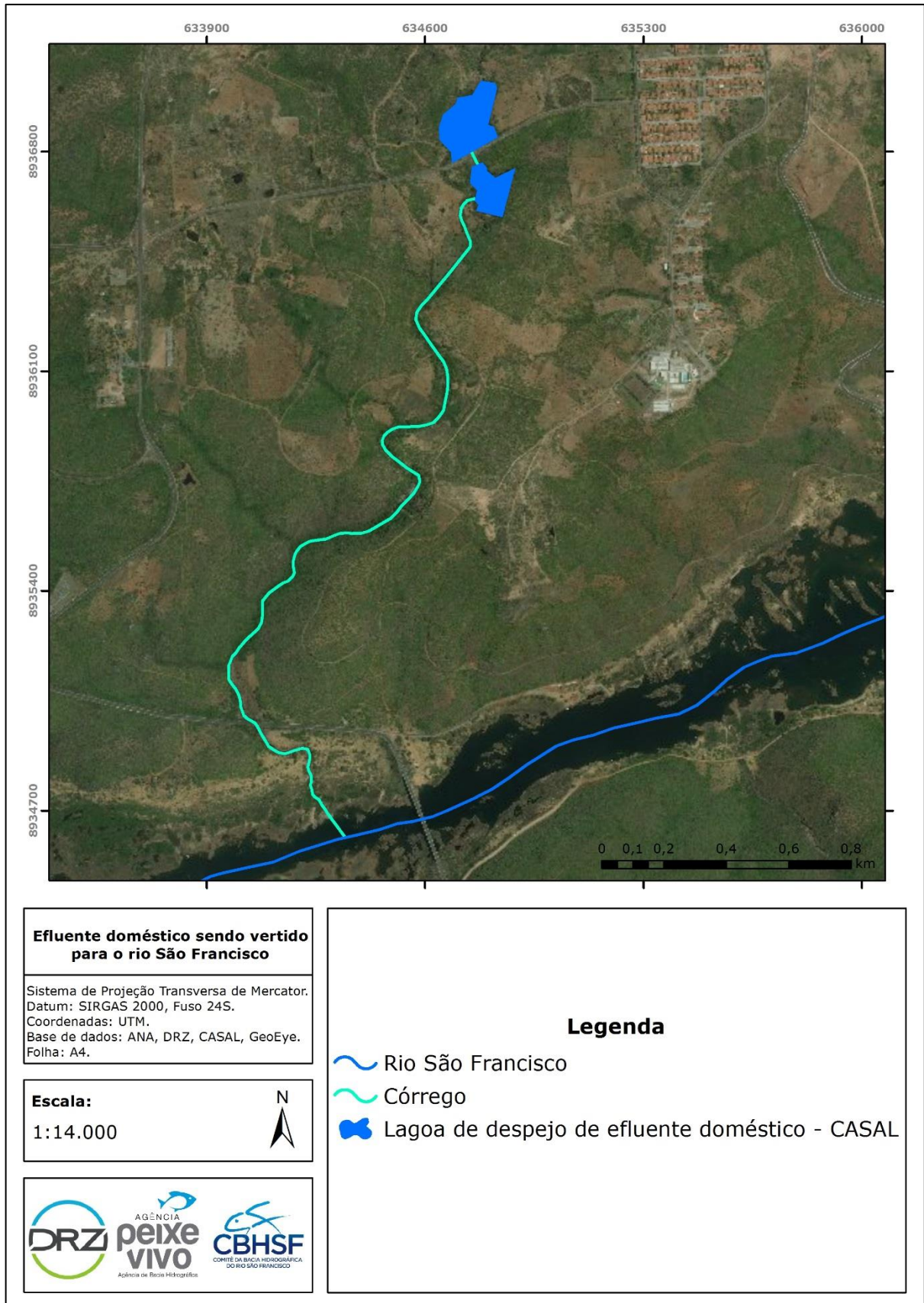


Figura 49 – Efluente doméstico sendo vertido para o rio São Francisco.

Fonte: CASAL, 2017.



Segundo a CASAL, a análise do efluente é realizada mensalmente no ponto de lançamento. A Figura 50 e a Figura 51 apresentam o resultado dos laudos, onde a análise de janeiro de 2018 apresentou inconformidades com os padrões estabelecidos

pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011 para o parâmetro de pH, onde o valor apresentado é de 9,17, quando o limite estabelecido pela resolução é de 5,0 a 9,0. Já o laudo de fevereiro de 2018 apresenta os limites dentro dos padrões.


		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS GERÊNCIA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO SUPERVISÃO DE LABORATÓRIO DE ESGOTO		CASAL GEQPRO SUPLES 008/2018
LAUDO DA ETE XINGÓ				
DADOS DE AMOSTRAGEM				
Local da Coleta	Data da coleta	Temperatura ambiente (° C)	Chuvvas nas últimas 24 h	Coletor
Piranhas	10/01/2018	26,0	Não	Batista/ Carlos
EFLUENTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS				
RESOLUÇÃO Nº 430 DE 2011 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)				
Parâmetros	Padrões - CONAMA 430 / 2011	Padrões da ETE	Conforme	Metodologia
pH	Entre 5,0 e 9,0	9,17	Não	Potenciometria
Temperatura	Inferior a 40 °C	25,0	Sim	Termometria
Materiais sedimentáveis	Até 1,0 mL	<0,1	Sim	Volumetria
DBO 05 dias, 20°C	Máximo de 120,0 mg O ₂ / L ou Remoção mínima de 60 % em mg O ₂ / L	32,0 88,6	Sim	Iodometria
Óleos e graxas	Até 100 mg / L	41,6	Sim	Gravimetria
Materiais flutuantes	Ausência	NR	NR	Análise visual
MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS				
Parâmetros	Unidade	Esgoto bruto	Esgoto tratado	Metodologia
DBO 05 dias, 20°C	mg O ₂ / L	280,0	32,0	Iodometria
Nitrogênio amoniacal	mg N-NH ₄ ⁺ / L	NR	2,8	Titulometria
Oxigênio dissolvido	mg O ₂ / L	NR	13,4	Iodometria
<i>Escherichia coli</i>	Número mais provável / 100 mL	NR	1,30E+05	Colimetria / Tubos múltiplos
DQO	mg O ₂ / L	766,6	135,6	Colorimetria
Parâmetro	Unidade	ETE		Metodologia
Remoção de DQO	% em mg O ₂ / L	82,3		Colorimetria
CONCLUSÃO DO LAUDO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS				
A ETE de Xingó não está obedecendo a Resolução do CONAMA - 430 com relação ao pH do efluente tratada. Os valores dos sólidos sedimentáveis, DBO 5 dias, 20 °C, óleos e graxas e temperatura foram conformes aos padrões e condições de lançamento da Resolução Nº 430 de 2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. A eficiência de remoção mínima de DBO 5 dias, 20 °C foi de 88,6%.				
Gerente de controle de qualidade do produto		Supervisor de laboratório de esgoto		

Figura 50 – Análise do efluente tratado no ponto de lançamento janeiro de 2018.

Fonte: CASAL, 2018.




		COMPANHIA DE SANEAMENTO DE ALAGOAS GERÊNCIA DE CONTROLE DE QUALIDADE DO PRODUTO SUPERVISÃO DE LABORATÓRIO DE ESGOTO LAUDO DA ETE XINGÓ			CASAL GEQPRO SUPLES 044/2018
DADOS DE AMOSTRAGEM					
Local da Coleta	Data da coleta	Temperatura ambiente (° C)	Chuvvas nas últimas 24 h	Coletor	
Piranhas	20/02/2018	26,0	Não	Batista(1998)/ Thiago(2882)	
EFLUENTES DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS RESOLUÇÃO N° 430 DE 2011 DO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)					
Parâmetros	Padrões - CONAMA 430 / 2011	Padrões da ETE	Conforme	Metodologia	
pH	Entre 5,0 e 9,0	NR	NR	Potenciometria	
Temperatura	Inferior a 40 °C	32,0	Sim	Termometria	
Materiais sedimentáveis	Até 1,0 mL	<0,1	Sim	Volumetria	
DBO 05 dias, 20°C	Máximo de 120,0 mg O ₂ / L ou Remoção mínima de 60 % em mg O ₂ /L 61,7	230,0	Sim	Iodometria	
Óleos e graxas	Até 100 mg / L	NR	NR	Gravimetria	
Materiais flutuantes	Ausência	Ausência	Sim	Análise visual	
MONITORAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS					
Parâmetros	Unidade	Esgoto bruto	Esgoto tratado	Metodologia	
DBO 05 dias, 20°C	mg O ₂ / L	600,0	230,0	Iodometria	
Nitrogênio amoniacal	mg N-NH ₄ ⁺ / L	NR	3,5	Titulometria	
Oxigênio dissolvido	mg O ₂ / L	NR	13,8	Iodometria	
<i>Escherichia coli</i>	Número mais provável / 100 mL	NR	2,00E+03	Colimetria / Tubos múltiplos	
DQO	mg O ₂ / L	647,5	276,1	Colorimetria	
Parâmetro	Unidade	ETE		Metodologia	
Remoção de DQO	% em mg O ₂ / L	57,4		Colorimetria	
CONCLUSÃO DO LAUDO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS SANITÁRIOS					
A ETE de Xingó está obedecendo a Resolução do CONAMA - 430. Os valores dos sólidos sedimentáveis, DBO 5 dias, 20 °C e temperatura foram conformes aos padrões e condições de lançamento da Resolução N° 430 de 2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente. A eficiência de remoção mínima de DBO 5 dias, 20 °C foi de 61,7%.					
Gerente de controle de qualidade do produto		Supervisor de laboratório de esgoto			

Figura 51 – Análise do efluente tratado no ponto de lançamento fevereiro de 2018.
Fonte: CASAL, 2018.

Os bairros que não são atendidos com rede de esgoto contam com a instalação de fossas, as quais são operadas pela prefeitura. No Centro Histórico existe uma fossa coletiva e algumas fossas individuais,

que foram instaladas no leito do afluente do rio São Francisco (Figura 52).

A fossa coletiva foi construída pela prefeitura, possui estruturas de concreto e, de acordo com os técnicos municipais, os

efluentes não infiltram, pois semanalmente é realizada uma limpeza e o esgoto é direcionado para as lagoas. Quanto às fossas individuais, a construção é de responsabilidade

dos donos das residências, não sendo possível avaliar a eficiência do sistema.



Figura 52 – Fossa coletiva instalada no Centro Histórico e fossas individuais instaladas no leito do afluente do rio São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Ainda no Centro Histórico é possível identificar o lançamento de esgoto doméstico diretamente no afluente do rio São Francisco (Figura 53).

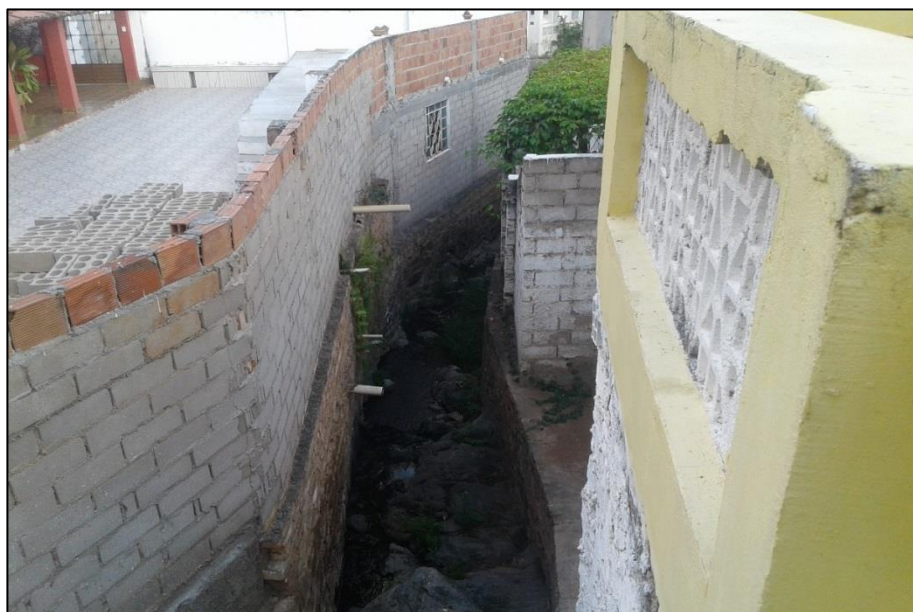


Figura 53 – Ligações de esgoto lançando esgoto diretamente no afluente do rio São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

A obra para implantação do sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto foi concluída em 1988, ano que o SES passou a operar. A estrutura física do sistema conta com rede coletora, interceptores e ETE.

De acordo com as informações dos técnicos da CASAL, as redes coletoras de esgoto do município estão subdimensionadas, alguns trechos carecem de substituição e os problemas que ocorrem com maior frequência são entupimentos. Para realizar a manutenção, a Companhia utiliza um caminhão

limpa fossa e um caminhão hidrojato que é disponibilizado esporadicamente pela regional de Maceió (AL).

A área da ETE está localizada em região residencial, cercada apenas por arames, sem qualquer tipo de vigilância, permitindo que qualquer pessoa tenha acesso. Projetada para funcionar no sistema de tratamento por lagoas, a ETE não possui calha *parshall*, gradeamento ou desarenador. A Figura 54 apresenta a vista aérea da ETE e a situação atual das lagoas de tratamento.



Figura 54 – Vista aérea da ETE e situação atual das lagoas de tratamento.

Fonte: Google Earth Pro, 2018; DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As redes coletoras e os interceptores não atendem à demanda atual do município. O sistema de tratamento está defasado e a ETE não está operando de maneira adequada. Como já mencionado, o esgoto dos bairros próximos a ETE está extravasando na

estação, indo para o Parque Ecológico da Pedra do Sino e sendo lançado *in natura* no rio São Francisco. A Figura 55 apresenta a área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário e a localização dos principais componentes.

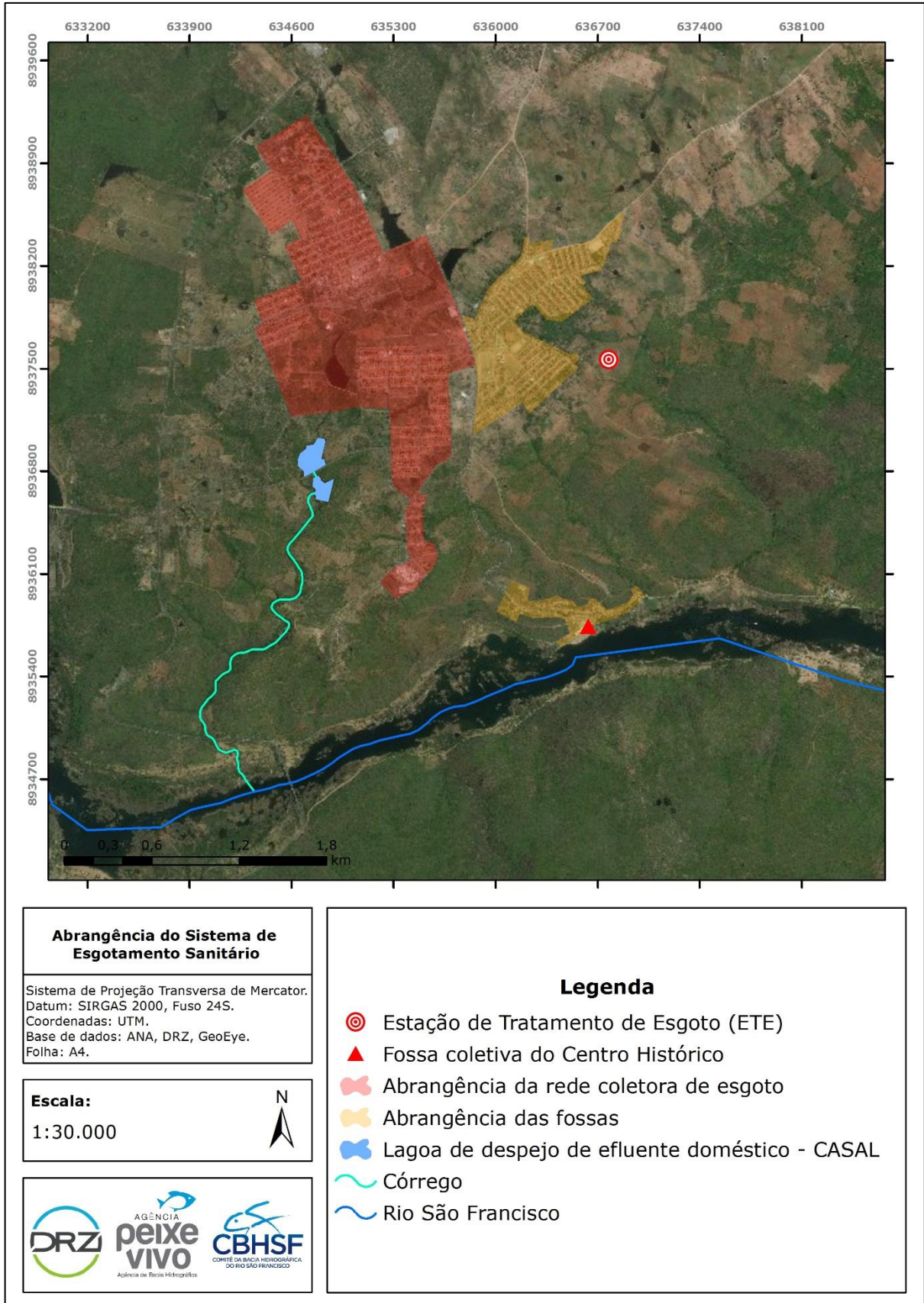


Figura 55 – Área de abrangência do sistema de esgotamento sanitário e localização dos principais componentes.

Fonte: DRZ – Geotecologia e Consultoria, 2018.



4.2.2.1.1.2. Característica do corpo receptor dos efluentes

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

De acordo com a Portaria n.º 715 de 20 setembro de 1989 do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), a classificação dos corpos hídricos pertencentes à Bacia Hidro-

gráfica do rio São Francisco apresenta classes variando entre I, II e especial em diferentes trechos. O trecho do rio São Francisco que permeia o município de Piranhas está enquadrado na Classe II, conforme portaria já mencionada.

Ao ser implantada, a ETE foi projetada para lançar o efluente em um riacho próximo, mas o lançamento não está ocorrendo, portanto a CASAL não possui informações sobre as condições atuais do corpo receptor.

4.2.2.1.2. Distrito Entremontes

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário no distrito Entremontes são de responsabilidade da CASAL, porém o distrito não conta com sistema de coleta e tratamento coletivo.

As fossas existentes no distrito foram construídas pelos próprios moradores, não sendo possível avaliar as condições estruturais e a eficiência do tratamento.

4.2.2.1.3. Distrito Piau

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário no distrito Piau são de responsabilidade da CASAL.

Os técnicos municipais relataram que no distrito foram implantadas as redes

coletoras de esgoto, porém não foram executadas as ligações, uma vez que não foi instalada uma ETE. Sendo assim, a população continua utilizando fossas.



4.2.2.1.4. Comunidades rurais

Todo efluente de esgoto doméstico gerado nas comunidades rurais e povoados de Piranhas é destinado para fossas rudimentares ou despejado diretamente na rua, sem qualquer tratamento.

Em levantamento de campo no assentamento Margarida Alves e Antônio Con-

selheiro e na comunidade Lagoa Nova, foram identificadas fossas em todas as residências. As fossas das comunidades foram construídas pelos próprios moradores, não sendo possível avaliar as condições estruturais e a eficiência do tratamento.

4.2.2.2. Caracterização da Prestação dos Serviços

As informações e indicadores referentes ao sistema de esgotamento sanitário,

de acordo com o SNIS (2016), são apresentados na Tabela 13. Dados mais atualizados não foram fornecidos pela companhia.

Tabela 13 – Informações e indicadores do sistema de esgotamento sanitário.

Indicador SNIS	INFORMAÇÕES E INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
AG002	Quantidade de ligações ativas de água (Ligações)	4.769
AG021	Quantidade de ligações totais de água (Ligações)	5.880
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (Ligações)	4.248
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (Economias)	4.514
AG003	Quantidade de economias ativas de água (Economias)	5.016
ES001	População total atendida com esgotamento sanitário (Habitantes)	7.316
ES002	Quantidade de ligações ativas (Ligações)	2.084
ES003	Quantidade de economias ativas (Economias)	2.244
ES004	Extensão da rede de esgoto (Km)	26,12
ES005	Volume de esgoto coletado (1.000m ³ /ano)	502,29
ES006	Volume de esgoto tratado (1.000m ³ /ano)	0,00
ES007	Volume de esgoto faturado (1.000m ³ /ano)	488,39
ES008	Quantidade de economias residências ativas de esgoto (Economias)	1.991
ES009	Quantidade de ligações totais de esgotos (Ligações)	2.187
ES028	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos (1.000 kWh/ano)	-
FN001	Receita operacional direta total (R\$/ano)	5.220.357,66
FN003	Receita operacional direta de esgoto (R\$/ano)	1.543.095,52
FN024	Investimento realizado em esgotamento sanitário pelo prestador de serviços (R\$/ano)	0,00
IN006	Tarifa média de esgoto (R\$/m ³)	3,16
IN015	Índice de coleta de esgoto (percentual)	71,83
IN016	Índice de tratamento de esgoto (percentual)	0,00



Indicador SNIS	INFORMAÇÕES E INDICADORES DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
IN021	Extensão da rede por ligação (m/lig)	11,81
IN048	Índice de produtividade: empregados próprios por 1000 ligações de água + esgoto (empreg./mil lig.)	1,84

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.2.3. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

No município de Piranhas não existe nenhum sistema de esgotamento sanitário adequado, sendo evidente as consequências negativas da ausência de dispositivos de coleta e tratamento de esgoto em todo o território municipal.

O sistema existente na sede urbana é insatisfatório, uma vez que não abrange todo o distrito. Parte da população é atendida com rede de coleta de esgoto, no entanto, outra parte é atendida com sistemas individuais (fossas rudimentares).

Além disso, devido à ausência de uma rede coletora abrangente e de tratamento de esgoto, grande parte do que é gerado no distrito Sede é direcionado para os dispositivos de drenagem. Deste modo, a

carga de esgoto coletada por estes dispositivos é lançada *in natura* nas lagoas da região.

Destaca-se que a área rural do município, incluindo distritos e comunidades, também não é atendida com sistemas adequados de esgotamento sanitário. Nestes locais, o esgoto é direcionado para fossas com eficiência desconhecida ou lançado à céu aberto.

Ou seja, a capacidade de atendimento do sistema disponível não atende toda a população e não suporta a demanda de geração de esgoto, sendo necessário a implementação de sistemas adequados em todo o município, tanto na área urbana quanto na área rural.



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 Piranhas teve início com a coleta de dados primários, todos requisitados aos técnicos municipais.

A prefeitura, juntamente com a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) e a Secretaria de Agricultura, Pesca e Meio Ambiente (SEMAGRIMA) são responsáveis pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com exceção dos resíduos de

serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria de Saúde.

A Tabela 14 apresenta a relação e a distribuição, por função, dos 102 funcionários envolvidos com a execução dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, sendo 04 encarregados, 05 motoristas, 15 responsáveis pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares e 78 pelos serviços de limpeza pública (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, etc.).

Tabela 14 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

SERVIÇOS EXECUTADOS		Número de trabalhadores		Total
		Quadro da prefeitura		
		Efetivo	Contratado	
Encarregado	Supervisor de transportes	-	1	4
	Supervisor urbano	-	1	
	Supervisor de Saneamento	-	1	
	Supervisor administrativo	-	1	
Serviço de coleta de resíduos domiciliares	Coletores	-	14	15
	Operadores	-	1	
	Motorista	-	5	
Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços	Varredores	34	18	78
	Ajudantes	-	-	
	Podador	-	-	
	Capinador	-	5	
	Jardineiro, entre outros	6	15	
Total		40	62	102

Fonte: Prefeitura Municipal de Piranhas, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Segundo as informações da SEINFRA, a administração municipal enfrenta dificuldades para realizar o gerenciamento do quadro de funcionários. Dos 102 trabalhadores apresentados na Tabela 14, apenas 49 estão desempenhando suas funções. Ainda de acordo com os técnicos municipais, a maior parte dos trabalhadores que estão atuando são contratados e não efetivos.

De maneira geral, a gestão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é realizada na Sede, nos distritos Entremontes e Piau e no povoado de Lagoa Nova. Nos demais povoados e área rural a própria população se encarrega da destinação final de seus resíduos.

Na Sede do município, a coleta domiciliar ocorre diariamente, de segunda-feira à sexta-feira. Os dias e a frequência de execução do serviço não variam, mas os bairros são atendidos por equipes distintas. No Centro Histórico, a coleta acontece todos os dias, de segunda-feira à domingo. Em Piau e Lagoa Nova a coleta é realizada as segundas, quartas e sextas-feiras, por uma equipe contratada pela prefeitura que reside em Piau. Já em Entremontes, uma equipe da Sede se desloca às segundas e sextas-feiras para executar a coleta (Quadro 4).

Quadro 4 – Setorização da coleta de resíduos domiciliares.

Localidade		Frequência de coleta	Equipe
Sede	Vila Sergipe	Segunda-feira à sexta-feira	1
	Nossa Senhora da Saúde	Segunda-feira à sexta-feira	2
	Vila Alagoas	Segunda-feira à sexta-feira	3
Centro Histórico		Segunda-feira à domingo	Equipe do Centro Histórico
Piau e Lagoa Nova		Segunda, quarta e sexta-feira	Equipe de Piau
Entremontes		Segunda e sexta-feira	Deslocamento de equipe da Sede

Fonte: Prefeitura Municipal de Piranhas, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 56 apresenta a localização georreferenciada das principais estruturas do serviço de limpeza urbana e manejo de

resíduos sólidos, indicando a setorização da coleta e as respectivas frequências.

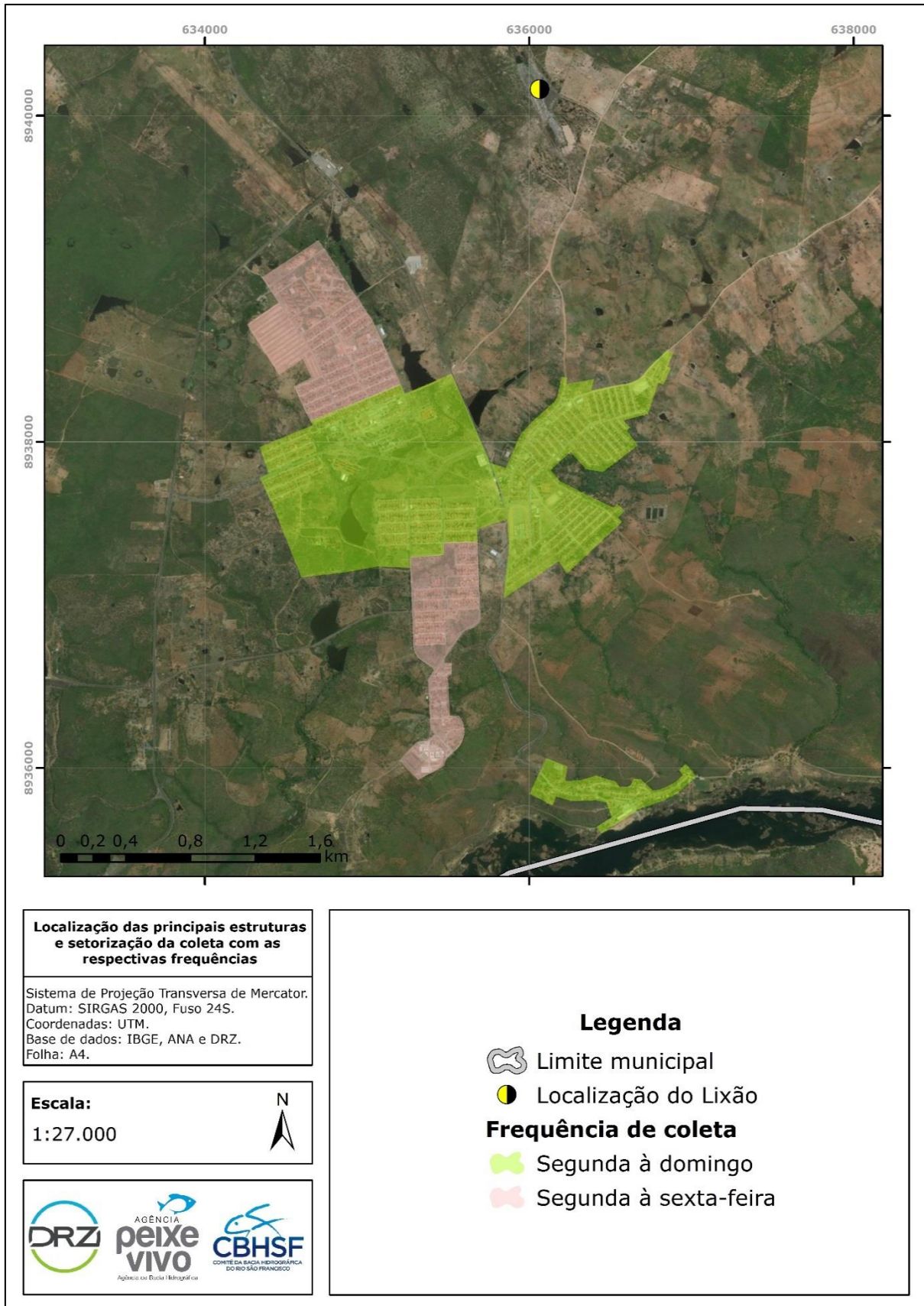


Figura 56 – Localização das principais estruturas e setorização da coleta com as respectivas frequências.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a realização da coleta na Sede, no Centro Histórico e no distrito Entremontes, são utilizados quatro caminhões basculantes, com capacidade variável de 6 m³ a 12 m³, além de um caminhão compactador de 15 m³ (Figura 57). Em Piau é utilizado um caminhão basculante, com capacidade de 6 m³.

A Figura 57 apresenta um dos caminhões basculante, que se encontra em ótimo estado de conservação, mas não é

adequado para a realização da coleta, devido ao fato de não ser compactador e não oferecer segurança para os coletores.

A equipe de coleta da Sede, do Centro Histórico e de Entremontes conta com 23 funcionários, sendo 06 motoristas e 17 coletores. Destes, todos são contratados.

Em Piau a equipe de coleta é composta por quatro funcionários, 01 motorista e 03 coletores, todos contratados.



Figura 57 – Caminhão basculante e caminhão compactador utilizados para a coleta de resíduos domiciliares.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Para o acondicionamento dos resíduos domiciliares, os munícipes utilizam principalmente sacos plásticos e lixeiras. A metodologia de coleta consiste em recolher manualmente os resíduos sólidos que são dispostos pela população, respeitando os horários estipulados da coleta domiciliar.

Os resíduos coletados em Piranhas, antes de serem encaminhados para a disposição final, vão para o transbordo, localizado nas proximidades do Conjunto Habitacional São Francisco, saída para Gamá. A Figura 58 apresenta a localização do transbordo, que não está operando de maneira regular, pois utiliza uma carreta convencional sem colete-



res de chorume. Os caminhões que executam a coleta descarregam os resíduos por

uma rampa acoplada na carreta, e os resíduos são encaminhados diariamente para o aterro sanitário.

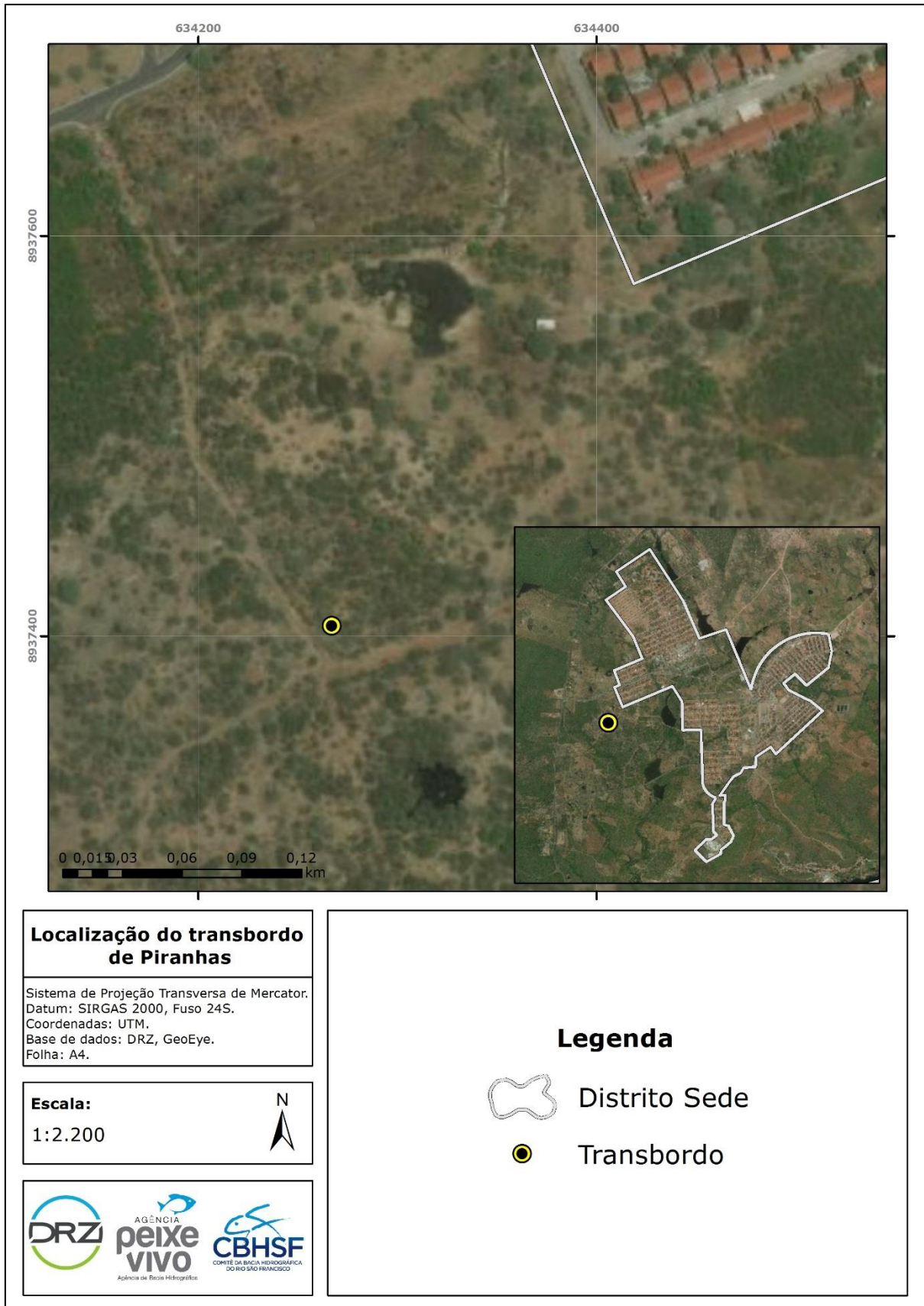


Figura 58 – Localização do transbordo do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os serviços de poda e capina são executados de acordo com a demanda, em toda a Sede e distrito de Piau. Para a execução destes serviços são disponibilizados 05 funcionários do quadro da prefeitura para a Sede, e 08 para Piau. Os munícipes podem

solicitar a poda de árvores nas secretarias responsáveis. Realizados os serviços, os resíduos são coletados por uma caminhonete Ford F – 4000 (Figura 59) e encaminhados ao aterro sanitário.



Figura 59 – Caminhonete Ford F-4000 utilizada para coletar os resíduos de poda e capina.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Em Piranhas, também há a coleta, não normatizada, de resíduos que são descartados em diversos pontos do município, conforme exemplos apresentados na Figura

60. Dentre esses resíduos, apresentam-se entulhos, resíduos de construção civil, resíduos de poda, entre outros, descartados pelos munícipes de maneira irregular.



Figura 60 – Descarte incorreto de resíduos em via pública e em terreno baldio.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Segue, no Quadro 5, a relação da frota dos veículos utilizados para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo

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

Quadro 5 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tipo	Quantidade	Capacidade (m ³)	Uso
Caminhão caçamba	05	6 e 12	Coleta domiciliar
Trator	01	-	Coleta domiciliar e entulhos no Centro Histórico
Retroescavadeira	01	-	Manutenção em Piau
Ford F – 4000	01	-	Coleta de resíduos poda, varrição e capina
Caminhão compactador	01	15	Coleta domiciliar

Fonte: Prefeitura Municipal de Piranhas, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A destinação final dos resíduos sólidos de Piranhas ocorreu, desde 1996, em um terreno próprio caracterizado como lixão (Figura 61), cuja operação era de responsabilidade da prefeitura. A área está localizada a cerca de 2,5 km da Sede (Figura 62).

Em 2017, a prefeitura de Piranhas recebeu do Ministério Público do estado de Alagoas um Termo de Ajustamento de Con-

data (TAC) para encerrar as atividades no lixão até abril de 2018 e executar um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) até dezembro do mesmo ano. No dia 03 de abril de 2018, as atividades no lixão de Piranhas foram encerradas, a área foi apenas cercada e os resíduos gerados no município passaram a ser destinados para o aterro sanitário localizado entre os municípios de Olho d'Água das Flores e Olivença.



Figura 61 – Entrada e área de disposição final de resíduos no lixão de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

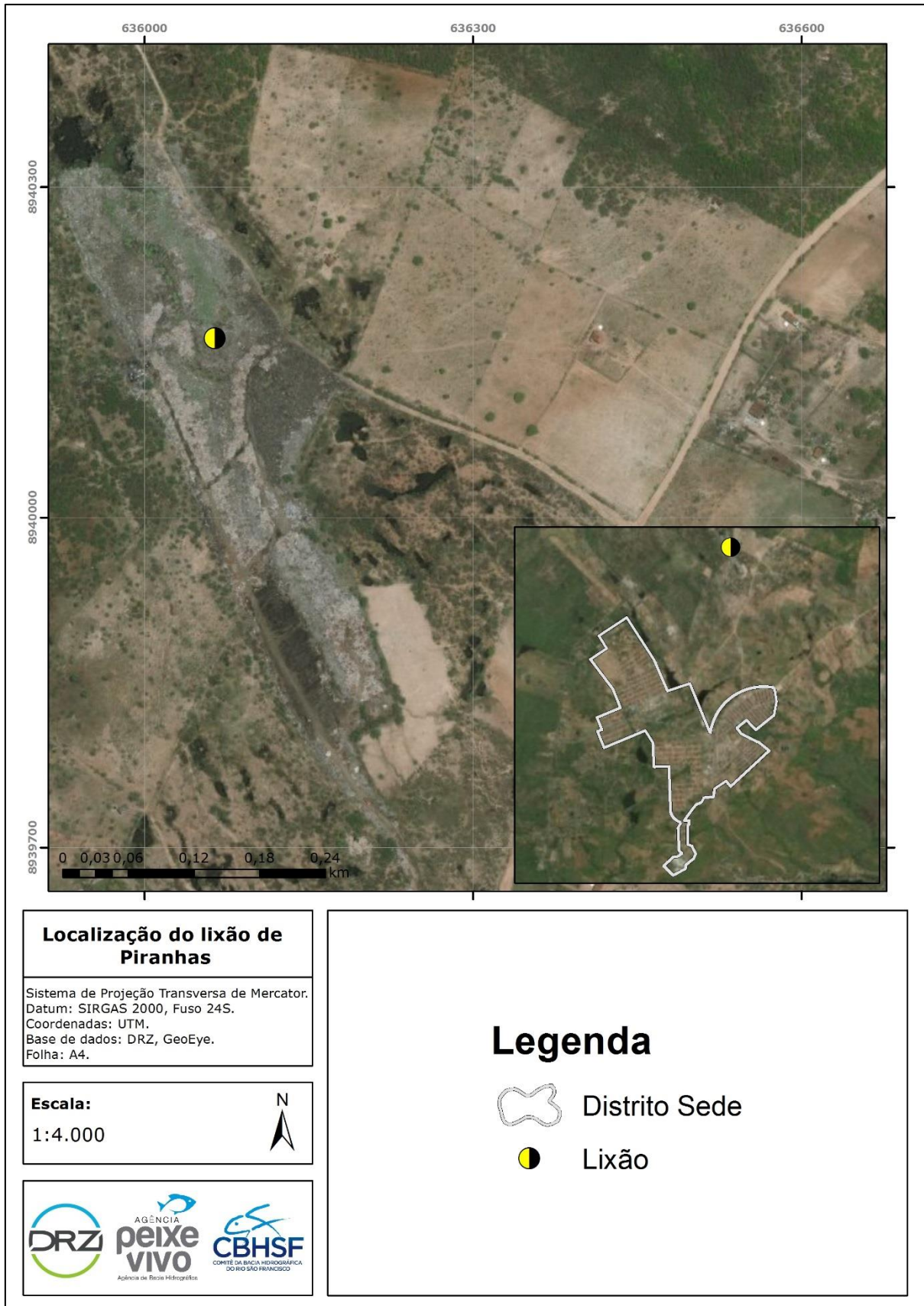


Figura 62 – Localização do lixão do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Outros tipos de resíduos, pertinentes ao presente diagnóstico, são os considerados especiais, caracterizados como todos aqueles que necessitam de tratamento diferenciado, como as pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros. Destes, nenhum recebe atenção por parte da administração municipal, sendo todos descartados juntamente com os resíduos domiciliares (Figura 63).

O descarte de resíduos especiais com os resíduos domiciliares acarreta em prejuízos para o município, pois a periculosidade dos materiais traz perigo ao meio ambiente e à saúde da população. É preciso fomentar a correta gestão dos resíduos especiais através de campanhas de conscientização, fazendo com que a população de Piranhas contribua para a coleta e destinação final adequada destes resíduos.



Figura 63 – Pneus e eletrônicos dispostos no lixão.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O município de Piranhas não possui informações da gestão do serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos representados por indicadores técnicos, operacionais e financeiros.

De acordo com os técnicos municipais, são coletadas por mês 390 toneladas, o que equivale a cerca de 13 toneladas por dia. Com base na quantidade coletada e na projeção populacional do IBGE, estima-se uma média de geração de 0,985 kg/hab./dia.

Os resíduos sólidos de Piranhas estão sendo destinados para um aterro sanitário, localizado entre os municípios de Olho d'Água das Flores e Olivença. A instalação do aterro se deu por meio de um consórcio intermunicipal, com o objetivo de atender à legislação para erradicar os lixões e, consequentemente, destinar corretamente os resíduos por um custo menor.



O aterro utilizado por Piranhas pertence ao Consórcio Intermunicipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (CIGRES), que é formado por 17 cidades do Sertão de Alagoas e tem a capacidade de receber cerca de 200 ton./dia, por 22 anos.

Contudo, o município pertence ao Consórcio Regional de Resíduos Sólidos do Sertão de Alagoas (CRERSSAL) que, além de Piranhas, engloba mais seis cidades: Água Branca, Delmiro Gouveia, Inhapi, Mata Grande, Pariconha e Olho d'Água do Casado.

O consórcio ao qual Piranhas pertence não possui um aterro sanitário implantado. Sendo assim, para dar a destinação final adequada aos resíduos, foi realizado um

acordo entre o CIGRES e o CRERSSAL, onde o segundo repassa ao primeiro 80% do valor total pago pela prefeitura de Piranhas para dispor os resíduos em seu aterro sanitário. O custo para a destinação é de R\$ 61,50 por tonelada.

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



Figura 64 – Acesso à área, balança rodoviária, área de disposição e lagoa do Aterro Sanitário de Olivença.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As atividades do aterro tiveram início em 1 de julho de 2016, o qual, atualmente, recebe cerca de 80 toneladas/dia de resíduos sólidos dos municípios associados. O aterro opera apenas com o protocolo da Licença de Instalação, de maneira irregular, enquanto aguarda a liberação da Licença de Operação junto ao Instituto de Meio Ambiente (IMA).

O aterro sanitário em Olivença está situado a 85 km do município de Piranhas, tendo como via de acesso estradas estaduais e uma estrada vicinal, conforme mostra o mapa da Figura 65. O terreno é propriedade privada da empresa OPAS Fernandes e Amaral Ltda, e tem área total de 18,4 ha. A empresa também é responsável pela gestão e operação do aterro sanitário.

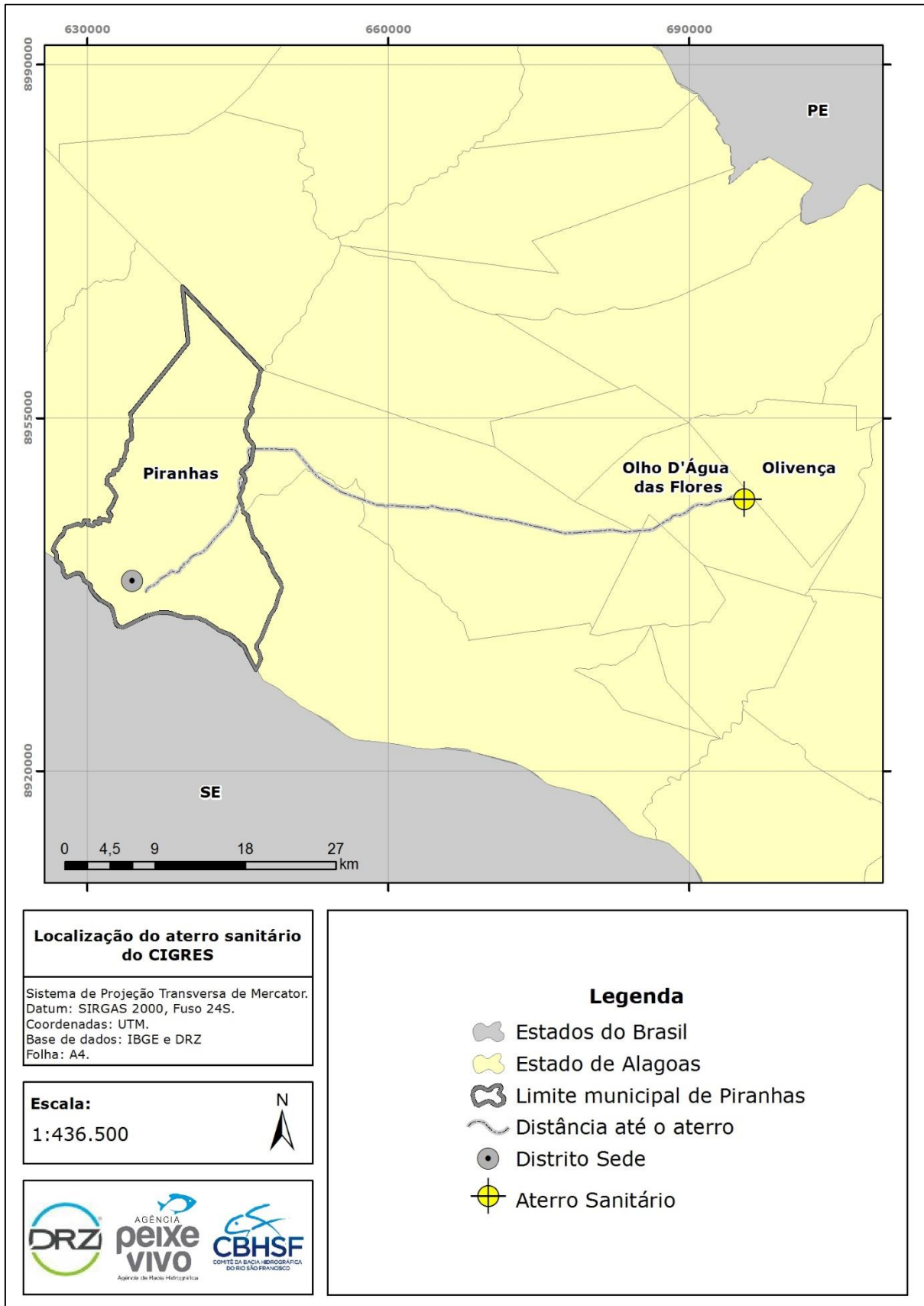


Figura 65 – Localização do aterro do Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos (CIGRES).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, cabe destacar que, para que Piranhas obtenha bons resultados e consiga atender aos requisitos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é fundamental

que sejam estabelecidas políticas consequentes para organizar a gestão e a responsabilidade compartilhada pelos diversos resíduos gerados em seu território.

4.2.3.1.1. Comunidades rurais

Com exceção da comunidade Lagoa Nova e dos distritos Entremontes e Piau, as demais comunidades rurais não são atendidas com a coleta convencional de resíduos domiciliares, dessa forma, a disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa. Na maioria das vezes, a população se encarrega da destinação final, reaproveitando os resíduos orgânicos nas hortas e queimando localmente os rejeitos.

Os resíduos são coletados nos distritos e em Lagoa Nova por um caminhão

basculante, nas frequências mencionadas na Tabela 14, por 1 motorista e 2 coletores. Todo material é encaminhado para o aterro sanitário.

Embora queimar resíduos possa ser considerado normal, é importante ressaltar que esta prática constitui um crime ambiental e, para evitar que ocorra, o poder público tem que estruturar a gestão dos resíduos de forma que a coleta e a destinação final abranjam todas as comunidades.

4.2.3.2. Identificação das Formas de Coleta Seletiva

Em 05 de novembro de 2015, através do CNPJ 24.007.860/0001-91, foi institucionalizada no município a Associação de Catadores e Recicladores de Piranhas (ASCARPI), que está localizada na Rua Jaramataia e conta com 13 associados (Figura 66).

Ao dar início nas atividades de coleta seletiva, a Prefeitura incentivou a população a segregar seus resíduos, e o material

era coletado por duas bicicletas adaptadas (CICLOLIX) concedidas pelo Governo do Estado em parceria com o Serviço Social da Indústria (SESI) de Alagoas. Em visita técnica realizada em outubro de 2017, constatou-se que as atividades da ASCARPI estavam paradas. Os associados relataram que as CI-

CLOLIX estavam quebradas e que não conseguiam peças para a substituição (Figura 66).



Figura 66 – Fachada da ASCARPI e caçamba da CICLOLIX.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Em 17 de novembro de 2017 a prefeitura de Piranhas promulgou a Lei Municipal n.º 235, que estabeleceu as diretrizes para universalização do acesso ao serviço público de coleta seletiva dos materiais reutilizáveis e recicláveis. Após o encerramento das atividades do lixão a SEMAGRIMA, em parceria com outras secretarias, iniciou um projeto piloto de coleta seletiva para o bairro

Nossa Senhora da Saúde, onde a coleta ocorre todas as segundas.

Segundo as informações da SEMAGRIMA, as CICLOLIX foram reformadas e estão coletando os materiais recicláveis, porém a falta de maquinário adequado e de espaço físico suficiente para o recebimento dos resíduos, comprometem a atuação e o bom desempenho da ASCARPI.

4.2.3.2.1. Situação dos catadores de resíduos

Em visita realizada em outubro de 2017, foi diagnosticado que a condição de trabalho dos catadores era crítica, uma vez que era realizado sem qualquer equipa-

mento de segurança individual e em ambiente totalmente insalubre. Estima-se que cerca de 10 pessoas viviam da prática da cação informal de materiais recicláveis no li-

xão do município (Figura 67). O material segregado pelos catadores era vendido para atravessadores de outras cidades.

Além da catação insalubre, verificou-se que, em alguns casos, os catadores possuíam moradias no lixão. De acordo com os técnicos da prefeitura, os barracos serviam como apoio, e apenas duas famílias residiam no local.

Atualmente, com o encerramento das atividades no lixão, não há mais catadores na área. Segundo a SEMAGRIMA, antes do fechamento da área de disposição final os catadores foram convidados a integrar a ASCARPI.



Figura 67 – Situação dos catadores informais e segregação de resíduos recicláveis.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

Em Piranhas, os resíduos oriundos das atividades de construção civil, limpeza de quintal e demolição são dispostos, pela população, nas vias e calçadas públicas, até que a prefeitura seja informada para realizar a sua retirada. Os serviços são executados às terças e quintas-feiras, por 01 motorista e 03 coletores, com uma caçamba de 6 m³.

Atualmente, a destinação final destes resíduos é de responsabilidade da prefeitura, por meio da SEINFRA. O material recolhido é encaminhado ao lixão municipal.

O Quadro 6 apresenta algumas informações sobre a gestão dos resíduos de construção civil do município de Piranhas.



Quadro 6 – Informações dos resíduos de construção civil.

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	
Órgão responsável pela gestão	SEINFRA
Existência de coleta de resíduos sólidos da construção civil	Sim
Existência de empresa especializada	Não
Quantidade coletada	Desconhecida

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Não há, em Piranhas, legislação específica que regulamenta a coleta dos resíduos originários da construção civil e demolição. Como medida corretiva, a prefeitura recolhe todos os materiais, independentemente da quantidade. Porém, a Resolução do CONAMA n.º 307/2002 estabelece que os

geradores de resíduos da construção civil devem ser responsáveis pelos resíduos das atividades de construção, reforma, reparos e demolições de estruturas e estradas, bem como por aqueles resultantes da remoção de vegetação e escavação de solos.

4.2.3.4. Soluções Adotadas para os Resíduos de Serviços de Saúde

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

No contrato de prestação de serviços, é prevista a coleta de resíduos de saúde, uma vez por semana, conforme classificação

da Resolução do CONAMA n.º 358/2005, que são, respectivamente, os resíduos potencialmente infectantes, químicos e perfurocortantes.

Nas unidades de saúde, tais resíduos são acondicionados em lixeiras diferenciadas das destinadas aos resíduos comuns. Os resíduos contaminados são descartados em lixeiras plásticas, e os resíduos perfurocortantes em caixas do tipo *descarpack* (Figura 68).



Figura 68 – Lixeiras para o descarte segregado de resíduo comum e resíduo contaminado.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Posteriormente, os resíduos de serviços de saúde são acondicionados em bombonas plásticas que ficam em um abrigo (Figura 69).

O fornecimento dos recipientes para o correto acondicionamento temporário é de responsabilidade da contratada, a

qual fornece 10 recipientes de 200 litros, em regime de comodato, ou seja, a cada coleta a empresa faz a retirada das bombonas cheias e as substitui por bombonas vazias.



Figura 69 – Local de acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde no Hospital Municipal.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Entre todas as unidades de saúde visitadas em Piranhas, apenas a UBS Audálio Brasileiro não possui local para o acondicionamento temporário. Dessa forma, os resíduos ficam expostos às condições climáticas, em local com fácil acesso de pessoas e animais ao material contaminado.

Com exceção do Hospital Municipal, os responsáveis pelas unidades de saúde relataram que a empresa não está buscando os resíduos semanalmente, conforme firmado em contrato.

Para a destinação final adequada dos resíduos de serviços de saúde, o município de Piranhas tem um custo de R\$ 79,40 por bombona retirada, o qual é pago à referida empresa terceirizada.

Em geral, a destinação final dos resíduos oriundos dos serviços de saúde está funcionando corretamente, porém é preciso que o poder público, como contratante, busque aferir se a empresa está cumprindo com o que é firmado em contrato, como no caso da UBS Audálio Brasileiro.

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

Em Piranhas, foi identificada uma principal área impactada a partir de atividades relacionadas aos resíduos sólidos, a área do antigo lixão municipal (Figura 70), local de destinação final de grande parte dos resíduos gerados no município de 1996 a 2018.

No lixão, não foram despejados apenas resíduos domiciliares, como também houve o descarte de resíduos de limpeza pública (varrição, capina, roçagem e poda), de resíduos de grande volume (entulhos) e os oriundos da construção civil. Os resíduos de serviços de saúde possuíam uma destinação diferenciada, conforme apresentado.

A área do antigo lixão é considerada um passivo ambiental complexo, uma vez que a disposição final dos resíduos sólidos ocorria sem as medidas cabíveis para mitigação e prevenção dos impactos ambientais. Não era realizada nenhuma preparação anterior do solo, o local não possuía sistema de tratamento de chorume e o lixo ficava exposto sem nenhum procedimento que evitasse as consequências ambientais e sociais negativas decorrentes. Dessa forma, todo o terreno e áreas do entorno apresentam situação de risco.



Figura 70 – Lixão de Piranhas: área identificada como passivo ambiental.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

Os técnicos municipais responsáveis pelos serviços públicos de limpeza ur-

bana e manejo dos resíduos sólidos relataram que o município não possui indicadores operacionais e ambientais.

4.2.3.7. Avaliação dos Serviços Prestados

Os serviços relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Piranhas são realizados pela prefeitura, que, conforme relatos dos técnicos municipais e diagnosticado em visita técnica, carecem de melhorias, principalmente em relação a coleta seletiva, aos resíduos especiais e aos resíduos de saúde.

os pontos irregulares de disposição de resíduos e a ausência de coleta convencional nos povoados, onde os resíduos são queimados nos quintais.

De forma resumida, o Quadro 7 apresenta as etapas de gerenciamento e caracterização dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município de Piranhas.

Os principais pontos críticos de Piranhas são: a antiga área de disposição final,



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

Resíduo	Caracterização	Abrangência	Origem	Volume / Quantidade	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição final	Operacionalização	Responsabilidade
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas. Ex.: restos de alimentos, embalagens em geral (recicláveis e não recicláveis), restos de óleos, etc.	Distritos Sede, Centro Histórico, Piau, Lagoa Nova e Entremontes	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	0,985 kg/hab./dia 13 ton. /dia 390 ton. /mês	Sacos plásticos e outros recipientes, dispostos em frente às residências e estabelecimentos nos dias e horários de coleta.	De segunda a sexta-feira no Distrito Sede. De segunda à domingo no Centro Histórico. Segunda, quarta e sexta-feira em Piau e Lagoa Nova. Segunda e sexta-feira em Entremontes.	Caminhões basculantes	Lixão	Prefeitura municipal	SEINFRA
Resíduos de varrição	Originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas. Ex.: resíduos vegetais, papéis de bala, embalagens em geral, resíduos em geral descartados em via pública, etc.	Distrito Sede, Piau e Lagoa Nova	Vias públicas	-	Sacos plásticos.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão basculante	Lixão	Prefeitura municipal	SEINFRA
Resíduos de poda, capina, roçagem e jardinagem	Originários da limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Ex.: galhos de árvores, gramas, folhas e outros resíduos verdes.	Distrito Sede, Piau e Lagoa Nova	Áreas públicas	-	Acumulados nos espaços públicos, até o momento da coleta.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão basculante	Lixão	Prefeitura municipal	SEINFRA
Resíduos especiais*	Agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.	Distritos Sede, Centro Histórico, Piau, Lagoa Nova e Entremontes	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	-	Acondicionados juntamente com os resíduos domiciliares.	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares.	Caminhão basculante	Lixão	Prefeitura municipal e empresa terceirizada	SEINFRA
Resíduos de construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. Ex.: madeiras, tijolos, cimentos, telhas, blocos de concreto, solos, rochas, restos de materiais de construção em geral, etc.	Distrito Sede	Estabelecimentos públicos e obras particulares	-	Vias e calçadas públicas, até o momento da coleta.	Uma vez por semana nos bairros periféricos e diariamente no centro.	Caminhão basculante	Lixão	Prefeitura municipal	SEINFRA
Resíduos de serviços de saúde	São todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços de saúde que, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Ex.: agulhas, ampolas de vidro, brocas, lâminas de bisturi, lâminas, espátulas, pipetas, tubos de coleta sanguínea, placas de Petri e outros similares.	Todas as unidades públicas de saúde.	Unidades públicas de saúde	-	De forma segregada dos resíduos comuns, em recipientes adequados ao tipo de resíduo de saúde**.	Semanal ou quinzenal	Carro fechado com identificação	Destinação pela empresa contratada	Empresa contratada	Secretaria de Saúde

* 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 Piranhas, 2018; SNIS, 2015; Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

Desta maneira, os maiores desafios do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Piranhas se referem à efetivação da coleta seletiva e a coleta dos resíduos especiais, uma vez que atualmente é realizada de forma irregular perante as normativas ambientais.

Outro ponto crítico se refere à ausência de coleta domiciliar nas comunidades

rurais do município, de maneira que a população destina seus resíduos de forma alternativa. Na maioria das vezes, os mesmos são queimados.

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



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

4.2.4.1. Microdrenagem

No município de Piranhas, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial é a SEINFRA, que realiza o controle e a manutenção da infraestrutura existente.

Apenas o distrito Sede possui cobertura do serviço com redes e dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.

4.2.4.1.1. Distrito Sede

O sistema de microdrenagem do distrito Sede é composto por pavimentos, guias, sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões. A Sede conta com alguns dispositivos de captação, sendo que a maior parte do escoamento ocorre superficialmente. No entanto, também há trechos de rede subterrânea e canalizações.

pedo (Figura 71), este último presente principalmente no Centro Histórico. É importante destacar que a pavimentação é um fator que influencia diretamente no escoamento superficial das águas pluviais, uma vez que a impermeabilização do solo, associada à escassez de um sistema adequado de drenagem, pode ocasionar diversos problemas ao município, principalmente em períodos chuvosos.

A Sede de Piranhas é atendida com pavimentação asfáltica e com paralelepí-

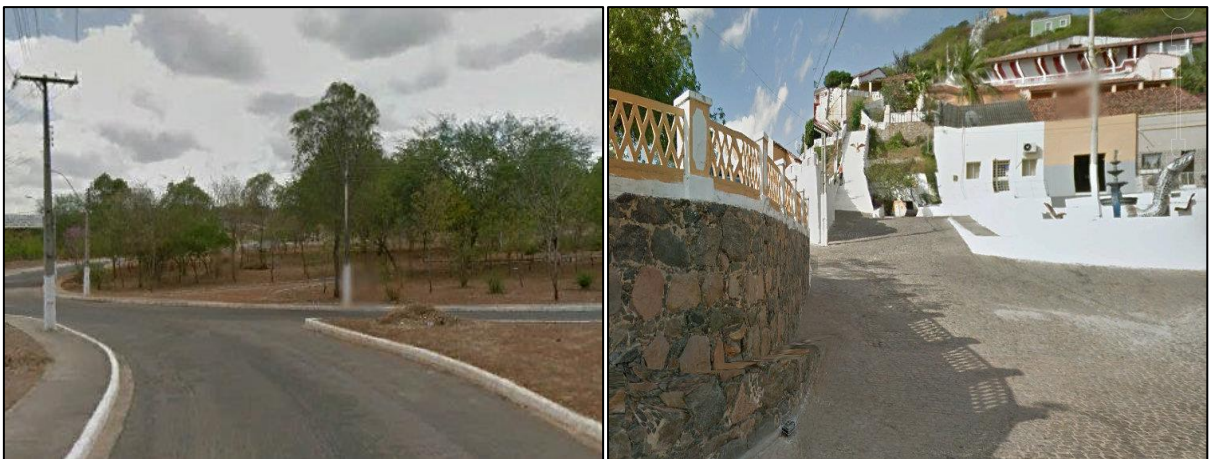


Figura 71 – Exemplos de pavimentação de ruas.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2017; Google Street View, 2018.

A Figura 72 apresenta estruturas de captação de águas pluviais utilizadas em algumas vias da sede municipal. Estas estruturas foram instaladas em pontos estratégicos, onde há casos recorrentes de alagamentos,

com o intuito de captar e direcionar o excedente de água pluvial para os pontos de lançamento. Porém, de acordo com os técnicos municipais, mesmo após a instalação das estruturas os alagamentos ainda são frequentes, devido à ineficiência dos condutos.



Figura 72 – Exemplos de bocas de lobo utilizadas em Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

No município existem seis lagoas que se formaram pela convergência natural das águas de chuva, conforme apresentado na Figura 74. Estas lagoas, de cota altimétrica mais baixa, são o destino de toda a água pluvial da região do entorno. No entanto, assim

como ocorre nas redes e canais de drenagem, as mesmas também recebem quantidade significativa de esgoto sanitário bruto (Figura 73).



Figura 73 – Rede de drenagem utilizada irregularmente para lançamento de esgoto doméstico.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

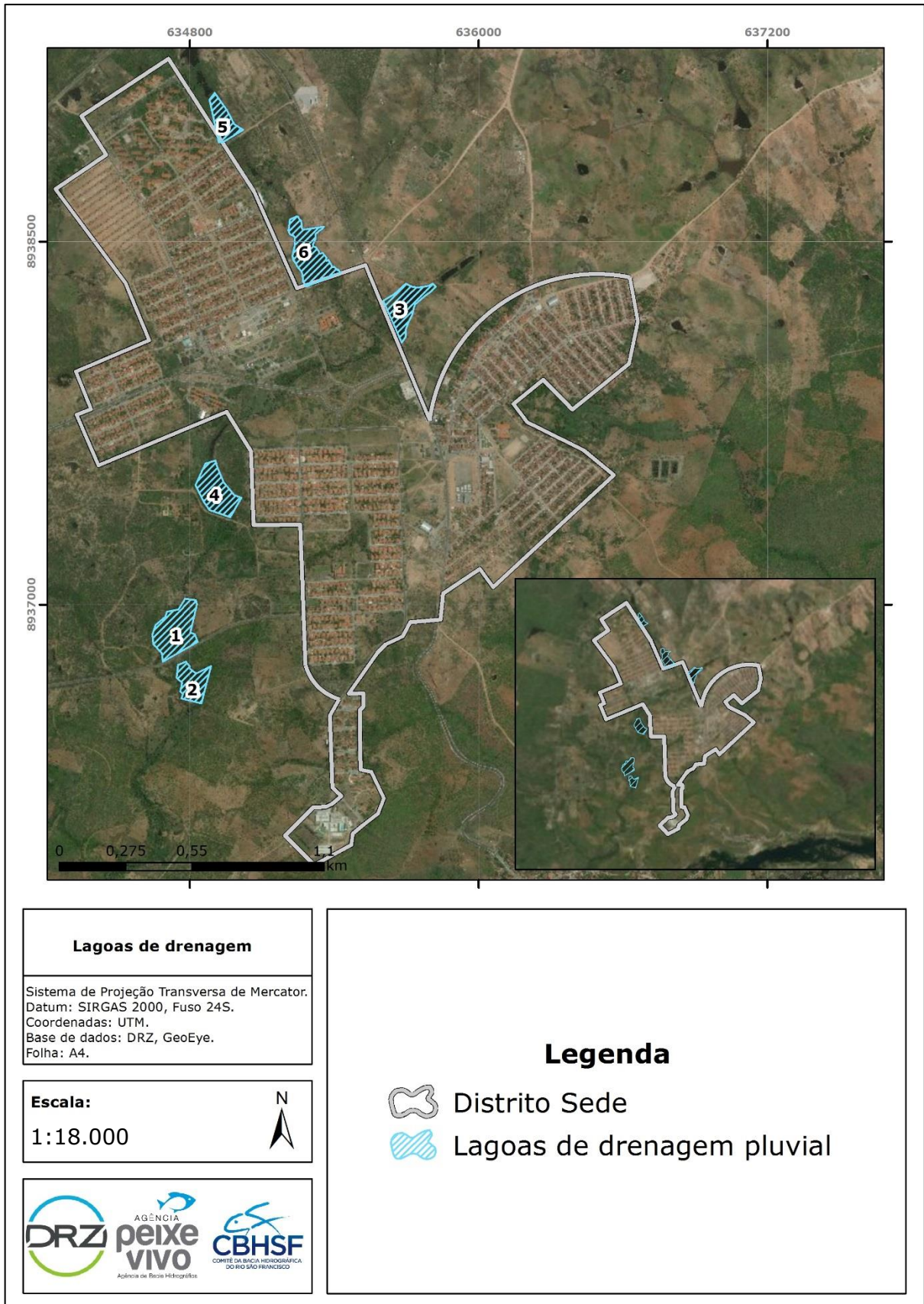


Figura 74 – Lagoas de drenagem.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Outro problema existente no distrito Sede, exemplificado na Figura 75, é o lançamento de esgoto doméstico nas redes

de drenagem, que são estruturas que deveriam escoar apenas águas pluviais.



Figura 75 – Lançamento de esgoto na rede de drenagem.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 76 apresenta a localização dos principais componentes do sistema de

drenagem urbana, indicando as áreas críticas e identificando o tipo de pavimentação.

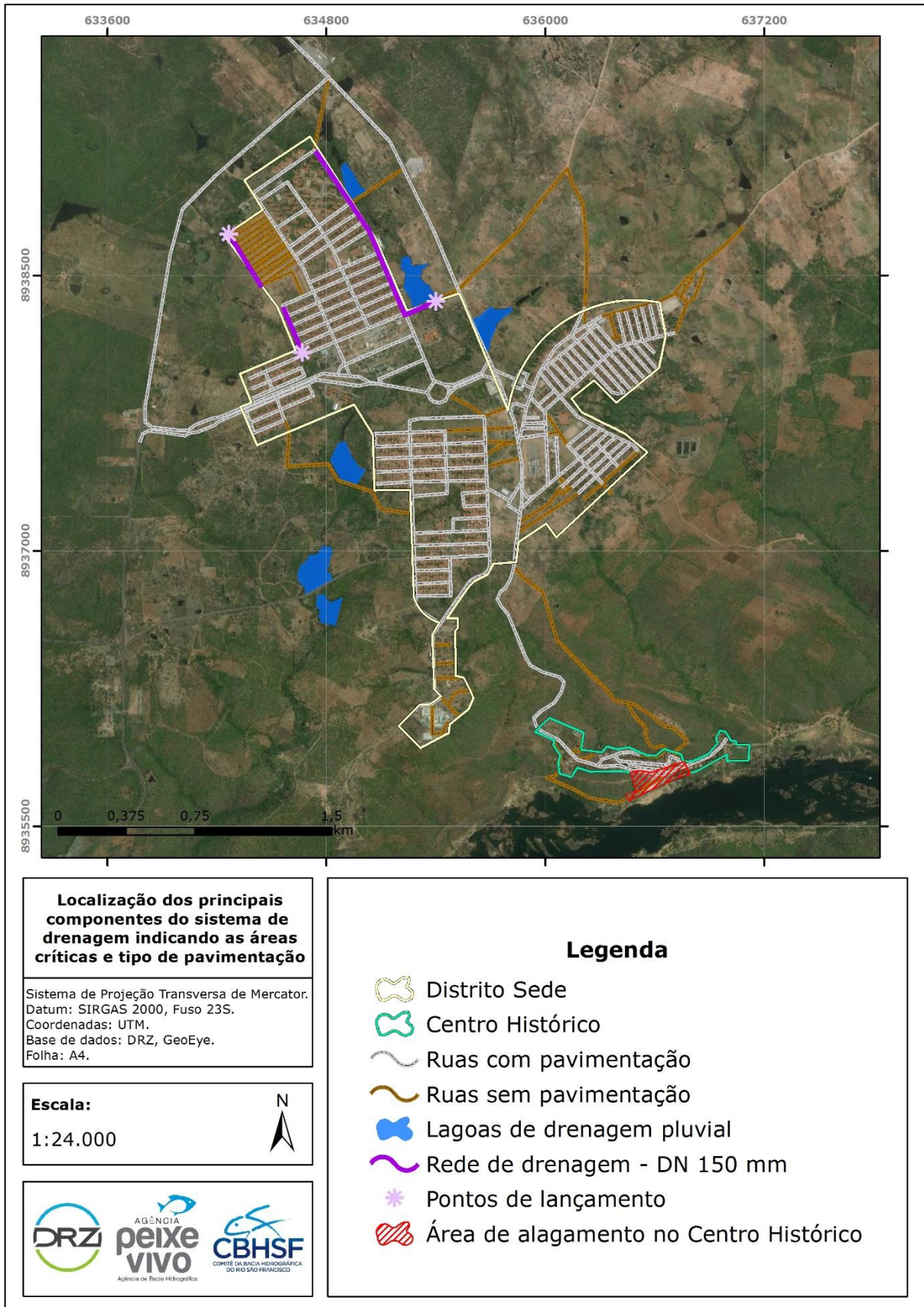


Figura 76 – Localização dos principais componentes do sistema de drenagem, indicando as áreas críticas e tipo de pavimentação.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



4.2.4.1.2. Comunidades rurais

Com base em informações repassadas pelos técnicos da prefeitura e conforme observado em visita técnica, nenhuma comunidade rural de Piranhas possui dispositivos para manejo das águas pluviais.

Algumas comunidades possuem vias pavimentadas em paralelepípedo, no entanto, a maioria delas não possuem nenhum tipo de pavimentação.

4.2.4.2. Macrodrenagem

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

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

O município de Piranhas não possui obras, galerias ou lagos artificiais de macrodrenagem.

- Microbacias de Piranhas:

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

Desta forma, a Figura 77 mostra distribuição das microbacias que influem na drenagem pluvial do município de Piranhas.

Os parâmetros lineares e areais das cinco microbacias presentes no município de Piranhas são apresentados na Tabela 15.

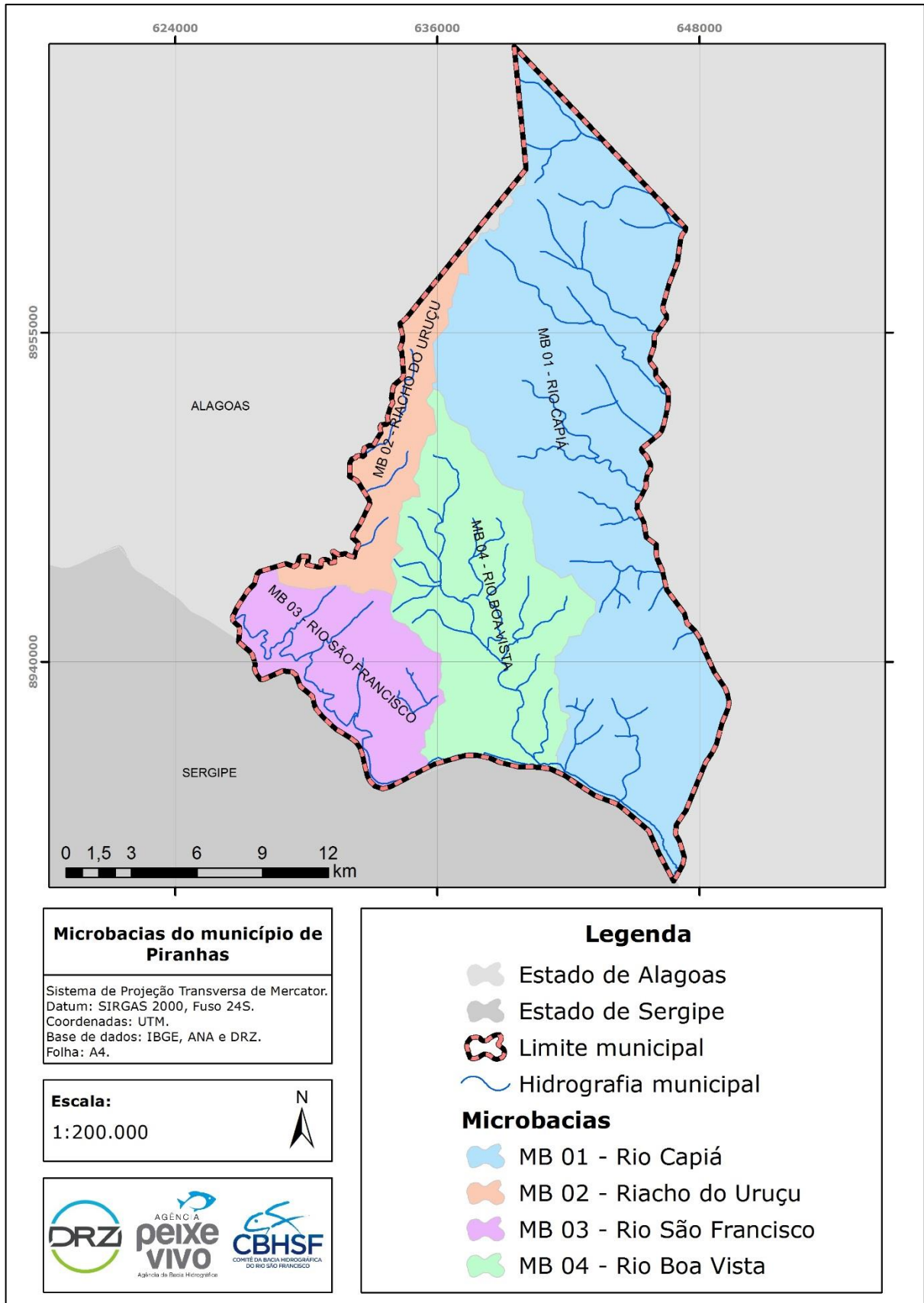


Figura 77 – Microbasins do município de Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 15 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Piranhas.

ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS MICROBACIAS DE PIRANHAS		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia MB 01 (Rio Capiá)	Área da Bacia - A (Km ²)	229,14
	Perímetro da Bacia - P (Km)	97432,486
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	38,603
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	38,857
	Cota da foz - Cf (m)	135
	Cota da nascente - Cn (m)	250
	Cota do topo - Ct (m)	429
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	115
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	2,96
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1802,242
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,070
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,60
	Declividade - S (m/m)	0,008
	Declividade - S (%)	0,757
Microbacia MB 02 (Riacho do Uruçu)	Área da Bacia - A (Km ²)	34,18
	Perímetro da Bacia - P (Km)	60676,076
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	21,203
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	21,324
	Cota da foz - Cf (m)	198
	Cota da nascente - Cn (m)	280
	Cota do topo - Ct (m)	446
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	82
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	3,85
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	2905,939
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,088
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	2,83
	Declividade - S (m/m)	0,012
	Declividade - S (%)	1,163
Microbacia MB 03 (Rio São Francisco)	Área da Bacia - A (Km ²)	53,25
	Perímetro da Bacia - P (Km)	35829,708
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	11,099
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	32,518
	Cota da foz - Cf (m)	153
	Cota da nascente - Cn (m)	193
	Cota do topo - Ct (m)	307
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	40
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	1,42
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1374,832
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,075
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,611
	Declividade - S (m/m)	0,005
	Declividade - S (%)	0,546



ESTUDO MORFOMÉTRICO DAS MICROBACIAS DE PIRANHAS		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia MB 04 (Rio Boa Vista)	Área da Bacia - A (Km ²)	91,07
	Perímetro da Bacia - P (Km)	50790,317
	Comprimento da Bacia - Lb (Km)	17,899
	Comprimento do Canal Principal - Lcp (Km)	13,028
	Cota da foz - Cf (m)	137
	Cota da nascente - Cn (m)	248
	Cota do topo - Ct (m)	407
	Altura do Canal Principal - Hcp (m)	111
	Gradiente do Canal Principal - Gcp (m/Km)	8,52
	Coeficiente de Compacidade (fator de forma) - Kc	1490,216
	Densidade Hidrográfica - Dh (rios/Km ²)	0,132
	Densidade de Drenagem - Dd (Km/Km ²)	0,70
	Declividade - S (m/m)	0,021
	Declividade - S (%)	2,072

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.2.4.3. Identificação de Áreas Críticas

Existem alguns locais com históricos de alagamentos acarretados por insuficiência de rede de drenagem ou, até mesmo, pela inexistência de dispositivos adequados.

Como exemplo, tem-se o alagamento ocorrido no Centro Histórico em janeiro de 2016, provocado pela chuva torrencial que atingiu o município, inundando residências e o comércio do local (Figura 78).

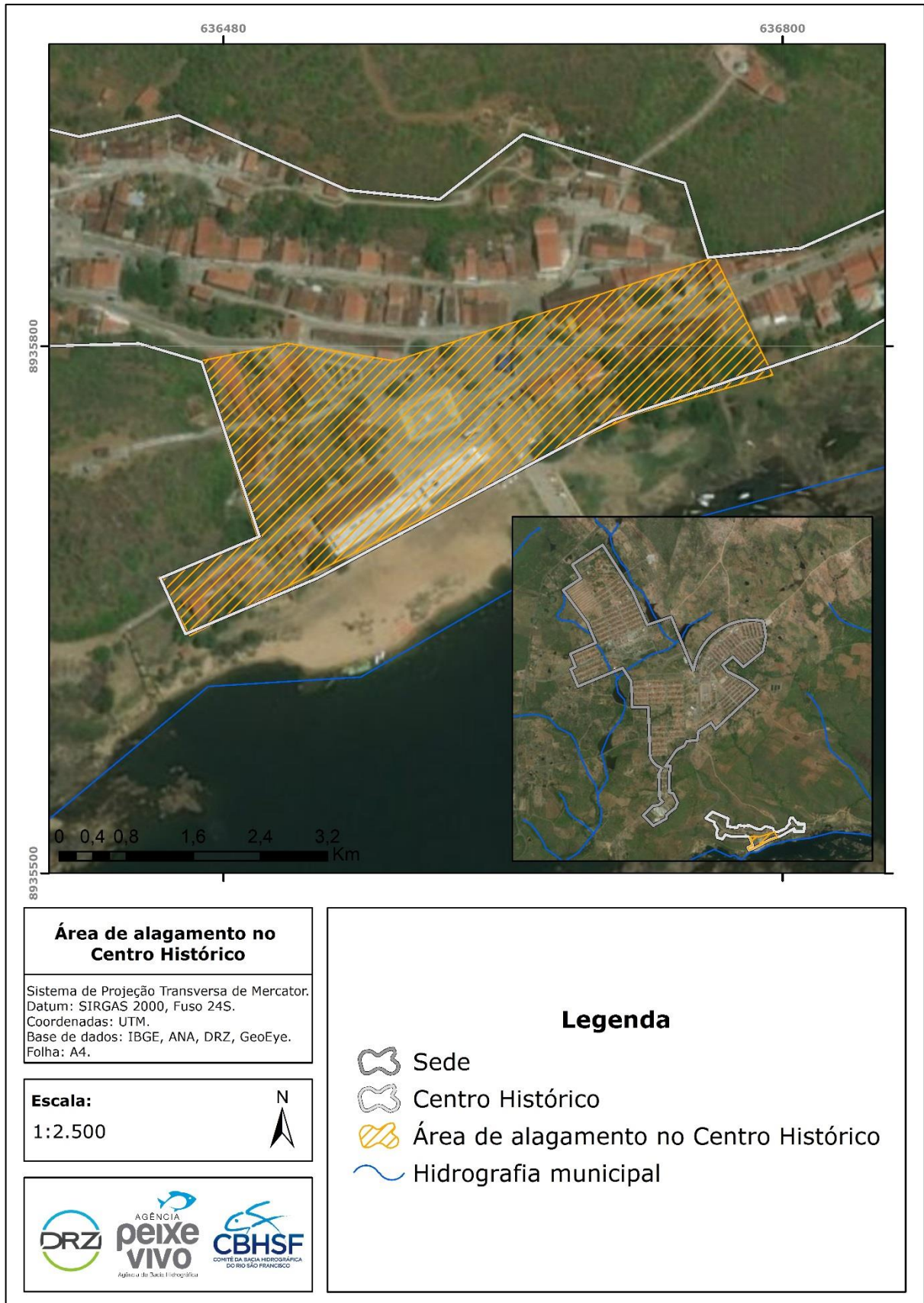


Figura 78 – Áreas de alagamentos no Centro Histórico

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Além disso, o aumento repentino da vazão da Hidrelétrica de Xingó, em janeiro de 2018, fez com que o nível do rio São Francisco subisse ao ponto de alagar os restaurantes, residências e barcos localizados à

sua margem (Figura 79). De acordo com informações da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), o aumento da vazão se tratou de uma medida emergencial, não havendo tempo para informar a população.



Figura 79 – Restaurantes submersos devido ao aumento repentino da vazão da CHESF em Piranhas.

Fonte: Radar89, 2018.

Segundo informações da prefeitura, o bairro Nossa Senhora da Saúde também apresenta problemas, uma vez que a população despeja esgoto *in natura* direta-

mente nos dispositivos originalmente implantados para a captação das águas das chuvas, conforme é possível observar na Figura 80.



Figura 80 – Dispositivo para captar água de chuva no Bairro Nossa Senhora da Saúde com esgotamento sanitário.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

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

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

Os problemas ocasionados pela ausência de um sistema de drenagem pluvial têm impacto direto sobre a saúde, a segurança e o meio ambiente. A relação com a saúde está ligada a proliferação de doenças de veiculação hídrica; a associação com a segurança, por sua vez, tem a ver com inundações e destruição de imóveis localizados em áreas de risco, além do arraste de veículos e pessoas nas vias públicas. Já os impactos sobre o meio ambiente podem ser caracterizados pelo surgimento de erosões em vias não pavimentadas, pela poluição dos corpos hídricos e pelas consequências da implantação de ligações clandestinas de esgoto nas redes pluviais



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

No município de Piranhas, o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais existente não é abrangente, de modo que grande parte do distrito Sede não possui redes subterrâneas e dispositivos para captação das águas das chuvas.

É importante destacar que as estruturas de drenagem pluvial recebem grandes contribuições de esgoto doméstico, por meio da rede coletora de esgoto implantada, a qual se encontra interligada à mesma e, também, por ligações diretas nestes dispositivos.

As lagoas de drenagem são pontos críticos do sistema do distrito Sede, uma vez que, além de acumularem o excedente de águas pluviais, principalmente nos períodos

de chuvas intensas, as mesmas recebem grande quantidade de esgoto *in natura*.

Deste modo, o sistema de drenagem pluvial deve ser mais abrangente e distinto do sistema de esgotamento sanitário, que deve direcionar todo o esgoto gerado para um sistema adequado de tratamento antes de ser lançado nos corpos hídricos.

Outro fator é a gestão do sistema, que precisa ocorrer de maneira eficiente, a fim de promover a limpeza e manutenção da rede existente.

Destaca-se, por fim, que os distritos e as comunidades não são atendidos com nenhuma estrutura relacionada ao manejo das águas pluviais.

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, foi evidenciada a problemática com o tratamento, com a ETA e seus componentes. Nas comunidades rurais, é preciso revitalizar o sistema e aprimorar o tratamento para levar água com qualidade e quantidade para toda a população do município.

Com relação ao setor de esgotamento sanitário, foi possível apontar como



principal demanda a implantação de um sistema coletivo adequado de coleta e tratamento, uma vez que grande parte dos efluentes domésticos gerados na Sede do município são direcionados para a rede de drenagem pluvial existente e, posteriormente, despejados *in natura*, diretamente nas lagoas que desembocam no rio São Francisco.

No distrito Entremontes e nas localidades rurais, é necessário prever ações específicas para a implantação de soluções individuais e/ou coletivas para coleta e tratamento dos efluentes, contribuindo, dessa maneira, para a qualidade ambiental.

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Piranhas abrangem a Sede, o Centro Histórico, o distrito Entremontes, o distrito Piau e o povoado Lagoa Nova. Outras localidades, como a comunidade Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro, destinam seus resíduos de formas alternativas, através da queima ou lançamento em terrenos baldios. Além disso, o serviço de coleta seletiva institucionalizado abrange apenas a Sede do município.

Outro problema é o transbordo de resíduos, local utilizado para acondicionar

temporariamente os resíduos gerados no município, com exceção dos resíduos de serviços de saúde. O mesmo não está regularizado e não possui estruturas adequadas.

No eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, as condições da prestação dos serviços e das estruturas apontam para a necessidade de grandes investimentos no setor, além da promoção de ações que visem sanar a questão do esgotamento sanitário nos dispositivos.

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

De maneira geral, ressalta-se que, visando obter melhorias na qualidade de vida da população e melhorias 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 Piranhas, onde foram identificadas as questões inerentes aos quatro eixos que compõem o sanea-

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

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



5.1.1. PROJEÇÃO POPULACIONAL

5.1.1.1. Análise dos Dados Censitários

Segundo o Censo IBGE, em 2010, o município de Piranhas tinha uma população de 23.045 habitantes, sendo que 17.568 viviam na área urbana e 5.477 na área rural. Na época da pesquisa, o distrito Sede apresentou uma população urbana de 12.600 habitantes, o distrito Entremontes contava com

589 habitantes e o distrito Piau², por sua vez, com 4.379 habitantes. A população estimada para 2018, segundo o IBGE, era de 24.891 habitantes.

Na Tabela 16, a seguir, pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano de 1970.

Tabela 16 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Piranhas.

POPULAÇÃO RESIDENTE NO MUNICÍPIO DE PIRANHAS (Hab.)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	4.567	5.949	14.458	20.007	23.045
Urbana	1.200	1.159	1.718	1.340	17.568
Rural	3.367	4.790	12.740	18.667	5.477

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 17 apresenta as taxas de crescimento geométrico para o município de Piranhas, 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 25,69% ao ano, justificado pelo incremento da população de Piau, que deixou de ser

considerada rural, ocasionando nesse período um decréscimo populacional com taxa da ordem de -6,19% nesta área.

Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total entre 1991 e 2010 é da ordem de 2,48% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 11,32% ao ano. A população rural, por fim, apresentou decréscimo de -1,34% ao ano.

² De acordo com a Prefeitura Municipal de Piranhas, após a realização do Censo Demográfico do IBGE em

2010, o município passou por uma nova divisão territorial, sendo a comunidade rural de Piau elevada à categoria de distrito.



Tabela 17 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Piranhas.

Período	Taxa de Crescimento (% a.a)				
	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	2,68	8,41	3,68	1,42	2,48
Urbana	-0,35	3,64	-2,72	25,69	11,32
Rural	3,59	9,30	4,34	-6,19	-1,34

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.1.2. Projeção Populacional

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

O método dos mínimos quadrados³ é utilizado para averiguar o grau de correlação entre a curva determinada através da série histórica e a linha de tendência, sendo que o maior coeficiente de determinação (R^2) é o adotado (mais próximo de 1). O R^2 varia entre 0 e 1, indicando, em porcentagem, o quanto o modelo consegue explicar os valores observados. Quanto maior o R^2 , mais explicativo é o modelo que melhor se

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

Em paralelo, são realizados os cálculos das populações futuras utilizando a série histórica do Censo (1970 a 2010) pelos métodos aritmético, geométrico, previsão e crescimento. Sendo assim, tornou possível gerar as taxas de crescimento através de cada método, que são comparadas estatisticamente com as taxas de crescimento calculadas por meio da função cujo o coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1.

Deste modo, aferiu qual o método (aritmético, geométrico, previsão ou crescimento) que gera a menor diferença em rela-

³ A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992.



ção à linha de tendência, sendo este o escolhido para adotar as taxas de crescimento da projeção populacional.

Nas projeções através dos métodos aritmético e geométrico são feitos os cálculos utilizando sempre 2 Censos como base, podendo ser de 1970 e 2010, de 1980 e 2010, de 1991 e 2010 e de 2000 e 2010. Já nos métodos previsão e crescimento, são utilizados os períodos entre os censos, podendo ser de 1970 a 2010, de 1980 a 2010, de 1991 a 2010 e de 2000 a 2010. Portanto, para cada método são feitas 4 projeções, as quais são comparadas à linha de tendência cujo R^2 mais se aproxima de 1 para escolher as taxas de crescimento que serão adotadas no Plano.

Em Piranhas, foi escolhido o método polinomial (ajustamento da linha de tendência), e a projeção através do método previsão, 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 18 apresenta as projeções populacionais urbanas dos distritos Sede, Entremontes e Piau, e a Tabela 19 apresenta a projeção populacional rural, ambas estimadas para o período de abrangência do presente planejamento (20 anos).

Tabela 18 – Projeção populacional urbana do município de Piranhas.

PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA POR DISTRITO (habitantes)					
Ano	Sede	Entremontes	Piau	Total	Taxa (% a.a.)
2010	12.600	589	4.379	17.568	-
2011	9.442	441	3.282	13.165	-25,06*
2012	9.794	458	3.404	13.656	3,72**
2013	10.145	474	3.526	14.145	3,59
2014	10.497	491	3.648	14.636	3,46
2015	10.848	507	3.770	15.125	3,35
2016	11.200	524	3.892	15.616	3,24
2017	11.551	540	4.015	16.106	3,14
2018	11.903	556	4.137	16.596	3,04
2019	12.254	573	4.259	17.086	2,95
2020	12.606	589	4.381	17.576	2,87
2021	12.957	606	4.503	18.066	2,79
2022	13.309	622	4.625	18.556	2,71
2023	13.660	639	4.748	19.047	2,64
2024	14.012	655	4.870	19.537	2,57
2025	14.363	671	4.992	20.026	2,51
2026	14.715	688	5.114	20.517	2,45
2027	15.066	704	5.236	21.006	2,39
2028	15.418	721	5.358	21.497	2,33



PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA POR DISTRITO (habitantes)					
Ano	Sede	Entremontes	Piau	Total	Taxa (% a.a.)
2029	15.769	737	5.481	21.987	2,28
2030	16.121	754	5.603	22.478	2,23
2031	16.472	770	5.725	22.967	2,18
2032	16.824	786	5.847	23.457	2,13
2033	17.175	803	5.969	23.947	2,09
2034	17.527	819	6.091	24.437	2,05
2035	17.879	836	6.213	24.928	2,01
2036	18.230	852	6.336	25.418	1,97
2037	18.582	869	6.458	25.909	1,93
2038	18.933	885	6.580	26.398	1,89

* Taxa calculada através do crescimento entre os anos de 2011 (valor final) e 2010 (valor inicial).

** Taxas aplicadas a partir da metodologia de previsão, considerando os censos de 1991 e 2010.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 19 – Projeção populacional rural do município de Piranhas.

PROJEÇÃO POPULACIONAL RURAL (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	5.477	-
2011	10.197*	0,88
2012	10.285	0,88
2013	10.376	0,88
2014	10.467	0,88
2015	10.559	0,88
2016	10.651	0,88
2017	10.744	0,88
2018	10.838	0,88
2019	10.934	0,88
2020	11.030	0,88
2021	11.125	0,88
2022	11.223	0,88
2023	11.321	0,88
2024	11.420	0,88
2025	11.520	0,88
2026	11.621	0,88
2027	11.723	0,88
2028	11.827	0,88
2029	11.930	0,88
2030	12.034	0,88
2031	12.139	0,88
2032	12.247	0,88
2033	12.353	0,88
2034	12.461	0,88
2035	12.571	0,88
2036	12.681	0,88
2037	12.792	0,88



PROJEÇÃO POPULACIONAL RURAL (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2038	12.904	0,88

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Já a Tabela 20 apresenta as projeções populacionais das comunidades rurais de Piranhas. Para o cálculo desta projeção foram utilizados dados do Censo do IBGE e

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

Tabela 20 – Projeção populacional das principais comunidades rurais de Piranhas.

PROJEÇÃO POPULACIONAL DAS COMUNIDADES RURAIS (habitantes)				
Ano	Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro	Lagoa Nova	População rural dispersa	Total
2010	225	275	4.977	5.477
2011	419	512	9.266	10.197
2012	422	516	9.347	10.285
2013	426	521	9.429	10.376
2014	430	525	9.512	10.467
2015	434	530	9.595	10.559
2016	437	535	9.679	10.651
2017	441	539	9.764	10.744
2018	445	544	9.849	10.838
2019	449	549	9.936	10.934
2020	453	554	10.023	11.030
2021	457	558	10.110	11.125
2022	461	563	10.199	11.223
2023	465	568	10.288	11.321
2024	469	573	10.378	11.420
2025	473	578	10.469	11.520
2026	477	583	10.561	11.621
2027	481	588	10.654	11.723
2028	486	594	10.747	11.827
2029	490	599	10.841	11.930
2030	494	604	10.936	12.034
2031	498	609	11.032	12.139
2032	503	615	11.129	12.247
2033	507	620	11.226	12.353
2034	512	625	11.324	12.461
2035	516	631	11.424	12.571
2036	521	636	11.524	12.681



PROJEÇÃO POPULACIONAL DAS COMUNIDADES RURAIS (habitantes)				
Ano	Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro	Lagoa Nova	População rural dispersa	Total
2037	525	642	11.625	12.792
2038	530	648	11.726	12.904

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, a Tabela 21 apresenta a projeção populacional total do município de Piranhas, considerando a população total urbana e a total rural.

Tabela 21 – Projeção populacional total do município de Piranhas.

PROJEÇÃO POPULACIONAL TOTAL (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	17.568	5.477	23.045
2011	13.165	10.197	23.362
2012	13.656	10.285	23.941
2013	14.145	10.376	24.521
2014	14.636	10.467	25.103
2015	15.125	10.559	25.684
2016	15.616	10.651	26.267
2017	16.106	10.744	26.850
2018	16.596	10.838	27.434
2019	17.086	10.934	28.020
2020	17.576	11.030	28.606
2021	18.066	11.125	29.191
2022	18.556	11.223	29.779
2023	19.047	11.321	30.368
2024	19.537	11.420	30.957
2025	20.026	11.520	31.546
2026	20.517	11.621	32.138
2027	21.006	11.723	32.729
2028	21.497	11.827	33.324
2029	21.987	11.930	33.917
2030	22.478	12.034	34.512
2031	22.967	12.139	35.106
2032	23.457	12.247	35.704
2033	23.947	12.353	36.300
2034	24.437	12.461	36.898
2035	24.928	12.571	37.499
2036	25.418	12.681	38.099
2037	25.909	12.792	38.701
2038	26.398	12.904	39.302

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Vale lembrar que o município de Piranhas possui população flutuante devido ao alto fluxo de turistas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Segundo dados da Secretaria de Turismo, em 2018 o Município recebeu a maior parte das visitas de sexta-feira a domingo. Os passeios mais procurados são pelos cânions do rio São Francisco e a Rota do Cangaço.

Deste modo, pode-se concluir que o crescimento populacional de Piranhas também ocorre através da população flutuante gerada pelo setor de turismo, como a Rota do Cangaço, Centro Histórico de Piranhas, Museu do Sertão Marília Rodrigues, Torre do Relógio, Mirantes, Povoado de Entremontes, Usina de Xingó e Cânions do Rio São Francisco.

Foi projetado uma população flutuante durante a elaboração deste estudo, a fim de que se possa projetar corretamente todos os sistemas de Piranhas para os próximos 20 anos. A Secretaria de Cultura e Turismo do município repassou o valor de turistas para ano de 2018, valor este estimado de acordo com o número de ocupação de leitos dos hotéis. Esta projeção será utilizada como base na elaboração deste PMSB de Piranhas.

É importante ressaltar que a população utilizada para este estudo é a urbana do distrito sede, que de fato é impactada pela presença dos turistas. Na Tabela 22 estão os valores projetados.

Tabela 22 – Projeção da população flutuante de Piranhas.

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO FLUTUANTE (habitantes)			
Ano	População urbana do distrito Sede	População flutuante	População total (sede urbana + flutuante)
2018	11.903	14.715	26.618
2019	12.254	15.150	27.404
2020	12.606	15.584	28.190
2021	12.957	16.019	28.976
2022	13.309	16.453	29.762
2023	13.660	16.888	30.548
2024	14.012	17.322	31.334
2025	14.363	17.757	32.120
2026	14.715	18.192	32.907
2027	15.066	18.626	33.692
2028	15.418	19.061	34.479
2029	15.769	19.495	35.264
2030	16.121	19.930	36.051
2031	16.472	20.364	36.836



PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO FLUTUANTE (habitantes)			
Ano	População urbana do distrito Sede	População flutuante	População total (sede urbana + flutuante)
2032	16.824	20.799	37.623
2033	17.175	21.233	38.408
2034	17.527	21.668	39.195
2035	17.879	22.103	39.982
2036	18.230	22.537	40.767
2037	18.582	22.972	41.554
2038	18.933	23.406	42.339

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 81), partiu da identificação das carências e demandas atuais e futuras, até a proposição de ações visando sanar os déficits existentes com re-

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

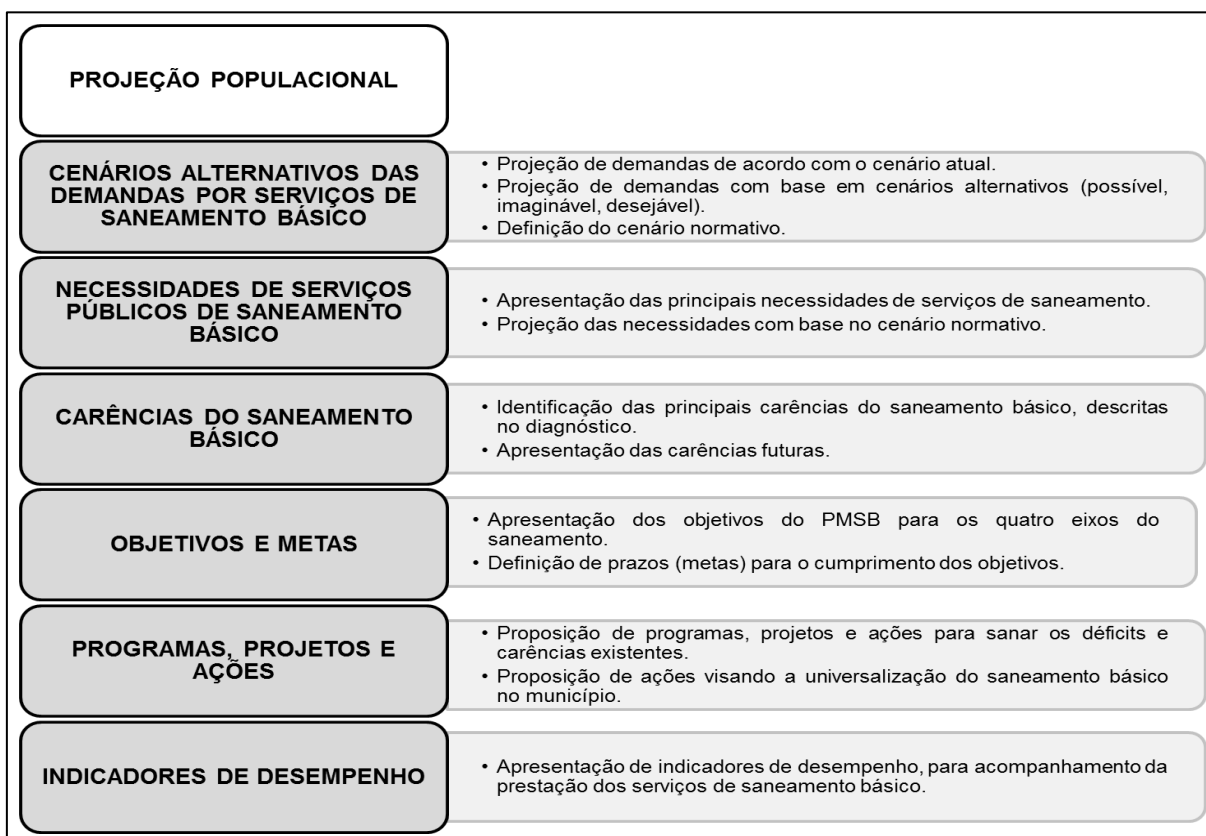


Figura 81 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A metodologia para a construção dos cenários para o PMSB de Piranhas 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 o Quadro 8.

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

VARIÁVEIS DO SANEAMENTO BÁSICO – PIRANHAS			
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 Piranhas. 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 Piranhas.

Quadro 9 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Piranhas.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Estação Elevatória de água Bruta não possui bomba reserva. - Sistema de tratamento não é do tipo convencional com as etapas de floculação, decantação e filtração. - ETA é antiga e não atende à demanda. - As residências não possuem reservação individualizada (caixas d'água). - Sistema de reservação necessita de reforma e ampliação. - Ausência de setorização do sistema de abastecimento de água. - O índice de perdas no sistema de distribuição é alto no distrito Sede, de aproximadamente 82,28% (SNIS, 2016). - O reservatório com capacidade de 2.000 m³ não se encontra em boas condições estruturais, apresentando vazamentos, infiltração e rachaduras. Além disso, não possui isolamento e o acesso é livre para qualquer pessoa.- O distrito Sede não é totalmente hidrometrado, havendo casas que não possuem hidrômetros instalados. Segundo o SNIS (2016), o índice de hidrometração é de 92,55%. - O sistema de abastecimento de água não abrange toda a sede urbana. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento urbano é 98,53%, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. - Rede de distribuição não possui cadastro. - População flutuante agrava os problemas relacionados a falta de água na Sede.
Distrito Entremontes	<ul style="list-style-type: none"> - SAA operado pela CASAL, porém não possui um funcionário específico para tal função, sendo necessário o deslocamento de funcionário da Sede para atendimento das necessidades do distrito. - Sistema de captação deficitário e necessita de substituição das bombas. - A água é disponibilizada para a população não passa pelo sistema de tratamento adequado, sendo realizado apenas a simples desinfecção da água com adição de cloro. - Reservatório necessita de manutenção e reforma. - Rede de distribuição não possui cadastro.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Piau	<ul style="list-style-type: none"> - SAA do distrito de Piau é proveniente do sistema coletivo instalado no município de Olho D'água do casado. - Demanda de água disponibilizada não é suficiente para as necessidades básicas da população. - Problemas cm furtos de água na adutora agravam a problemática de falta de água. - Sistema de reservação não atende à demanda do distrito. - Rede de distribuição não possui cadastro.
Assentamento Margarida Alves e Antônio Con-selheiro	<ul style="list-style-type: none"> - Água utilizada para consumo é proveniente de desvios realizados no sistema de adução. - Quantidade de água disponibilizada para a população não é suficiente. - Não existe nenhum controle da quantidade de água que é disponibilizada para a população (sem hidrômetros). - Necessária definição de novas formas de abastecimento de água para o assenta-mento. - Rede de distribuição não possui cadastro.
Comunidade La-goia Nova	<ul style="list-style-type: none"> - Captação não possui bomba reserva. - Volume de água distribuído não atende à demanda. - Reservatórios necessitam de manutenção e conservação. - Rede de distribuição não possui cadastro.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de cadastro das comunidades rurais. - Operação carro-pipa é uma das principais fontes de abastecimento de água para consumo humano. - Além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com re-lação à qualidade da água que é ofertada para os municípes, havendo falta de con-trole, análises periódicas e tratamento adequado.
Piranhas*	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc. - O sistema de abastecimento de água não abrange todo o município, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento total é 88,52%.

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

5.1.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água

Depois de identificadas as carên-
cias, foram projetadas e apresentadas as
principais necessidades do abastecimento

de água no município de Piranhas, com base
no cenário normativo, o mais adequado à



atual realidade do município e ao que se espera no futuro, como forma de planejamento para os próximos 20 anos.

As projeções das necessidades de serviços públicos de abastecimento de água

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

5.1.3.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de atendimento de 98,53% para 100% em 2020, a redução das perdas no sistema de distribuição de 85,28% para 25% em 2038, bem como o consumo per capita efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 23 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Piranhas com relação ao abastecimento de água.

Tabela 23 – 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 residente + população flutuante (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	26.618	98,53	86,10	85,28	177,55	213,06	319,59	-249,59	-
Imediato	2019	27.404	99,27	87,84	82,27	155,94	187,13	280,70	-210,70	-
	2020	28.190	100,00	89,58	79,25	140,86	169,03	253,55	-183,55	-
Curto	2021	28.976	100,00	91,31	76,24	128,88	154,66	231,99	-161,99	-
	2022	29.762	100,00	93,05	73,22	119,71	143,65	215,48	-145,48	-
Médio	2023	30.548	100,00	94,79	70,21	112,50	135,00	202,50	-132,50	-
	2024	31.334	100,00	96,53	67,20	106,71	128,05	192,08	-122,08	-
	2025	32.120	100,00	98,26	64,18	101,99	122,39	183,59	-113,59	-
	2026	32.907	100,00	100,00	61,17	98,08	117,70	176,55	-106,55	-



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede residente + população flutuante (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
Longo	2027	33.692	100,00	100,00	58,15	93,19	111,83	167,75	-97,75	-
	2028	34.479	100,00	100,00	55,14	88,96	106,75	160,13	-90,13	-
	2029	35.264	100,00	100,00	52,13	85,26	102,31	153,47	-83,47	-
	2030	36.051	100,00	100,00	49,11	81,99	98,39	147,59	-77,59	-
	2031	36.836	100,00	100,00	46,10	79,10	94,92	142,38	-72,38	-
	2032	37.623	100,00	100,00	43,08	76,51	91,81	137,72	-67,72	-
	2033	38.408	100,00	100,00	40,07	74,18	89,02	133,53	-63,53	-
	2034	39.195	100,00	100,00	37,06	72,07	86,48	129,72	-59,72	-
	2035	39.982	100,00	100,00	34,04	70,16	84,19	126,29	-56,29	-
	2036	40.767	100,00	100,00	31,03	68,41	82,09	123,14	-53,14	-
	2037	41.554	100,00	100,00	28,01	66,81	80,17	120,26	-50,26	-
	2038	42.339	100,00	100,00	25,00	65,34	78,41	117,62	-47,62	-

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.2. Distrito Entremontes

O cenário normativo do distrito Entremontes considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 25% para

15% em 2022, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 80,00 l/hab./dia no ano de 2022.

Desta forma, na Tabela 24 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao abastecimento de água.



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

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Entremontes										
Prazo	Ano	População urbana Entremontes (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	556	100,00	86,10	25,00	0,74	0,89	1,34	1,36	-
	2019	573	100,00	86,10	25,00	0,76	0,91	1,37	1,33	-
Imediato	2020	589	100,00	86,10	25,00	0,78	0,94	1,41	1,29	-
	2021	606	100,00	86,10	25,00	0,80	0,96	1,44	1,26	-
Curto	2022	622	100,00	80,00	15,00	0,68	0,82	1,23	1,47	-
	2023	639	100,00	80,00	15,00	0,70	0,84	1,26	1,44	-
Médio	2024	655	100,00	80,00	15,00	0,71	0,85	1,28	1,42	-
	2025	671	100,00	80,00	15,00	0,73	0,88	1,32	1,38	-
	2026	688	100,00	80,00	15,00	0,75	0,90	1,35	1,35	-
	2027	704	100,00	80,00	15,00	0,77	0,92	1,38	1,32	-
Longo	2028	721	100,00	80,00	15,00	0,79	0,95	1,43	1,27	-
	2029	737	100,00	80,00	15,00	0,80	0,96	1,44	1,26	-
	2030	754	100,00	80,00	15,00	0,82	0,98	1,47	1,23	-
	2031	770	100,00	80,00	15,00	0,84	1,01	1,52	1,18	-
	2032	786	100,00	80,00	15,00	0,86	1,03	1,55	1,15	-
	2033	803	100,00	80,00	15,00	0,87	1,04	1,56	1,14	-
	2034	819	100,00	80,00	15,00	0,89	1,07	1,61	1,09	-
	2035	836	100,00	80,00	15,00	0,91	1,09	1,64	1,06	-
	2036	852	100,00	80,00	15,00	0,93	1,12	1,68	1,02	-
	2037	869	100,00	80,00	15,00	0,95	1,14	1,71	0,99	-
	2038	885	100,00	80,00	15,00	0,96	1,15	1,73	0,97	-

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.3.2.3. Distrito Piau

O cenário normativo do distrito Piau considerou a manutenção do índice de atendimento de 100% para todo horizonte de planejamento, a redução das perdas no

sistema de distribuição de 28% para 15% em 2026, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.



Desta forma, na Tabela 25 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao abastecimento de água.

Tabela 25 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Piau.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Piau										
Prazo	Ano	População urbana Piau* (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	5.126	100,00	86,10	28,00	7,09	8,51	12,77	-	-
Imediato	2019	5.257	100,00	87,84	26,38	7,26	8,71	13,07	-	-
	2020	5.387	100,00	89,58	24,75	7,42	8,90	13,35	-	-
Curto	2021	5.518	100,00	91,31	23,13	7,59	9,11	13,67	-	-
	2022	5.649	100,00	93,05	21,50	7,75	9,30	13,95	-	-
Médio	2023	5.781	100,00	94,79	19,88	7,91	9,49	14,24	-	-
	2024	5.912	100,00	96,53	18,25	8,08	9,70	14,55	-	-
	2025	6.043	100,00	98,26	16,63	8,24	9,89	14,84	-	-
	2026	6.175	100,00	100,00	15,00	8,41	10,09	15,14	-	-
Longo	2027	6.306	100,00	100,00	15,00	8,59	10,31	15,47	-	-
	2028	6.437	100,00	100,00	15,00	8,77	10,52	15,78	-	-
	2029	6.569	100,00	100,00	15,00	8,94	10,73	16,10	-	-
	2030	6.701	100,00	100,00	15,00	9,12	10,94	16,41	-	-
	2031	6.833	100,00	100,00	15,00	9,30	11,16	16,74	-	-
	2032	6.964	100,00	100,00	15,00	9,48	11,38	17,07	-	-
	2033	7.096	100,00	100,00	15,00	9,66	11,59	17,39	-	-
	2034	7.228	100,00	100,00	15,00	9,84	11,81	17,72	-	-
	2035	7.361	100,00	100,00	15,00	10,02	12,02	18,03	-	-
	2036	7.493	100,00	100,00	15,00	10,20	12,24	18,36	-	-
	2037	7.625	100,00	100,00	15,00	10,38	12,46	18,69	-	-
	2038	7.757	100,00	100,00	15,00	10,56	12,67	19,01	-	-

* Incluindo Assentamento Margarida Alves, Antônio Conselheiro e Lagoa Nova.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.2.4. Área rural dispersa

O cenário normativo da comunidade área rural considerou a manutenção do índice de atendimento em onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a limitação das perdas no sistema de distribuição em até 15% após implantados 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 26).

Tabela 26 – 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)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Imediato	2018	9.849	100,00	20,00	0,00	2,28	2,74	4,11	-4,11
	2019	9.936	100,00	20,00	0,00	2,30	2,76	4,14	-4,14
	2020	10.023	100,00	20,00	0,00	2,32	2,78	4,17	-4,17
Curto	2021	10.110	100,00	20,00	0,00	2,34	2,81	4,22	-4,22
	2022	10.199	100,00	20,00	0,00	2,36	2,83	4,25	-4,25
Médio	2023	10.288	100,00	23,75	0,94	2,85	3,42	5,13	-5,13
	2024	10.378	100,00	27,50	1,88	3,37	4,04	6,06	-6,06
	2025	10.469	100,00	31,25	2,81	3,90	4,68	7,02	-7,02
	2026	10.561	100,00	35,00	3,75	4,44	5,33	8,00	-8,00
Longo	2027	10.654	100,00	38,75	4,69	5,01	6,01	9,02	-9,02
	2028	10.747	100,00	42,50	5,63	5,60	6,72	10,08	-10,08
	2029	10.841	100,00	46,25	6,56	6,21	7,45	11,18	-11,18
	2030	10.936	100,00	50,00	7,50	6,84	8,21	12,32	-12,32
	2031	11.032	100,00	53,75	8,44	7,50	9,00	13,50	-13,50
	2032	11.129	100,00	57,50	9,38	8,17	9,80	14,70	-14,70
	2033	11.226	100,00	61,25	10,31	8,87	10,64	15,96	-15,96
	2034	11.324	100,00	65,00	11,25	9,60	11,52	17,28	-17,28
	2035	11.424	100,00	68,75	12,19	10,35	12,42	18,63	-18,63



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)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Longo	2036	11.524	100,00	72,50	13,13	11,13	13,36	20,04	-20,04
	2037	11.625	100,00	76,25	14,06	11,94	14,33	21,50	-21,50
	2038	11.726	100,00	80,00	15,00	12,77	15,32	22,98	-22,98

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 Piranhas, 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 27 e a Tabela 28 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes dos recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 27 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 A.I	Realização de outorga das captações não outorgadas.	MO	CASAL	Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 300,00
2 A.I	Regularização da atual vazão de água provenientes do sistema Olho D'Água do Casado para atender satisfatoriamente o distrito Piau e comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro.	M	CASAL	Distrito Piau e comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro e Lagoa Nova	Não se aplica	-
5 A.ICML	Fiscalização das ligações irregulares na adutora de água tratada do sistema Olho D'Água do Casado que leva água para o distrito Piau e comunidades.	A	CASAL	Distrito Piau e comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro e Lagoa Nova	CASAL	R\$ 45.792,00
8 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída no distrito Entremontes.	A	CASAL	Distrito Entremontes		R\$ 6.877,20
15 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 104.540,00
				Distrito Piau	CASAL	R\$ 2.850,00
				Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 3.320,00
18 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água de 92,5% para 100%.	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 204.192,01
19 A.I	Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Área rural	Não se aplica	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
20 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural dispersa.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas e CASAL	Área rural	Não se aplica	-
21 A.I	Realização de estudo para 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 Piranhas e CASAL	Área rural	CASAL, Prefeitura Municipal de Piranhas, FUNASA, CBHSF e Ministério da Integração Nacional	R\$ 207.117,90
22 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas e CASAL	Área rural	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 972.032,58
23 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 Piranhas e CASAL	Piranhas*	Não se aplica	-
24 A.I	Realização de estudo para a proposição de ações de preservação e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	CASAL, Prefeitura Municipal de Piranhas, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 263.664,00
25 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 Piranhas e CASAL	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas, CASAL, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
26 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	CASAL	Piranhas*	Não se aplica	-
27 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Piranhas*	Não se aplica	-
28 A.I	Sensibilizar a população sobre a importância de ter reservação individual (caixa d'água) em suas residências.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas e CASAL	Piranhas*	Não se aplica	-
Total do prazo imediato						R\$ 1.866.685,69

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 28 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
3 A.C	Substituição dos equipamentos do sistema de captação.	A	CASAL	Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 140.019,54		
4 A.C	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 3.649,32		
				Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 3.649,32		
5 A.ICML	Fiscalização das ligações irregulares na adutora de água tratada do sistema Olho D'Água do Casado que leva água para o distrito Piau e comunidades.	A	CASAL	Distrito Piau e comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro e Lagoa Nova	CASAL	R\$ 45.792,00	R\$ 91.584,00	R\$ 274.752,00
6 A.C	Construção de nova ETA do tipo convencional no distrito Sede, com capacidade de tratamento de 200 l/s.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 4.500.000,00		
7 A.C	Adequação do sistema de tratamento de água do distrito Entremontes.	A	CASAL	Distrito Entremontes	CASAL	-		
8 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída no distrito Entremontes.	A	CASAL	Distrito Entremontes		R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,20
9 A.C	Construção de reservatórios de água no distrito Sede, com volume total de reservação de 2.000 m ³ .	M	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 1.692.805,00		



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
10 A.C	Construção de reservatórios de água no distrito de Piau, com volume total de reservação de 200 m ³ .	M	CASAL	Distrito Piau	CASAL	R\$ 178.190,00		
11 A.CML	Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.	M	CASAL	Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 11.136,50		
				Comunidade Lagoa Nova				
				Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro		R\$ 12.047,61	R\$ 568,11	R\$ 1.136,22
12 A.ML	Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Piranhas, para melhor gestão do abastecimento.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL		R\$ 299.182,39	R\$ 85.759,26
13 A.CML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população futura.	A	CASAL	Distrito Sede	CASAL e Ministério das Cidades	R\$ 449.309,56	R\$ 449.382,72	R\$ 1.348.001,85
14 A.C	Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes.	A	CASAL	Distrito Entremontes	CASAL	R\$ 14.391,00		
				Distrito Piau (incluindo Assentamento Margarida Alves e Antônio Conselheiro)	CASAL	R\$ 12.259,00		



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
16 A.C	Avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais.	M	CASAL	Área rural	Não se aplica	-		
17 A.M	Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	MO	CASAL	Distrito Sede		R\$ 28.344,23	R\$ 2.994,71	R\$ 8.989,16
25 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 Piranhas e CASAL	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas, CASAL, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
26 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	CASAL	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-
27 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIÁ-GUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
29 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	M	CASAL	Piranhas*	CASAL, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 200.000,00		
30 A.C	Construção de adutora de água bruta e de água tratada para atender o distrito de Piau e as comunidades no entorno.	A	Prefeitura Municipal	Distrito Piau e comunidades ao entorno	Prefeitura Municipal e FUNASA	-		
Total por prazo						R\$ 7.354.470,28	R\$ 969.466,33	R\$ 2.095.901,69
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 10.419.838,30		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						R\$ 12.286.523,99		

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.3.4. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

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

De maneira geral, o atual sistema de abastecimento de água do município é precário, uma vez que mesmo onde há o fornecimento deste bem, muitas vezes não ocorre em quantidade e/ou qualidade suficiente para o atendimento da demanda de água da população.

Como apresentado ao longo deste estudo, os investimentos necessários para o eixo de abastecimento de água não se limitam às estruturas que deverão ser construídas e/ou revitalizadas, mas também à criação e à institucionalização de normas e regulamentos que subsidiem a cobrança e a

manutenção dos serviços, visando a sustentabilidade dos mesmos.

Também é importante destacar o desafio de atender toda a população com água, principalmente as que se encontram dispersas no meio rural, fato agravado pelo município estar localizado em região afetada por longos períodos de estiagem onde a escassez de água é uma realidade. Portanto, faz-se necessário a realização de estudos aprofundados para a identificação da melhor forma de atendimento dessa população com sistemas adequados de abastecimento.

Desta maneira, são necessários grandes investimentos para a universalização do sistema de abastecimento de água de Piranhas 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

5.1.4.1. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário

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

Quadro 10 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Piranhas.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Distrito Sede não conta com 100% de coleta e tratamento de esgoto. - Rede de drenagem utilizada como interceptor de efluente de esgoto doméstico. - Não existe um SES adequado. - Identificados vários pontos de lançamento de esgoto em vias públicas. - Lagoa de contensão de drenagem é utilizada para acúmulo de esgoto devido à falta de rede coletora. - Inexistência de levantamento quantitativo e qualitativo das fossas, não sendo conhecidas as condições e eficiência destes sistemas.
Distrito Piau	<ul style="list-style-type: none"> - Distrito não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no distrito 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.
Distrito Entremontes	<ul style="list-style-type: none"> - Distrito não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no distrito 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	<ul style="list-style-type: none"> - As áreas rurais dispersas do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na área rural dispersa 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 Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

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

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

5.1.4.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de coleta de esgoto de 71,83% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de tratamento de 0% para 100% até 2026, e a limitação da geração *per capita* de esgoto

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

Desta forma, na Tabela 29 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Piranhas com relação ao sistema de esgotamento sanitário.



Tabela 29 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede														
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	26.618	68,88	21,22	25,46	38,19	71,83	27,43	26,12	0,10	2,61	30,04	0,00	-30,04
Imediato	2019	27.404	70,27	22,29	26,75	40,13	75,35	30,24	53,50	0,10	5,22	35,46	0,00	-35,46
	2020	28.190	71,66	23,38	28,06	42,09	78,87	33,20	55,03	0,10	5,23	38,43	0,00	-38,43
Curto	2021	28.976	73,05	24,50	29,40	44,10	82,39	36,34	56,56	0,09	5,23	41,57	0,00	-41,57
	2022	29.762	74,44	25,64	30,77	46,16	85,92	39,66	58,10	0,09	5,23	44,89	0,00	-44,89
Médio	2023	30.548	75,83	26,81	32,17	48,26	89,44	43,16	59,63	0,09	5,22	48,38	0,00	-48,38
	2024	31.334	77,22	28,01	33,61	50,42	92,96	46,87	61,17	0,09	5,20	52,07	0,00	-52,07
	2025	32.120	78,61	29,22	35,06	52,59	96,48	50,74	62,70	0,08	5,17	55,91	0,00	-55,91
	2026	32.907	80,00	30,47	36,56	54,84	100,00	54,84	64,24	0,08	5,14	59,98	100,00	0,00
Longo	2027	33.692	80,00	31,20	37,44	56,16	100,00	56,16	65,77	0,08	5,10	61,26	100,00	0,00
	2028	34.479	80,00	31,93	38,32	57,48	100,00	57,48	67,31	0,08	5,05	62,53	100,00	0,00
	2029	35.264	80,00	32,65	39,18	58,77	100,00	58,77	68,84	0,07	4,99	63,76	100,00	0,00
	2030	36.051	80,00	33,38	40,06	60,09	100,00	60,09	70,38	0,07	4,93	65,02	100,00	0,00
	2031	36.836	80,00	34,11	40,93	61,40	100,00	61,40	71,91	0,07	4,85	66,25	100,00	0,00
	2032	37.623	80,00	34,84	41,81	62,72	100,00	62,72	73,45	0,07	4,77	67,49	100,00	0,00
	2033	38.408	80,00	35,56	42,67	64,01	100,00	64,01	74,98	0,06	4,69	68,70	100,00	0,00
	2034	39.195	80,00	36,29	43,55	65,33	100,00	65,33	76,51	0,06	4,59	69,92	100,00	0,00
	2035	39.982	80,00	37,02	44,42	66,63	100,00	66,63	78,05	0,06	4,49	71,12	100,00	0,00
	2036	40.767	80,00	37,75	45,30	67,95	100,00	67,95	79,58	0,06	4,38	72,33	100,00	0,00
	2037	41.554	80,00	38,48	46,18	69,27	100,00	69,27	81,12	0,05	4,26	73,53	100,00	0,00
	2038	42.339	80,00	39,20	47,04	70,56	100,00	70,56	82,65	0,05	4,13	74,69	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2.2. Distrito Entremontes

O cenário normativo do distrito Entremontes considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, e a ampliação da geração *per capita* de esgoto para 64,00

l/hab./dia até 2022 (conforme ampliação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 30 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao esgotamento sanitário.

Tabela 30 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Entremontes.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Entremontes											
Prazo	Ano	População urbana Entremontes (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	556	16,00	0,10	0,12	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
Imediato	2019	573	16,00	0,11	0,13	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
	2020	589	16,00	0,11	0,13	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
Curto	2021	606	16,00	0,11	0,13	0,20	16,67	0,03	16,67	0,03	-0,17
	2022	622	64,00	0,46	0,55	0,83	33,33	0,28	33,33	0,28	-0,55
Médio	2023	639	64,00	0,47	0,56	0,84	50,00	0,42	50,00	0,42	-0,42
	2024	655	64,00	0,49	0,59	0,89	66,67	0,59	66,67	0,59	-0,30
	2025	671	64,00	0,50	0,60	0,90	83,33	0,75	83,33	0,75	-0,15
	2026	688	64,00	0,51	0,61	0,92	100,00	0,92	100,00	0,92	0,00
Longo	2027	704	64,00	0,52	0,62	0,93	100,00	0,93	100,00	0,93	0,00
	2028	721	64,00	0,53	0,64	0,96	100,00	0,96	100,00	0,96	0,00
	2029	737	64,00	0,55	0,66	0,99	100,00	0,99	100,00	0,99	0,00
	2030	754	64,00	0,56	0,67	1,01	100,00	1,01	100,00	1,01	0,00
	2031	770	64,00	0,57	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
	2032	786	64,00	0,58	0,70	1,05	100,00	1,05	100,00	1,05	0,00
	2033	803	64,00	0,59	0,71	1,07	100,00	1,07	100,00	1,07	0,00
	2034	819	64,00	0,61	0,73	1,10	100,00	1,10	100,00	1,10	0,00
	2035	836	64,00	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
	2036	852	64,00	0,63	0,76	1,14	100,00	1,14	100,00	1,14	0,00
	2037	869	64,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00
	2038	885	64,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2.3. Distrito Piau

O cenário normativo do distrito Piau considerou a ampliação dos índices de coleta e de tratamento de esgoto de 0% para 100% até 2026, com a implantação de uma ETE, e a ampliação da geração *per capita* de esgoto para 80,00 l/hab./dia até 20268 (conforme ampliação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 31 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao esgotamento sanitário.



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

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Piau														
Prazo	Ano	População urbana Piau (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	4.137	68,88	3,30	3,96	5,94	0,00	0,00	18,62	0,10	1,86	1,86	0,00	-1,86
Imediato	2019	4.259	70,27	3,46	4,15	6,23	12,50	0,78	19,17	0,10	1,87	2,65	0,00	-2,65
	2020	4.381	71,66	3,63	4,36	6,54	25,00	1,64	19,72	0,10	1,87	3,51	0,00	-3,51
Curto	2021	4.503	73,05	3,81	4,57	6,86	37,50	2,57	20,27	0,09	1,87	4,44	0,00	-4,44
	2022	4.625	74,44	3,98	4,78	7,17	50,00	3,59	20,82	0,09	1,87	5,46	0,00	-5,46
Médio	2023	4.748	75,83	4,17	5,00	7,50	62,50	4,69	21,37	0,09	1,87	6,56	0,00	-6,56
	2024	4.870	77,22	4,35	5,22	7,83	75,00	5,87	21,92	0,09	1,86	7,73	0,00	-7,73
	2025	4.992	78,61	4,54	5,45	8,18	87,50	7,16	22,47	0,08	1,85	9,01	0,00	-9,01
	2026	5.114	80,00	4,74	5,69	8,54	100,00	8,54	23,02	0,08	1,84	10,38	100,00	0,00
Longo	2027	5.236	80,00	4,85	5,82	8,73	100,00	8,73	23,57	0,08	1,83	10,56	100,00	0,00
	2028	5.358	80,00	4,96	5,95	8,93	100,00	8,93	24,12	0,08	1,81	10,74	100,00	0,00
	2029	5.481	80,00	5,08	6,10	9,15	100,00	9,15	24,67	0,07	1,79	10,94	100,00	0,00
	2030	5.603	80,00	5,19	6,23	9,35	100,00	9,35	25,22	0,07	1,77	11,12	100,00	0,00
	2031	5.725	80,00	5,30	6,36	9,54	100,00	9,54	25,77	0,07	1,74	11,28	100,00	0,00
	2032	5.847	80,00	5,41	6,49	9,74	100,00	9,74	26,32	0,07	1,71	11,45	100,00	0,00
	2033	5.969	80,00	5,53	6,64	9,96	100,00	9,96	26,87	0,06	1,68	11,64	100,00	0,00
	2034	6.091	80,00	5,64	6,77	10,16	100,00	10,16	27,41	0,06	1,64	11,80	100,00	0,00
	2035	6.213	80,00	5,75	6,90	10,35	100,00	10,35	27,96	0,06	1,61	11,96	100,00	0,00
	2036	6.336	80,00	5,87	7,04	10,56	100,00	10,56	28,52	0,06	1,57	12,13	100,00	0,00
	2037	6.458	80,00	5,98	7,18	10,77	100,00	10,77	29,07	0,05	1,53	12,30	100,00	0,00
	2038	6.580	80,00	6,09	7,31	10,97	100,00	10,97	29,62	0,05	1,48	12,45	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.2.4. 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 2038 (conforme ampliação do consumo *per capita* de água).

Desta forma, na Tabela 32 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural dispersa.

Tabela 32 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa											
Prazo	Ano	População área 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	10.838	16,00	2,01	2,41	3,62	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,62
Imediato	2019	10.934	16,00	2,02	2,42	3,63	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,63
	2020	11.030	16,00	2,04	2,45	3,68	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,68
Curto	2021	11.125	16,00	2,06	2,47	3,71	16,67	0,62	16,67	0,62	-3,09
	2022	11.223	16,00	2,08	2,50	3,75	33,33	1,25	33,33	1,25	-2,50
Médio	2023	11.321	19,00	2,49	2,99	4,49	50,00	2,25	50,00	2,25	-2,25
	2024	11.420	22,00	2,91	3,49	5,24	66,67	3,49	66,67	3,49	-1,75
	2025	11.520	25,00	3,33	4,00	6,00	83,33	5,00	83,33	5,00	-1,00
	2026	11.621	28,00	3,77	4,52	6,78	100,00	6,78	100,00	6,78	0,00
Longo	2027	11.723	31,00	4,21	5,05	7,58	100,00	7,58	100,00	7,58	0,00
	2028	11.827	34,00	4,65	5,58	8,37	100,00	8,37	100,00	8,37	0,00
	2029	11.930	37,00	5,11	6,13	9,20	100,00	9,20	100,00	9,20	0,00
	2030	12.034	40,00	5,57	6,68	10,02	100,00	10,02	100,00	10,02	0,00
	2031	12.139	43,00	6,04	7,25	10,88	100,00	10,88	100,00	10,88	0,00
	2032	12.247	46,00	6,52	7,82	11,73	100,00	11,73	100,00	11,73	0,00
	2033	12.353	49,00	7,01	8,41	12,62	100,00	12,62	100,00	12,62	0,00
	2034	12.461	52,00	7,50	9,00	13,50	100,00	13,50	100,00	13,50	0,00
	2035	12.571	55,00	8,00	9,60	14,40	100,00	14,40	100,00	14,40	0,00
	2036	12.681	58,00	8,51	10,21	15,32	100,00	15,32	100,00	15,32	0,00
	2037	12.792	61,00	9,03	10,84	16,26	100,00	16,26	100,00	16,26	0,00
	2038	12.904	64,00	9,56	11,47	17,21	100,00	17,21	100,00	17,21	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no município de Piranhas, 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 33 e a Tabela 34 trazem a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 33 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
1 E.I	Contratação da elaboração do projeto do SES de Piranhas.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	CASAL	R\$ 97.524,95
2 E.I	Estudo de viabilidade econômico-financeiro, ambiental e histórico para implantação do SES do Cento Histórico de Piranhas.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	Centro Histórico		R\$ 236.080,80
3 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	M	CASAL e Secretaria de Saúde	Distrito Sede	Não se aplica	-
4 E.I	Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contenção de água da chuva utilizada para acumulo de esgoto.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 156.166,14
5 E.I	Segurança das lagoas de contenção com o cercamento e instalação de placas de identificação.	MO	CASAL	Distrito Sede	CASAL	R\$ 162.950,65
6 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades, FUNASA e Governo Estadual	R\$ 1.972.773,00
Total do prazo imediato						R\$ 2.625.495,54

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 34 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
6 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 1.928.450,43	R\$ 1.928.450,43	R\$ 3.856.698,50
7 E.CML	Cadastro de rede coletora de esgoto existente.	M	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 4.645,88	R\$ 4.645,88	R\$ 9.286,88
8 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	M	CASAL	Distritos Sede e Piau	Não se aplica	-	-	-
9 E.M	Implantação de nova ETE com vazão de 75,00 l/s.	A	CASAL	Distrito Sede	Ministério das Cidades e Governo Estadual		R\$ 7.000.000,00	
	Implantação de nova ETE com vazão de 15,00 l/s.	A	CASAL	Distrito Piau	Ministério das Cidades e Governo Estadual		R\$ 2.500.000,00	
10 E.CM	Implantação de sistemas individuais de tratamento no distrito Entremontes.	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Entremontes	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 206.083,02	R\$ 409.043,57	
11 E.CM	Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	A	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	Área rural dispersa	Ministério das Cidades e Governo Estadual	R\$ 3.456.574,29	R\$ 6.913.148,58	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
12 E.CML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	MO	CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas	Área rural	Ministério das Cidades e Governo Estadual	-	-	-
Total por prazo						R\$ 5.595.753,62	R\$ 18.755.288,46	R\$ 3.865.985,38
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 28.217.027,46		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						R\$ 30.842.523,00		

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.4.4. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Piranhas, foi possível concluir que o sistema necessita de reestruturação institucional e implementação estrutural.

O sistema de esgotamento sanitário existente no distrito Sede não permite que os serviços sejam prestados de forma satisfatória, uma vez que não é completo e adequado. A rede coletora atende apenas uma pequena parte da sede urbana e, ainda assim, não encaminha o esgoto coletado para tratamento. Além disso, grande parte do esgoto é lançado nas vias públicas a céu aberto e nos canais da lagoa de drenagem pluvial, sendo, por fim, despejado *in natura* no rio São Francisco.

Além disso, nas localidades rurais o esgoto não é coletado e tratado adequadamente, sendo encaminhado para fossas rudimentares e/ou lançado nas vias. Logo,

tanto na área urbana quanto na rural ocorre contaminação do solo e dos corpos hídricos, havendo a necessidade de implantação de sistemas adequados de tratamento de esgoto em todas as localidades.

Os investimentos necessários para o eixo de esgotamento sanitário não se limitam às estruturas que deverão ser construídas, mas também se relacionam com a criação e institucionalização de normas e leis para subsidiar a cobrança e a manutenção dos serviços, visando a sustentabilidade do mesmo.

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



5.1.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

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

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

manejo de resíduos sólidos, o Quadro 11 apresenta as principais carências identificadas no município de Piranhas.

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

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede, Entremontes e Piau	<ul style="list-style-type: none"> - Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares. - Ausência de coleta seletiva. - Os caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos sólidos não possuem inscrições externas alusivas aos serviços prestados, e nem todos os utilizados são do tipo compactador. - A área do antigo lixão é caracterizada de passivo ambiental.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - A coleta domiciliar não atende toda a área rural, somente 5% da população rural é atendida pelo serviço. - A disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa por grande parte da população não atendida pela coleta, onde os próprios moradores se encarregam da destinação final de seus resíduos. Na maioria das vezes, os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente, até mesmo em áreas próximas ou no próprio leito de cursos d'água. - Existência de áreas de passivo ambiental (pontos de descarte irregular de resíduos sólidos) em diversas localidades da área rural.
Piranhas*	<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, no lixão municipal. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa. - Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, não havendo nenhuma associação ou cooperativa atuante no município. - Nenhum resíduo que é encaminhado à disposição final passa por tratamento prévio antes da destinação final. - Existência de áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

5.1.5.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considera a manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% ao longo de todo período de planejamento, bem como a ampliação da coleta seletiva de 0% para 100% até 2026, e a redução gradativa na geração *per capita* de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,489 kg/hab./dia.

Desta forma, na Tabela 35 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Piranhas com relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Tabela 35 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	11.903	-2,10	0,748	100,00	0,00	3.249,76	0,00	3.249,76
Imediato	2019	12.254	-2,10	0,732	100,00	12,50	3.275,33	122,82	3.152,51
	2020	12.606	-2,10	0,717	100,00	25,00	3.298,66	247,40	3.051,26
Curto	2021	12.957	-2,10	0,702	100,00	37,50	3.319,30	373,42	2.945,88
	2022	13.309	-2,10	0,687	100,00	50,00	3.337,88	500,68	2.837,20
Médio	2023	13.660	-2,10	0,673	100,00	62,50	3.353,97	628,87	2.725,10
	2024	14.012	-2,10	0,659	100,00	75,00	3.368,14	757,83	2.610,31
	2025	14.363	-2,10	0,645	100,00	87,50	3.380,01	887,25	2.492,76
	2026	14.715	-2,10	0,631	100,00	100,00	3.390,13	1.017,04	2.373,09
Longo	2027	15.066	-2,10	0,618	100,00	100,00	3.398,10	1.019,43	2.378,67
	2028	15.418	-2,10	0,605	100,00	100,00	3.404,47	1.021,34	2.383,13
	2029	15.769	-2,10	0,592	100,00	100,00	3.408,85	1.022,66	2.386,20
	2030	16.121	-2,10	0,580	100,00	100,00	3.411,76	1.023,53	2.388,23
	2031	16.472	-2,10	0,568	100,00	100,00	3.412,84	1.023,85	2.388,99
	2032	16.824	-2,10	0,556	100,00	100,00	3.412,57	1.023,77	2.388,80
	2033	17.175	-2,10	0,544	100,00	100,00	3.410,61	1.023,18	2.387,43
	2034	17.527	-2,10	0,533	100,00	100,00	3.407,42	1.022,23	2.385,19
	2035	17.879	-2,10	0,521	100,00	100,00	3.402,86	1.020,86	2.382,00
	2036	18.230	-2,10	0,510	100,00	100,00	3.396,80	1.019,04	2.377,76
	2037	18.582	-2,10	0,500	100,00	100,00	3.389,68	1.016,90	2.372,78
	2038	18.933	-2,10	0,489	100,00	100,00	3.381,18	1.014,35	2.366,83

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 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.



5.1.5.2.2. Distrito Entremontes

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

de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,489 kg/hab./dia.

Desta forma, na Tabela 36 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 36 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Entremontes.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Entremontes									
Prazo	Ano	População urbana Entremontes (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Imediato	2018	556	-2,10	0,748	100,00	0,00	151,80	0,00	151,80
	2019	573	-2,10	0,732	100,00	12,50	153,16	5,74	153,16
	2020	589	-2,10	0,717	100,00	25,00	154,13	11,56	154,13
Curto	2021	606	-2,10	0,702	100,00	37,50	155,24	17,46	155,24
	2022	622	-2,10	0,687	100,00	50,00	156,00	23,40	132,60
Médio	2023	639	-2,10	0,673	100,00	62,50	156,89	29,42	127,47
	2024	655	-2,10	0,659	100,00	75,00	157,45	35,43	122,02
	2025	671	-2,10	0,645	100,00	87,50	157,90	41,45	116,45
	2026	688	-2,10	0,631	100,00	100,00	158,51	47,55	110,96
Longo	2027	704	-2,10	0,618	100,00	100,00	158,79	47,64	111,15
	2028	721	-2,10	0,605	100,00	100,00	159,20	47,76	111,44
	2029	737	-2,10	0,592	100,00	100,00	159,32	47,80	111,52
	2030	754	-2,10	0,580	100,00	100,00	159,57	47,87	111,70
	2031	770	-2,10	0,568	100,00	100,00	159,54	47,86	111,68
	2032	786	-2,10	0,556	100,00	100,00	159,43	47,83	111,60
	2033	803	-2,10	0,544	100,00	100,00	159,46	47,84	111,62
	2034	819	-2,10	0,533	100,00	100,00	159,22	47,77	111,45



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Entremontes									
Prazo	Ano	População urbana Entremontes (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Longo	2035	836	-2,10	0,521	100,00	100,00	159,11	47,73	111,38
	2036	852	-2,10	0,510	100,00	100,00	158,75	47,63	111,12
	2037	869	-2,10	0,500	100,00	100,00	158,52	47,56	110,96
	2038	885	-2,10	0,489	100,00	100,00	158,05	47,42	110,63

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 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.

5.1.5.2.3. Distrito Piau

O cenário normativo do distrito Piau considerou a manutenção do índice de atendimento com coleta convencional em 100% ao longo de todo período de planejamento, bem como a ampliação da coleta seletiva de 0% para 100% até 2026, e a redução gradativa na geração *per capita* de resíduos

sólidos até 2038, chegando a 0,489 kg/hab./dia.

Desta forma, a Tabela 37 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



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

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Piau									
Prazo	Ano	População urbana Piau (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	4.137	-2,10	0,748	100,00	0,00	1.129,48	0,00	1.129,48
Imediato	2019	4.259	-2,10	0,732	100,00	12,50	1.138,37	42,69	1.138,37
	2020	4.381	-2,10	0,717	100,00	25,00	1.146,39	85,98	1.146,39
Curto	2021	4.503	-2,10	0,702	100,00	37,50	1.153,57	129,78	1.153,57
	2022	4.625	-2,10	0,687	100,00	50,00	1.159,94	173,99	985,95
Médio	2023	4.748	-2,10	0,673	100,00	62,50	1.165,79	218,59	947,20
	2024	4.870	-2,10	0,659	100,00	75,00	1.170,63	263,39	907,24
	2025	4.992	-2,10	0,645	100,00	87,50	1.174,76	308,37	866,39
	2026	5.114	-2,10	0,631	100,00	100,00	1.178,19	353,46	824,73
Longo	2027	5.236	-2,10	0,618	100,00	100,00	1.180,97	354,29	826,68
	2028	5.358	-2,10	0,605	100,00	100,00	1.183,11	354,93	828,18
	2029	5.481	-2,10	0,592	100,00	100,00	1.184,85	355,46	829,39
	2030	5.603	-2,10	0,580	100,00	100,00	1.185,79	355,74	830,05
	2031	5.725	-2,10	0,568	100,00	100,00	1.186,16	355,85	830,31
	2032	5.847	-2,10	0,556	100,00	100,00	1.186,00	355,80	830,20
	2033	5.969	-2,10	0,544	100,00	100,00	1.185,32	355,60	829,72
	2034	6.091	-2,10	0,533	100,00	100,00	1.184,15	355,25	828,90
	2035	6.213	-2,10	0,521	100,00	100,00	1.182,50	354,75	827,75
	2036	6.336	-2,10	0,510	100,00	100,00	1.180,59	354,18	826,41
	2037	6.458	-2,10	0,500	100,00	100,00	1.178,05	353,42	824,63
	2038	6.580	-2,10	0,489	100,00	100,00	1.175,10	352,53	822,57

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 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.



5.1.5.2.4. Área rural

O cenário normativo da área rural considerou a ampliação dos índices de coleta convencional e seletiva de 0% para 100% até 2026, bem como a redução gradativa na geração *per capita* de resíduos sólidos até 2038, chegando a 0,367 kg/hab./dia.

Desta forma, na Tabela 37 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras da área rural.

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

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	10.838	-2,10	0,561	5,00	0,00	2.219,24	110,96	0,00	110,96
Imediato	2019	10.934	-2,10	0,549	16,88	12,50	2.191,68	369,85	13,87	355,98
	2020	11.030	-2,10	0,538	28,75	25,00	2.164,50	622,29	46,67	575,62
Curto	2021	11.125	-2,10	0,526	40,63	37,50	2.137,68	868,43	97,70	770,73
	2022	11.223	-2,10	0,515	52,50	50,00	2.111,04	1.108,30	166,25	942,05
Médio	2023	11.321	-2,10	0,505	64,38	62,50	2.084,75	1.342,06	251,64	1.090,42
	2024	11.420	-2,10	0,494	76,25	75,00	2.059,00	1.569,99	353,25	1.216,74
	2025	11.520	-2,10	0,484	88,13	87,50	2.033,41	1.791,94	470,38	1.321,56
	2026	11.621	-2,10	0,473	100,00	100,00	2.008,16	2.008,16	602,45	1.405,71
Longo	2027	11.723	-2,10	0,463	100,00	100,00	1.983,07	1.983,07	594,92	1.388,15
	2028	11.827	-2,10	0,454	100,00	100,00	1.958,49	1.958,49	587,55	1.370,94
	2029	11.930	-2,10	0,444	100,00	100,00	1.934,22	1.934,22	580,27	1.353,95
	2030	12.034	-2,10	0,435	100,00	100,00	1.910,11	1.910,11	573,03	1.337,08
	2031	12.139	-2,10	0,426	100,00	100,00	1.886,47	1.886,47	565,94	1.320,53
	2032	12.247	-2,10	0,417	100,00	100,00	1.862,98	1.862,98	558,89	1.304,09
	2033	12.353	-2,10	0,408	100,00	100,00	1.839,79	1.839,79	551,94	1.287,85
	2034	12.461	-2,10	0,399	100,00	100,00	1.817,05	1.817,05	545,12	1.271,93
	2035	12.571	-2,10	0,391	100,00	100,00	1.794,45	1.794,45	538,34	1.256,11
	2036	12.681	-2,10	0,383	100,00	100,00	1.772,14	1.772,14	531,64	1.240,50



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Longo	2037	12.792	-2,10	0,375	100,00	100,00	1.750,11	1.750,11	525,03	1.225,08
	2038	12.904	-2,10	0,367	100,00	100,00	1.728,36	1.728,36	518,51	1.209,85

Metas a serem atingidas:

- 1 - Geração *per capita* crescente até o curto prazo (2022), seguida de redução constante de -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 = geração de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta seletiva * 30%.
- 5 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final = (geração de resíduos sólidos * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem → Redução do volume de acordo com o avanço da coleta seletiva.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

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

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

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



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

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 R.I	Contratação de empresa especializada para elaboração do Projeto Executivo da Estação de Transbordo.	M	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia	R\$ 30.463,20
2 R.I	Institucionalização da coleta seletiva.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Câmara Municipal de Vereadores	Piranhas*	Não se aplica	-
3 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	M	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia	R\$ 66.936,00
4 R.ICML	Apoio técnico a associação de catadores.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Não se aplica	-
5 R.I	Aquisição de caminhão gaiola para coleta seletiva.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Área Urbana	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia	R\$ 124.351,00
6 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	M	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Câmara Municipal de Vereadores	Piranhas*	Não se aplica	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
7 R.I	Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.	MO	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Não se aplica	-
8 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	Secretaria Municipal de Obras e Câmara Municipal de Vereadores	Piranhas*	Não se aplica	-
9 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.	M	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 10.154,40
10 R.IC	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário da iniciativa privada em Olho d'Água das Flores.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 1.263.072,17
11 R.I	Institucionalizar o sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	-
Total do prazo imediato						1.494.976,77

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
10 R.IC	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário de Olho d'Água das Flores.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 614.362,30		
12 R.CML	Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para a área rural.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Área rural (área de transbordo Noroeste do distrito Sede)	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia	R\$ 561.063,43		
				Área rural (área de transbordo Noroeste do distrito Sede)	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 68.688,00	R\$ 137.376,00	R\$ 412.128,00
13 R.C	Aquisição de um caminhão compactador.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Área Urbana do Distrito Sede	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia	R\$ 313.750,00		
14 R.M	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia		R\$ 27.400,00	
15 R.CML	Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo as localidades que não possuem os serviços.	MO	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 274.752,00	R\$ 549.504,00	R\$ 1.648.512,00
				Distrito Piau	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 68.688,00	R\$ 137.376,00	R\$ 412.128,00



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
16 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	MO	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 4.975,11		
				Distrito Entremontes				
				Distrito Piau				
17 R.C	Instalação de lixeiras seletivas.	MO	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 8.398,00		
				Distrito Entremontes				
				Distrito Piau				
18 R.CML	Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 58.971,00	R\$ 92.874,00	R\$ 464.231,00
19 R.C	Instalação de PEVs.	A	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 4.500,00		
				Distrito Entremontes				
				Distrito Piau				
20 R.M	Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.	M	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas		R\$ 232.034,40	
21 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	M	Prefeitura Municipal	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 9.052,80	R\$ 18.105,60	R\$ 36.211,20



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
22 R.CML	Promoção de compostagem no município.	M	Prefeitura Municipal	Piranhas*	Sem custos	-	-	-
23 R.CML	Assegurar o correto gerenciamento dos RSS dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução do CONAMA n.º 358/2005.	M	Prefeitura Municipal	Piranhas*	Sem Custos	-	-	-
Total por prazo						R\$ 2.010.096,64	R\$ 1.240.462,00	R\$ 3.110.586,20
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 6.361.144,84		
TOTAL GERAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS						R\$ 7.856.121,61		

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

Como mencionado, a Prefeitura Municipal responde por todos os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, terceirizando a maioria das atividades. Porém, ainda falta mão de obra para algumas localidades, acarretando em atendimento precário e prejuízo na qualidade dos serviços. Além disso, o atual atendimento não é satisfatório, tendo em vista que contempla apenas os distritos Sede, Piau e Entremontes. A área rural, por sua vez, não

possui nenhum dos serviços relacionados aos resíduos sólidos.

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

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



5.1.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

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

Inicialmente, para auxiliar na proposição das ações de melhorias e universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, o Quadro 12 apresenta as principais carências identificadas no município de Piranhas.

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

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. - Problemas com aumento repentino do rio São Francisco que atingem as áreas marginais/alagáveis do centro histórico. - 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.
Distrito Entremontes	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de dispositivos de drenagem para manejo das águas pluviais.
Distrito Piau	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de dispositivos de drenagem pluvial.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades rurais não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais.
Piranhas*	<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 Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

5.1.6.2.1. Distrito Sede

O cenário normativo do distrito Sede considerou a ampliação do índice de pavimentação de 74,57% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de cobertura de microdrenagem de 2,82% para 100% até 2038, e a redução do índice de áreas críticas de 1,04% para 0% até 2026.

Desta forma, na Tabela 41 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do distrito Sede de Piranhas com relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

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

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	11.903	74,57	2,82	1,04
Imediato	2019	12.254	74,57	2,82	0,91
	2020	12.606	74,57	2,82	0,78
Curto	2021	12.957	78,81	8,22	0,65
	2022	13.309	83,04	13,62	0,52



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
Médio	2023	13.660	87,28	19,01	0,39
	2024	14.012	91,52	24,41	0,26
	2025	14.363	95,76	29,81	0,13
	2026	14.715	100,00	35,21	0,00
Longo	2027	15.066	100,00	40,61	0,00
	2028	15.418	100,00	46,01	0,00
	2029	15.769	100,00	51,41	0,00
	2030	16.121	100,00	56,81	0,00
	2031	16.472	100,00	62,21	0,00
	2032	16.824	100,00	67,61	0,00
	2033	17.175	100,00	73,00	0,00
	2034	17.527	100,00	78,40	0,00
	2035	17.879	100,00	83,80	0,00
	2036	18.230	100,00	89,20	0,00
	2037	18.582	100,00	94,60	0,00
	2038	18.933	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.6.2.2. Distrito Entremontes

O cenário normativo do distrito Entremontes considerou a ampliação do índice de pavimentação de 84,19% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de cobertura de microdrenagem de 0% para 100% até 2038, e a manutenção do índice de áreas críticas em 0% até 2038.

Desta forma, na Tabela 42 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.



Tabela 42 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Entremontes.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Entremontes					
Prazo	Ano	População urbana Entremontes (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	556	84,19	0,00	0,00
Imediato	2019	573	84,19	0,00	0,00
	2020	589	84,19	0,00	0,00
Curto	2021	606	86,82	5,56	0,00
	2022	622	89,46	11,11	0,00
Médio	2023	639	92,09	16,67	0,00
	2024	655	94,73	22,22	0,00
	2025	671	97,36	27,78	0,00
	2026	688	100,00	33,33	0,00
Longo	2027	704	100,00	38,89	0,00
	2028	721	100,00	44,44	0,00
	2029	737	100,00	50,00	0,00
	2030	754	100,00	55,56	0,00
	2031	770	100,00	61,11	0,00
	2032	786	100,00	66,67	0,00
	2033	803	100,00	72,22	0,00
	2034	819	100,00	77,78	0,00
	2035	836	100,00	83,33	0,00
	2036	852	100,00	88,89	0,00
	2037	869	100,00	94,44	0,00
	2038	885	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.1.6.2.3. Distrito Piau

O cenário normativo do distrito Piau considerou a ampliação do índice de pavimentação de 56,34% para 100% até 2026, bem como a ampliação do índice de cobertura de microdrenagem de 0% para 100% até 2038, e a manutenção do índice de áreas críticas em 0% até 2038.

Desta forma, na Tabela 43 são apresentadas as premissas de cálculo para as demandas futuras do referido distrito com relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.



Tabela 43 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Piau.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Piau					
Prazo	Ano	População urbana Piau (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	4.137	56,34	0,00	0,00
Imediato	2019	4.259	56,34	0,00	0,00
	2020	4.381	56,34	0,00	0,00
Curto	2021	4.503	63,61	5,56	0,00
	2022	4.625	70,89	11,11	0,00
Médio	2023	4.748	78,17	16,67	0,00
	2024	4.870	85,45	22,22	0,00
	2025	4.992	92,72	27,78	0,00
	2026	5.114	100,00	33,33	0,00
Longo	2027	5.236	100,00	38,89	0,00
	2028	5.358	100,00	44,44	0,00
	2029	5.481	100,00	50,00	0,00
	2030	5.603	100,00	55,56	0,00
	2031	5.725	100,00	61,11	0,00
	2032	5.847	100,00	66,67	0,00
	2033	5.969	100,00	72,22	0,00
	2034	6.091	100,00	77,78	0,00
	2035	6.213	100,00	83,33	0,00
	2036	6.336	100,00	88,89	0,00
	2037	6.458	100,00	94,44	0,00
	2038	6.580	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Pi-

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



Tabela 44 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas e Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	R\$ 130.000,00
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	MO	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 395.955,00
				Distrito Entremontes		
				Distrito Piau		
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 1.131.300,00
				Distrito Entremontes	Prefeitura Municipal de Piranhas e Comitê de Bacia Hidrográfica	
				Distrito Piau	Prefeitura Municipal de Piranhas e Comitê de Bacia Hidrográfica	
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para área crítica em relação a alagamento.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura Municipal e Governo Estadual	R\$ 33.193,60
5 D.I	Contratação de um estudo para revitalização das lagoas de drenagem.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	CASAL, Prefeitura Municipal de Piranhas, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 160.632,00
6 D.I	Estudo de um plano de emergência e contingência das áreas alagáveis do centro histórico.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	CHESF	-
Total do prazo imediato						R\$ 1.851.080,60

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 45 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
7 D.C	Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 3.318.022,85		
8 D.CML	Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica			
9 D.CML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica			
10 D.CML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-
11 D.CML	Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.	MO	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-
12 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
13 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-
14 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
15 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 3.318.022,85	R\$ 6.636.723,75
				Distrito Entremontes	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 83.428,85	R\$ 298.829,19
				Distrito Piau	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 722.657,15	R\$ 2.591.810,04
16 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	M	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-



Ações		Prioridade**	Responsável	Localidade	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
17 D.L	Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	A	Prefeitura Municipal de Piranhas	Distrito Sede	Prefeitura Municipal de Piranhas			R\$ 575.000,00
Total por prazo						R\$ 3.418.022,85	R\$ 4.224.108,85	R\$ 10.202.362,98
Total geral do curto, médio e longo prazo						R\$ 17.844.494,68		
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS						R\$ 19.695.575,28		

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Após a compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Piranhas e apresentação das ações propostas para tal, foi possível concluir que o sistema necessita de reestruturação e adequações no âmbito estruturante e estrutural, na busca por serviços de qualidade e pela universalização do atendimento.

O atendimento com sistemas de drenagem pluvial está aquém do necessário, tendo em vista que o índice de cobertura de microdrenagem não chega a 5% no distrito Sede, e apresenta ocorrências de alagamentos devido à falta ou insuficiência de dispositivos de captação e escoamento das águas pluviais.

Além disso, a prefeitura municipal responde por todos os serviços do eixo, no entanto, não conta com equipe específica para operação, manutenção e fiscalização do sistema, acarretando falta de atendimento e em prejuízos na qualidade dos serviços.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar

rede de drenagem em todos os distritos, começando pelas áreas críticas de alagamento. Estas e as demais ações propostas devem respeitar o tempo hábil para formulação dos projetos básicos e executivos e para o levantamento do valor que deve ser despendido por parte do Poder Público Municipal.

Além disso, o ordenamento territorial e o uso e ocupação do solo são de extrema importância, uma vez que ações antrópicas de impermeabilização impactam diretamente o sistema de drenagem pluvial, ainda mais em meio urbano. Por essa razão, a administração municipal precisa fiscalizar todas as leis, normativas e regulamentos existentes no município em relação à temática do uso e ocupação do solo.

Por fim, destaca-se que os objetivos traçados e as ações são o caminho para que as questões inerentes ao manejo das águas pluviais sejam resolvidas em todo município, sempre baseado na execução qualificada de todos os serviços e atividades, visando cobrir 100% do município com um sistema adequado.



5.1.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB

A seguir, são apresentadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o saneamento básico no município de Piranhas. 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 46 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, dos responsáveis pela execução, das fontes de recursos, dos custos e dos respectivos prazos de execução.



Tabela 46 – 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 Piranhas	Piranhas*	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	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 Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	R\$ 25.942,88			
4 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas			R\$ 305.829,20	
5 G.I	Instituir legislação para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Prefeitura Municipal de Piranhas	Piranhas*	Prefeitura Municipal de Piranhas	-	-	-	-
Total por prazo					R\$ 25.942,88	-	R\$ 305.829,20	-
TOTAL DAS AÇÕES GERAIS					R\$ 331.772,08			

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

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

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

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

O total dos investimentos por eixo do saneamento básico, distribuídos nos períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o custo total para a implantação do PMSB de Piranhas e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 47.

Tabela 47 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piranhas.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 1.866.685,69	R\$ 7.354.470,28	R\$ 969.466,33	R\$ 2.095.901,69	R\$ 12.286.523,99
Esgotamento sanitário	R\$ 2.625.495,54	R\$ 5.595.753,62	R\$ 18.755.288,46	R\$ 3.865.985,38	R\$ 30.842.523,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 1.494.976,77	R\$ 2.010.096,64	R\$ 1.240.462,00	R\$ 3.110.586,20	R\$ 7.856.121,61
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 1.851.080,60	R\$ 3.418.022,85	R\$ 4.224.108,85	R\$ 10.202.362,98	R\$ 19.695.575,28
Ações gerais do PMSB	R\$ 25.942,88	R\$ 0,00	R\$ 305.829,20	R\$ 0,00	R\$ 331.772,08
Total por prazo	R\$ 7.864.181,48	R\$ 18.378.343,39	R\$ 25.495.154,84	R\$ 19.274.836,25	R\$ 71.012.515,96
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No Gráfico 1 é possível verificar que os maiores custos se concentram no médio prazo (36%), 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 37% 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 e saneamento básico

com qualidade. Deste modo, a Prefeitura Municipal e a CASAL devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

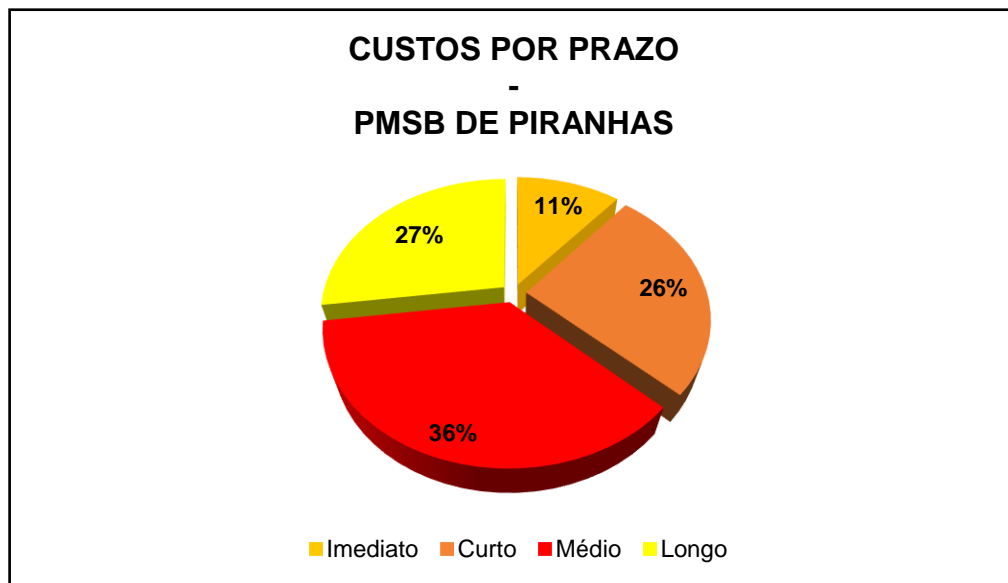


Gráfico 1 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, foi possível observar no Gráfico 2 que o maior volume de recursos que o município de Piranhas deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 43% dos valores, totalizando R\$ 30.842.523,00. Seguido do eixo de drenagem, com 28%

(R\$ 19.695.575,28); de abastecimento de água, com 17% (R\$ 12.286.523,99); de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com 11% (R\$ 7.856.121,61); e, por último, das ações gerais do PMSB, com 1% (R\$ 331.772,08) dos investimentos totais a serem realizados.

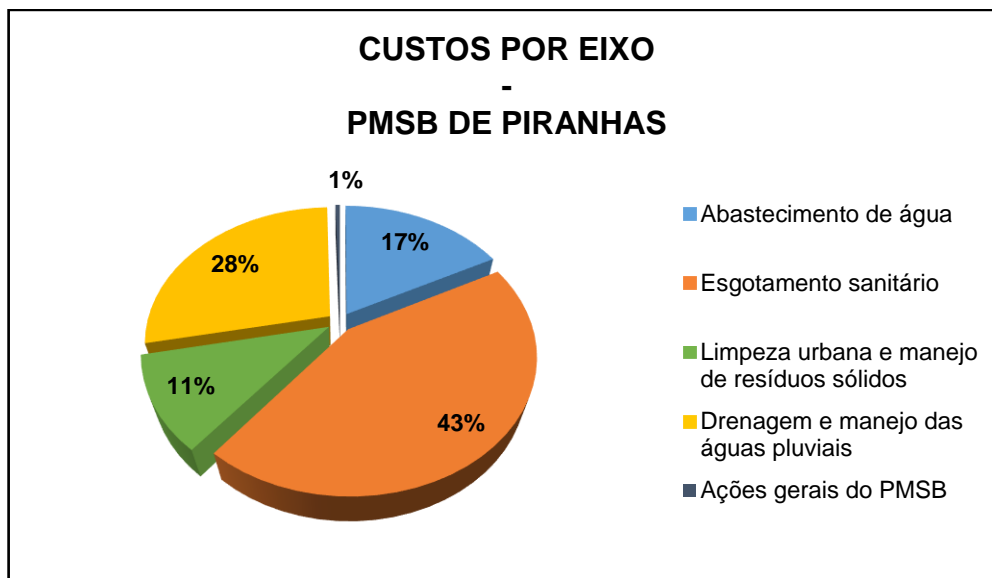


Gráfico 2 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 71.012.515,96, ao longo dos 20 anos, para a universalização dos serviços e melhoria do saneamento básico como um todo no município, melhorando, consequentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Piranhas.

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

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

5.1.9. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

5.1.9.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

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

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

Inicialmente, é importante destacar que, segundo o Art. 45 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), os serviços públicos de

saneamento básico “terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência”.



No entanto, Piranhas, 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. Desta forma, o município necessita de aportes financeiros complementares de outros entes federados (União e Estado). Desta maneira, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, os Planos Municipais de Saneamento Básico são referenciais para a obtenção de recursos federais.

Os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre

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

Além disso, no âmbito federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que podem ser subdivididos em: ações diretas (Quadro 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



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério das Cidades
Drenagem e manejo das águas pluviais	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério das Cidades
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas não orçamentários			
Saneamento Básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 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	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.	Ministério da Defesa



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades
	Avançar Cidades - Saneamento	Apoiar implantação, ampliação e melhorias nos sistemas que compõem do Saneamento Básico.	Ministério das Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Piranhas objetiva proporcionar melhorias na salubridade do ambiente e na saúde da população, planejando o desenvolvimento progressivo e possibilitando a todos o acesso ao saneamento básico com qualidade.

O PMSB deverá ser executado em um período de 20 anos (2018 a 2038), e será implantado por meio de ações articuladas com instituições públicas, estaduais, federais

e privadas. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Piranhas 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\$ 71.012.515,96 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo. É indispensável ressaltar a importância de se traçar um plano de ação com os instrumentos de planejamento e avaliar a prestação dos serviços existentes para a obtenção de recursos, não onerosos e/ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de

pagamento dos diferentes usuários dos serviços.

O município deve buscar as diversas alternativas apresentadas no presente estudo para a aquisição de recursos financeiros nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento e garantir a universalização do acesso a estes serviços para a população de Piranhas.



6. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DO PMSB E AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Esta etapa teve como finalidade monitorar e avaliar os resultados do PMSB, assim como prestar assistência técnica e gerencial em saneamento básico ao município, pelos órgãos regionais (se existirem) e entidades estaduais e federais.

Foram definidos mecanismos e procedimentos para o monitoramento e a avaliação dos objetivos e metas do PMSB e dos resultados das suas ações no acesso, na qualidade, na regularidade e na frequência dos serviços. Também foram instituídos os

mecanismos de representação da sociedade para o monitoramento e acompanhamento do Plano, além dos mecanismos de divulgação e instrumentos de controle social.

Além disso, foram estabelecidas ações para emergências e contingências para casos de racionamento de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais, situações imprevistas que proporcionem riscos de contaminação, incômodos à população, interrupções dos serviços, entre outros.

6.1. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA A AVALIAÇÃO SISTEMÁTICA DA EFICIÊNCIA, EFICÁCIA E EFETIVIDADE DAS AÇÕES DO PMSB

A definição de mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações do PMSB permite ao poder público acompanhar e monitorar o plano e realizar revisões periódicas das próprias ações e indicadores, garantindo a universalização dos serviços de saneamento e, conseqüentemente, uma melhoria na qualidade de vida da população.

Nos tópicos seguintes são apresentados os instrumentos definidos para maximizar a eficiência da gestão e demonstrar os mecanismos necessários para ampliar o controle e a transparência das ações. A avaliação dos indicadores de desempenho facilita a análise dos resultados e procedimentos na implantação do Plano, assim como os impactos e benefícios causados à população.



6.1.1. INSTRUMENTOS DE GESTÃO PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AÇÕES

A gestão de determinada empresa, instituição ou sociedade caracteriza-se por sua forma de gerir e/ou administrar suas funções, contudo, é fundamental que o modelo de gestão esteja em conformidade com os objetivos e metas que se deseja alcançar. A gestão para avaliação dos resultados das ações, por sua vez, está baseada em distintos arranjos, com a participação de diversos atores (estados, municípios, secretarias, iniciativas privadas) no desenvolvimento, na gestão de políticas públicas e no provimento de serviços.

Dentro desse contexto, o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009) afirma que “uma boa gestão é aquela que alcança resultados, independentemente de meritórios, esforços e intenções. Alcançar resultados, no setor público, é atender às demandas, os interesses e às expectativas dos beneficiários, sejam cidadãos ou organizações, criando valor público”.

Portanto, levando em consideração as demandas do município de Piranhas e a objetividade de uma boa gestão, deve-se considerar alguns instrumentos que potencializam a avaliação dos resultados e das ações pertinentes do PMSB.

No caso dos instrumentos de políticas ambientais, estes podem ser diretos ou indiretos. Os diretos são elaborados para resolver questões ambientais, cujo comando e controle são exclusivamente de natureza ambiental, e os indiretos não são desenvolvidos para resolver problemas ambientais, mas, pela sua natureza, acabam colaborando para as soluções do meio ambiente.

Os instrumentos diretos de políticas ambientais, geralmente, referem-se às legislações, normas de controle e mecanismos de regulação. Já os instrumentos indiretos são mecanismos de mercado e incentivos ou penalidades de comportamento, e são caracterizados pela imagem da empresa / instituição junto ao mercado, certificados de conduta, incentivos fiscais, imposição de taxas e tarifas.

Observar o cumprimento das normas vigentes e desenvolver iniciativas capazes de priorizar a preservação dos recursos naturais são condições essenciais a uma gestão ambiental pública ou empresarial eficiente. Vale ressaltar que cumprir a lei não significa somente se adequar a uma norma, significa mudança de cultura pública, empresarial e da população, em que o crescimento



econômico é aliado ao desenvolvimento social e ambientalmente sustentável.

Na medida em que a fiscalização se torna mais eficiente e que a sociedade busca

um maior comprometimento frente às questões ambientais, o poder público começa a ter respaldo da população, em geral, e das empresas, em particular.

6.1.2. INSTRUMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E DE TRANSPARÊNCIA E DIVULGAÇÃO DAS AÇÕES

A participação e o controle social inserem-se no âmbito da gestão dos serviços de saneamento básico e relacionam-se ao desenvolvimento da democracia, na medida em que estão atrelados aos princípios da cidadania e da governança dos bens comuns. Representam a democratização da gestão dos serviços, processo que enfrenta como um dos maiores desafios a proposição de articulações interdisciplinares em um campo cada vez mais complexo, tendo em vista a influência de fatores não apenas técnicos, mas também de caráter político, econômico e cultural. Porém, a gestão dos serviços de saneamento, tradicionalmente, é relegada à dimensão técnico-administrativa, separando-se dos processos socioeconômicos e políticos, os quais estruturam, dão marco e até determinam a forma como esses serviços devem ser organizados e geridos (PLANSAB, 2011).

O controle social e a transparência têm o objetivo de divulgar as ações e medidas implantadas no saneamento básico, de forma que a população possa participar das tomadas de decisões e exercer o controle das atividades. Para isso, são desejáveis, para garantia da participação, os seguintes fatores:

- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento ambiental no município e suas implicações na qualidade de vida;
- Conscientizar a sociedade para a responsabilidade coletiva, na preservação e conservação ambiental, por meio de uma reflexão crítica para o desenvolvimento de valores práticos rumo às mudanças culturais e sociais necessárias à adoção de uma política de saneamento ambiental;



- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental;
- Sensibilizar a comunidade para participação das atividades referentes ao PMSB;
- Garantir a publicação de relatórios periódicos que demonstrem os indicadores do desempenho das ações, assim como a qualidade dos serviços, de acordo com o cenário atual de cada eixo do saneamento.

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 na rede mundial de computadores, dos dados referentes ao saneamento, inclusive os econômico-financeiros da prestação dos serviços;
- Ampla divulgação das ações de saneamento na imprensa escrita de Piranhas.

6.1.3. INDICADORES PARA ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DO PMSB

Os indicadores são instrumentos essenciais às atividades de monitoramento e avaliação dos programas, projetos e ações estabelecidos pelo PMSB, pois permitem o acompanhamento, a identificação das necessidades de mudança, a correção dos problemas e mostram os avanços na qualidade de vida da população.

Pode-se dizer que os indicadores têm duas funções básicas: descrever, por meio da geração de informações, o estado

real da situação do saneamento no município de Piranhas; e apontar o caráter valorativo, que consiste em analisar as informações presentes com base nas anteriores (antes da implantação do PMSB), de forma a realizar proposições valorativas.

De acordo com o Ministério do Planejamento, Secretaria de Gestão (2009), os indicadores servem para mensurar os resultados e gerir o desempenho, embasar a análise crítica dos resultados obtidos e do processo de tomada de decisão, contribuindo



para a melhoria contínua dos processos organizacionais, facilitando o planejamento e o controle do desempenho e viabilizando a análise comparativa do desempenho dos atores envolvidos.

Com relação aos indicadores técnicos e operacionais a serem seguidos pelos

prestadores de serviços de saneamento, recomenda-se principalmente a utilização dos indicadores propostos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), conforme apresentado do Quadro 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	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) \times 100$	QLM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (92,55%) até 2038. Ruim: índice de hidrometração entre 92,55% e 95% até 2026. Razoável: índice de hidrometração entre 95% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de hidrometração atual (92,55%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] \times 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedidação atual (12,58%) até 2038. Ruim: índice de micromedidação entre 12,58% e 60% até 2026. Razoável: índice de micromedidação entre 60% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de micromedidação atual (12,58%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de micromedidação relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] \times 100$	VAM: Volume de água micromedido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedidação atual (70,97%) até 2038. Ruim: índice de micromedidação entre 70,97% e 80% até 2026. Razoável: índice de micromedidação entre 80% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de micromedidação atual (70,97%) para 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (82,51%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 82,51% e 30% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 30% e 10% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas atual (82,51%) para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) \times (1000 / 365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Péssimo: diminuir o consumo <i>per capita</i> atual (86,55 l/hab./dia) até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 86,55 l/hab./dia e 95,00 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 95,00 l/hab./dia e 100,00 l/hab./dia até 2026. Ideal: consumo <i>per capita</i> entre 100,00 l/hab./dia e 110,00 l/hab./dia até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] \times 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 50% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 50% e 60% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 60% e 80% até 2038. Ideal: índice de faturamento entre 80% e 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) \times 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano inferior ao atual (98,53%) até 2038. Ruim: manter o índice de atendimento urbano atual (98,53%) até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 98,53% e 99,50% até 2026. Ideal: elevar o índice de atendimento urbano atual (98,53%) para 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) \times 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total inferior ao atual (88,52%) até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 88,52% e 90% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 90% e 99% até 2026. Ideal: elevar o índice de atendimento total atual (88,52%) para 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS] - VAC\} / (VAP + VTI - VS) \times 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (82,28%) até 2038. Ruim: índice de perdas entre 82,28% e 35% até 2026. Razoável: índice de perdas entre 35% e 10% até 2026. Ideal: diminuir o índice de perdas atual (82,28%) para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a qualidade da água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] \times 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de qualidade da água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] \times 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de quantidade de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes as amostras de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a amostras de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] \times 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 80% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender de 80% a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 16 – Indicadores técnicos e operacionais do sistema de esgotamento sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[VEC / (VAC - VAE)] \times 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 30% e 71,83% até 2038. Razoável: índice de coleta de esgoto entre 71,83% e 80% até 2026. Ideal: índice de coleta de esgoto entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[VET / VEC] \times 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento de esgoto entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento de esgoto entre 30% e 40% até 2038. Razoável: índice de tratamento de esgoto entre 40% e 80% até 2026. Ideal: índice de tratamento de esgoto entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[PUA / PUM] \times 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 30% e 60% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 60% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] \times 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 30% e 40% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 40% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(DBO\ inicial - DBO\ final) / DBO\ inicial] \times 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
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	$[(CFC) / (CIC)] \times 100$	CFC: Concentração final de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] \times 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 35% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: atender de 35% a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 50% a 80% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender de 80% a 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / CASAL	Prefeitura Municipal / CASAL

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



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	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] \times 100$	EVU: Extensão das vias urbanas com serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 50% e 70% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 70% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] \times 100$	QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de tratamento entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de tratamento entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] \times 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% e 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 15% e 30% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 30% e 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 45% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] \times 100$	PAD: População atendida declarada PU: População urbana	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 30% e 70% até 2038. Razoável: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 70% e 95% até 2026. Ideal: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 95% e 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município.	Anual	$[QEC \times 1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PU: População urbana	empregados / 1.000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados.	Anual	$[QTRP / QTRD] \times 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Péssimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 30% e 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 90% e 95% até 2026. Ideal: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 95% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV \times 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	empregados / 1.000 hab.	Péssimo: taxa menor que 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] \times 100$	NDL: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: Número total de domicílios no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] \times 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 50% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 80% e 95% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 95% e 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] \times 100$	NDR: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área rural NTR: Número total de domicílios da área rural no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento rural entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento rural entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de atendimento rural entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento rural entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[ECV / ETV] \times 100$	ECV: Extensão das vias urbanas com serviços de varrição ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento por varrição entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento por varrição entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento por varrição entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento por varrição entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] \times 100$	NDA: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: Número total de domicílios na área urbana	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta seletiva entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de coleta seletiva entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de coleta seletiva entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de coleta seletiva entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 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	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] \times 100$	PAD: População urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] \times 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano AUM: Área urbana do município	pontos de alagamento / km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados como críticos até 2038. Ruim: reduzir menos de 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: reduzir entre 30% e 70% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: reduzir entre 70% e 100% dos pontos registrados como críticos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] \times 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem entre 0% e 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: Adaptado SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



6.1.4. PROCEDIMENTOS PARA O MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS OBJETIVOS E METAS DO PMSB E DOS RESULTADOS DAS SUAS AÇÕES

A formulação e aferição de resultados de políticas públicas devem ter como base conceitual sólida o atendimento às necessidades do cidadão e a entrega do valor real e agregado à sociedade.

O objetivo desta fase foi de dar, ao agente público, instrumentos teóricos e práticos indispensáveis ao desenvolvimento de um sistema de avaliação de impactos, benefícios e aferição de resultados, dentro dos objetivos, programas, metas e ações aprovados no Plano de Saneamento Básico do município.

O sistema de monitoramento da implantação das políticas públicas e o acom-

panhamento pelos gestores são de necessidade crucial e urgente, visando o aumento da eficiência e da eficácia dos investimentos e programas governamentais. Uma vez que o poder público passa a delegar às agências autônomas e às empresas privadas a execução de seus serviços, cresce a necessidade de avaliação.

A avaliação de resultados passa a ser, portanto, peça fundamental na condução da política de saneamento e essencial à tomada de decisões. Durante o processo de avaliação, será apreciado o desempenho das agências de regulamento e dos serviços contratados, ou concedidos, sem esquecer-se dos serviços prestados pela própria administração municipal.

6.1.4.1. Ações e Indicadores

A seleção das ações e dos indicadores é elemento fundamental na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. O modelo mais tradicional de aferição tem o propósito de medir o grau de êxito alcançado por um programa, no cumprimento de metas previamente estabelecidas.

A avaliação de impacto procura identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, no cumprimento dos programas e metas estabelecidas. Busca-se verificar não apenas se as atividades previstas foram executadas, como, também, se os resultados esperados foram igualmente alcançados.



O foco pretendido foi, em última análise, detectar mudanças nas condições de vida da população-alvo ou de uma comunidade, avaliando em que medida as mudanças ocorreram na direção desejada.

São apresentados, a seguir (Quadro 19, Quadro 20, Quadro 21, Quadro 22 e Quadro 23), os indicadores para o monitoramento e avaliação dos objetivos e metas propostas na etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Piranhas.



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 das captações não outorgadas até 2020 e realizar monitoramento periódico das vazões de captação até 2038. Regular: obter outorga das captações não outorgadas até 2022 e realizar monitoramento esporádico das vazões de captação até 2038. Insatisfatório: não obter outorga das captações não outorgadas e não realizar monitoramento das vazões de captação.	Anual
2 A.I	Regularização da atual vazão de água provenientes do sistema Olho D'Água do Casado, para atender satisfatoriamente o distrito Piau e as comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro.	$(AV / TVA) \times 100$ AV: n° da ampliação da vazão TVA: n° total da vazão atual	Satisfatório: ampliar a vazão de água para o distrito Piau e para as comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro até 2020 e manter até 2038. Regular: ampliar a vazão de água para o distrito Piau e para as comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não ampliar a vazão de água para o distrito Piau e para as comunidades Margarida Alves e Antônio Conselheiro.	Anual
3 A.C	Substituição dos equipamentos da captação.	Não se aplica*	Satisfatório: substituir os equipamentos da captação até 2022. Regular: substituir os equipamentos da captação até 2026. Insatisfatório: não substituir os equipamentos da captação.	Não se aplica



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
4 A.C	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	$(QCM / QCA) \times 100$ QCM: quantidade de captações ativas de água macromedidas QCA: quantidade de captações ativas 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
5 A.C	Fiscalização das ligações irregulares na adutora de água tratada de Olho D'Água do Casado que leva água para o distrito Piau e comunidades.	$(LIA / LAT) \times 100$ LIA: nº de ligações irregulares de água LAT: nº total de ligações de água	Satisfatório: fiscalizar periodicamente as ligações irregulares na adutora de água tratada de Olho D'Água do Casado até 2038. Regular: fiscalizar esporadicamente as ligações irregulares na adutora de água tratada de Olho D'Água do Casado até 2038. Insatisfatório: não fiscalizar as ligações irregulares na adutora de água tratada de Olho D'Água do Casado.	Mensal
6 A.C	Construção de nova ETA do tipo convencional no distrito Sede, com capacidade de tratamento de 200 l/s.	Não se aplica*	Satisfatório: construir nova ETA no distrito Sede até 2022. Regular: construir nova ETA no distrito Sede até 2026. Insatisfatório: não construir nova ETA no distrito Sede.	Não se aplica
7 A.C	Adequação do sistema de tratamento do distrito Entremontes.	Não se aplica*	Satisfatório: adequar o sistema de tratamento de Entremontes até 2022. Regular: adequar o sistema de tratamento de Entremontes até 2026. Insatisfatório: não adequar o sistema de tratamento de Entremontes.	Não se aplica



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
8 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída no distrito Entremontes.	(NCSPC / NCSPT) x 100 NCSPC: nº de captações (superficial) com coleta periódica de amostras NCSPT: nº total de captações (superficial) de água	Satisfatório: realizar periodicamente análises da qualidade da água, em atendimento aos padrões da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS, até 2038. Regular: realizar esporadicamente análises da qualidade da água, em atendimento aos padrões da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS, até 2038. Insatisfatório: não realizar análises da qualidade da água em atendimento aos padrões da Portaria de Consolidação do MS n.º 05/2017.	Mensal
9 A.C	Construção de reservatórios no distrito Sede, com volume total de reservação de 2.000 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: construir reservatórios de água no distrito Sede até 2022. Regular: construir reservatórios de água no distrito Sede até 2026. Insatisfatório: não construir reservatórios de água no distrito Sede.	Não se aplica
10 A.C	Construção de reservatório no distrito Piau com volume total de reservação de 200 m ³ .	Não se aplica*	Satisfatório: construir reservatório de água no distrito Piau até 2022. Regular: construir reservatório de água no distrito Piau até 2026. Insatisfatório: não construir reservatório de água no distrito Piau.	Não se aplica
11 A.CML	Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.	(RESCONS / REST) x 100 RESCONS: reservatórios conservados REST: total de reservatórios	Satisfatório: realizar periodicamente manutenção e conservação das unidades de reservação até 2038. Regular: realizar esporadicamente manutenção e conservação das unidades de reservação até 2038. Insatisfatório: não realizar manutenção e conservação das unidades de reservação.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
12 A.ML	Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Piranhas, para melhor gestão do abastecimento.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar setorização do sistema de distribuição de água no distrito Sede até 2026. Regular: realizar setorização do sistema de distribuição de água no distrito Sede até 2038. Insatisfatório: não realizar setorização do sistema de distribuição de água no distrito Sede.	Não se aplica
13 A.CML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, por meio da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população futura.	$(PUA / PUTM) \times 100$ PUA: população urbana atendida com abastecimento de água PUTM: população urbana total do município	Satisfatório: ampliar integralmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Regular: ampliar parcialmente o sistema de abastecimento de água, conforme expansão urbana, até 2038. Insatisfatório: não ampliar o sistema de abastecimento de água conforme expansão urbana.	Anual
14 A.C	Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes.	$(RCADR / RTR) \times 100$ RCADR: extensão cadastrada das redes de água existentes RTR: extensão total das redes de água existentes	Satisfatório: levantar e cadastrar as redes de abastecimento de água até 2022. Regular: levantar e cadastrar as redes de abastecimento de água até 2026. Insatisfatório: não levantar e não cadastrar as redes de abastecimento de água.	Anual
15 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: diminuir o índice de perdas para 25% até 2026. Regular: diminuir índice de perdas para 25% até 2038. Insatisfatório: não diminuir o índice de perdas.	Mensal



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
16 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
17 A.M	Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	$(RCAD / RT) \times 100$ RCAD: extensão cadastrada das redes de água RT: extensão total das redes de água	Satisfatório: realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque até 2026. Regular: realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque até 2038. Insatisfatório: não realizar cadastro georreferenciado das redes de água, adutoras e linhas de recalque.	Anual
18 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água de 92,5% para 100%.	$(QLM / QLA) \times 100$ QLM: quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: quantidade de ligações ativas de água	Satisfatório: ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2020, 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 as novas ligações.	Anual
19 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
20 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural dispersa.	(POPCAD / POPRT) x 100 POPCAD: 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
21 A.I	Realização de estudo para 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
22 A.ICM	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	(CACP / CTCP) x 100 CACP: nº de comunidades efetivamente abastecidas por carro-pipa CTCP: nº total de comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa	Satisfatório: atender todas as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2026 e manter até 2038 (caso necessário). Regular: atender parcialmente as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa até 2026 e manter até 2038 (caso necessário) Insatisfatório: não atender as comunidades dependentes do abastecimento por carro-pipa.	Não se aplica



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
23 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
24 A.I	Realização de estudo para a proposição de ações de preservação e proteção dos 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
25 A.ICML	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	(POPCEA / POPT) x 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.	Não se aplica
26 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.	Anual



ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
27 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 do Programa VIGIAGUA.	Não se aplica
28 A.I	Sensibilizar a população sobre a importância de ter reservação individual (caixa d'água) em suas residências.	Não se aplica*	Satisfatório: sensibilizar periodicamente a população sobre a importância da reservação individual até 2038. Regular: sensibilizar esporadicamente a população sobre a importância da reservação individual até 2038. Insatisfatório: não sensibilizar a população sobre a importância da reservação individual.	Não se aplica
29 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
30 A.C	Construção de adutora de água bruta e de água tratada para atender o distrito Piau e as comunidades do entorno.	Não se aplica*	Satisfatório: construir adutoras de água bruta e de água tratada para atender o distrito Piau e as comunidades do entorno até 2022. Regular: construir adutoras de água bruta e de água tratada para atender o distrito Piau e as comunidades do entorno até 2026. Insatisfatório: não construir adutoras de água bruta e de água tratada para atender o distrito Piau e as comunidades do entorno.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 20 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 E.I	Contratação de projeto do SES de Piranhas.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar projeto do sistema de esgotamento sanitário de Piranhas até 2020. Regular: contratar projeto do sistema de esgotamento sanitário de Piranhas até 2022. Insatisfatório: não contratar projeto do sistema de esgotamento sanitário de Piranhas.	Não se aplica
2 E.I	Estudo de viabilidade econômico-financeiro, ambiental e histórico para implantação do SES do Centro Histórico de Piranhas.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo de viabilidade para implantação do SES no centro histórico até 2020. Regular: realizar estudo de viabilidade para implantação do SES no centro histórico até 2022. Insatisfatório: não realizar estudo de viabilidade para implantação do SES no centro histórico.	Não se aplica
3 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	$(FCAD / FT) \times 100$ FCAD: nº de famílias cadastradas FT: nº total de famílias	Satisfatório: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento até 2020. Regular: criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento até 2022. Insatisfatório: não criar programa de cadastro e verificação das unidades de tratamento.	Anual
4 E.I	Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contenção de água de chuva utilizada para acúmulo de esgoto.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa até 2020. Regular: contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa até 2022. Insatisfatório: não contratar projeto para desativação e revitalização da lagoa.	Não se aplica



ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
5 E.I	Segurança das lagoas de contenção com o cercamento e instalação de placas de identificação.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar segurança das lagoas de contenção até 2020. Regular: realizar segurança das lagoas de contenção até 2022. Insatisfatório: não realizar segurança das lagoas de contenção.	Não se aplica
6 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	$(PRCE / PTM) \times 100$ PRCE: população atendida com rede coletora de esgoto PTM: população total	Satisfatório: universalizar o sistema de coleta de esgoto até 2026. Regular: universalizar o sistema de coleta de esgoto até 2038. Insatisfatório: não universalizar o sistema de coleta de esgoto.	Anual
7 E.CML	Cadastro de rede existente.	$(RCAD / RT) \times 100$ RCAD: extensão cadastrada das redes de esgoto RT: extensão total das redes de esgoto	Satisfatório: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque até 2022. Regular: realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque até 2038. Insatisfatório: não realizar cadastro georreferenciado das redes coletoras de esgoto, interceptores e linhas de recalque.	Anual
8 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	$(LER / LET) \times 100$ LER: nº de ligações de esgoto ligadas corretamente na rede coletora LET: nº total de ligações de esgoto	Satisfatório: implantar programa de conscientização até 2022 e manter até 2038. Regular: implantar programa de conscientização até 2038. Insatisfatório: não implantar programa de conscientização.	Mensal
9 E.M	Implantação de nova ETE no distrito Sede e no distrito Piau.	$(VET / VEC) \times 100$ VET: volume de esgoto tratado VEC: volume de esgoto coletado	Satisfatório: implantar ETE nos distritos Sede e Piau até 2026, de modo que 100% do esgoto coletado seja tratado até 2038. Regular: implantar ETE nos distritos Sede e Piau até 2038, de modo que 100% do esgoto coletado seja tratado. Insatisfatório: não implantar ETE nos distritos Sede e Piau e não tratar o esgoto coletado.	Não se aplica



ESGOTAMENTO SANITÁRIO				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
10 E.CM	Implantação de sistemas individuais de tratamento no distrito Entremontes.	$(FI / FTO) \times 100$ FI: n° de fossas implantadas FTO: n° total de famílias	Satisfatório: implantar unidades de tratamento no distrito Entremontes até 2026. Regular: implantar unidades de tratamento no distrito Entremontes até 2038. Insatisfatório: não implantar unidades de tratamento no distrito Entremontes.	Anual
11 E.CM	Implantação de unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas (área rural dispersa).	$(FI / FTO) \times 100$ FI: n° de fossas implantadas FTO: n° total de famílias	Satisfatório: implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas até 2026. Regular: implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas até 2038. Insatisfatório: não implantar unidades de tratamento nas comunidades rurais dispersas.	Não se aplica
12 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: n° de equipamentos individuais de tratamento instalados FT: n° total de famílias	Satisfatório: criar programa até 2022 e acompanhar as condições dos equipamentos instalados até 2038. Regular: criar programa até 2026 e acompanhar as condições dos equipamentos instalados até 2038. Insatisfatório: não criar programa e não acompanhar as condições dos equipamentos instalados.	Anual

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 21 – Mecanismos de avaliação das ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
1 R.I	Contratação de empresa especializada para elaboração do Projeto Executivo da Estação de Transbordo.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projeto da estação de transbordo.	Não se aplica
2 R.I	Institucionalização da coleta seletiva.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar a coleta seletiva até 2020 e manter até 2038. Regular: institucionalizar a coleta seletiva até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não institucionalizar a coleta seletiva.	Anual
3 R.I	Implementação de programa de educação ambiental para a coleta domiciliar.	(POPCEA / POPT) x 100 POPCEA: população contemplada com programa de educação ambiental POPT: população total	Satisfatório: realizar periodicamente programas de educação ambiental até 2038. Regular: realizar esporadicamente programas de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: não realizar programas de educação ambiental.	Anual
4 R.ICML	Apoio técnico a associação de catadores.	Não se aplica*	Satisfatório: dar apoio técnico contínuo a associação de catadores até 2038. Regular: dar apoio técnico esporádico a associação de catadores até 2038. Insatisfatório: não dar apoio técnico a associação de catadores.	Não se aplica
5 R.I	Aquisição de caminhão gaiola para coleta seletiva.	Não se aplica*	Satisfatório: adquirir caminhão gaiola até 2020. Regular: adquirir caminhão gaiola até 2022. Insatisfatório: não adquirir caminhão compactador.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
6 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
7 R.I	Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.	(ECGG / ETGG) x 100 ECGG: nº de estabelecimentos cadastrados como grandes geradores ETGG: nº total de estabelecimentos grandes geradores	Satisfatório: cadastrar todos os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2020 e atualizar periodicamente o cadastro até 2038. Regular: cadastrar parcialmente os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos até 2020 e atualizar esporadicamente o cadastro até 2038. Insatisfatório: não cadastrar os estabelecimentos geradores de grandes volumes de resíduos.	Anual
8 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.	(RTLP / DTLP) x 100 RTLP: total de receitas com o serviço de limpeza pública DTLP: total de despesas com o serviço de limpeza pública	Satisfatório: implantar a 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
9 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento dos 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
10 R.IC	Destinação dos resíduos sólidos ao aterro sanitário da iniciativa privada de Olho d'Água das Flores.	Não se aplica*	Satisfatório: destinar os resíduos sólidos para o aterro sanitário até 2020. Regular: destinar os resíduos sólidos para o aterro sanitário até 2022. Insatisfatório: não destinar os resíduos sólidos para o aterro sanitário.	Não se aplica
11 R.I	Institucionalizar o sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.	Não se aplica*	Satisfatório: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil até 2020. Regular: institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil até 2022. Insatisfatório: não institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil.	Não se aplica
12 R.CML	Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para 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 2022 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
13 R.M	Aquisição de caminhão compactador.	Não se aplica*	Satisfatório: adquirir caminhão compactador até 2026. Regular: adquirir caminhão compactador até 2038. Insatisfatório: não adquirir caminhão compactador.	Não se aplica
14 R.M	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar PRAD até 2026. Regular: elaborar PRAD até 2038. Insatisfatório: não elaborar PRAD.	Não se aplica



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
15 R.CML	Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo as localidades que não possuem os serviços.	(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 e manter até 2038. Regular: ampliar os serviços de limpeza pública até 2038. Insatisfatório: não ampliar os serviços de limpeza pública.	Anual
16 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular.	(LIP / TPDI) x100 LIP: número de locais identificados com placas TPDI: número total de pontos com disposição irregular	Satisfatório: instalar placas educativas até 2022. Regular: instalar placas educativas até 2026. Insatisfatório: não instalar placas educativas.	Anual
17 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
18 R.CML	Desenvolvimento de programa de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	(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.	Não se aplica
19 R.C	Instalação de PEVs.	(PI / TP) x 100 PI: n° de PEVs instalados TP: n° total de PEVs a serem instalados	Satisfatório: instalar PEVs até 2022. Regular: instalar PEVs até 2026. Insatisfatório: não instalar PEVs.	Anual



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
20 R.M	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
21 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como agentes ambientais nas questões inerentes aos resíduos sólidos.	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
22 R.CML	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
23 R.CML	Assegurar o correto gerenciamento dos RSS dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução do CONAMA n.º 358/2005.	Não se aplica*	Satisfatório: assegurar a continuidade do correto gerenciamento dos RSS gerados em estabelecimentos privados até 2038. Regular: assegurar a continuidade do correto gerenciamento dos RSS gerados em estabelecimentos privados somente até 2026. Insatisfatório: não assegurar o correto gerenciamento dos RSS gerados em estabelecimentos privados.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 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 PDDrU até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar o PDDrU até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar o PDDrU.	Não se aplica
2 D.I	Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar os estudos hidrológicos e hidráulicos.	Não se aplica
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projetos básicos e executivos de rede de drenagem.	Não se aplica
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para área crítica em relação a alagamento.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento até 2020. Regular: contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento até 2022. Insatisfatório: não contratar empresa para elaborar projetos para as áreas críticas de alagamento.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
5 D.I	Contratação de um estudo para revitalização das lagoas de drenagem.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar estudo para revitalização das lagoas de drenagem até 2020. Regular: contratar estudo para revitalização das lagoas de drenagem até 2022. Insatisfatório: não contratar estudo para revitalização das lagoas de drenagem.	Não se aplica
6 D.I	Estudo de um plano de emergência e contingência das áreas alagáveis do centro histórico.	Não se aplica*	Satisfatório: realizar estudo de um plano de emergência e contingência das áreas alagáveis do centro histórico até 2020. Regular: realizar estudo de um plano de emergência e contingência das áreas alagáveis do centro histórico até 2022. Insatisfatório: não realizar estudo de um plano de emergência e contingência das áreas alagáveis do centro histórico.	Não se aplica
7 D.C	Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação à alagamentos.	(NTA / AUM) NTA: número total de ocorrência de alagamento no ano AUM: área urbana do município	Satisfatório: implantar redes de drenagem em áreas críticas de alagamento até 2022. Regular: implantar redes de drenagem em áreas críticas de alagamento até 2026. Insatisfatório: não implantar redes de drenagem em áreas críticas de alagamento.	Anual
8 D.CML	Criação de um departamento de fiscalização das leis normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	Não se aplica*	Satisfatório: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2022. Regular: criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo até 2038. Insatisfatório: não criar departamento para fiscalizar leis de uso e ocupação do solo.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
9 D.CML	Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Não se aplica*	Satisfatório: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem até 2020 e manter até 2038. Regular: criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem até 2022 e manter até 2038. Insatisfatório: não criar equipe específica para realizar operação e manutenção do sistema de drenagem.	Não se aplica
10 D.CML	Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial até 2022 e atualizar periodicamente até 2038. Regular: elaborar e implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem até 2038. Insatisfatório: não elaborar e não implantar cronograma para os serviços de manutenção dos dispositivos de drenagem.	Não se aplica
11 D.CML	Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.	Não se aplica*	Satisfatório: criar entidade reguladora até 2022. Regular: criar entidade reguladora até 2038. Insatisfatório: não criar entidade reguladora.	Não se aplica
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 2038. Insatisfatório: não promulgar a taxa de tributação para impermeabilização.	Não se aplica



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
13 D.CML	Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo das águas pluviais.	$(LER / LET) \times 100$ 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
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 e manter até 2038. Regular: implantar e consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP até 2038. Insatisfatório: não implantar e não consolidar programas de educação ambiental em áreas de APP.	Não se aplica
15 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	$(PAD / PUM) \times 100$ PAD: população urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: população urbana do município	Satisfatório: implantar integralmente a rede de drenagem pluvial até 2038. Regular: implantar parcialmente a rede de drenagem pluvial até 2038. Insatisfatório: não implantar a rede de drenagem pluvial.	Anual



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS				
Ações		Indicadores	Avaliação	Periodicidade
16 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	(EGP / ETS) x 100 EGP: extensão das galerias pluviais ETS: 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
17 D.L	Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	(RDPC / RDPT) x 100 RDPC: dispositivos de drenagem pluvial cadastrados RDPT: total de dispositivos de drenagem pluvial	Satisfatório: contratar empresa e realizar cadastro de todos os dispositivos de drenagem pluvial até 2038. Regular: contratar empresa e realizar cadastro de parte dos dispositivos de drenagem pluvial até 2038. Insatisfatório: não contratar empresa para cadastro dos dispositivos de drenagem pluvial.	Mensal

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



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 até 2022. Regular: criar ente regulador até 2026. Insatisfatório: não criar ente regulador.	Não se aplica
2 G.I	Regulamentar os serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2020. Regular: elaborar a Lei de Saneamento Básico Municipal até 2026. 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 2026. Insatisfatório: não elaborar estudo econômico-financeiro para a institucionalização da tarifa social.	Não se aplica
4 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Não se aplica*	Satisfatório: contratar o sistema de informação municipal de saneamento básico até 2026 e manter até 2038. Regular: contratar o sistema de informação municipal de saneamento básico até 2038 Insatisfatório: não contratar o sistema de informação municipal de saneamento básico.	Não se aplica
5 G.I	Instituir legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Não se aplica*	Satisfatório: instituir legislação municipal até 2020. Regular: instituir legislação municipal até 2026. Insatisfatório: não instituir legislação municipal.	Não se aplica

* Ações executáveis de forma integral no período previsto, não sendo possível a aplicação de um indicador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



6.2. MECANISMOS DE DIVULGAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Este item trata dos mecanismos de divulgação do Plano Municipal de Saneamento Básico no município de Piranhas 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 Piranhas e realizar a divulgação de todas as ações inseridas nos programas, projetos e ações, é importante que o município realize as seguintes ações de controle e formas de divulgação:

1. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo abastecimento de água da CASAL;
2. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo esgotamento sanitário da CASAL;
3. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da Prefeitura Municipal de Piranhas;
4. Pesquisas de satisfação ou aproveitamento de informações durante a realização dos serviços relacionados ao eixo drenagem urbana e



- manejo das águas pluviais pela Prefeitura Municipal de Piranhas;
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 Piranhas;
8. Uso de rede mundial de computadores para divulgação por meio de redes sociais para consolidar as informações e ações no município;
9. Realização de campanhas educativas quanto à importância da separação dos recicláveis na fonte e divulgação dos resultados da coleta seletiva;
10. Realização de campanhas educativas quanto a importância da disposição correta dos resíduos da construção civil;
11. Divulgação dos programas de educação ambiental pelo poder público e envolvimento das lideranças comunitárias;
12. Divulgação das informações de interesse público (áreas sujeitas a alagamentos/movimento de massa, etc.);
13. Uso de carro de som para divulgação de ações pontuais;
14. Uso de cartilhas, *folders*, cartazes, *banners*, *outdoor*, entre outros meios impressos para a divulgação e consolidação das informações do PMSB;
15. Realce das informações de qualidade da água na fatura impressa;
16. Criação de ente consultivo de controle social;
17. Publicação dos convênios firmados com governos e instituições;
18. Divulgação das ações administrativas realizadas pelo poder público;
19. Ampliação e divulgação dos canais de atendimento para denúncias relativas ao saneamento básico;
20. Utilização dos canais de comunicação (rádios, carro de som, propaganda na TV local, redes sociais) e as atividades para divulgação dos próprios mecanismos de controle social, ensinando a população a realizar o controle;
21. Entre outros.



As ações necessárias para a divulgação do PMSB citadas devem passar por avaliação e decisão conjunta dos gestores

municipais, para que a divulgação seja compartilhada e, assim, o conhecimento sobre saneamento básico seja efetivado e consolidado para os quatro eixos.

6.3. DEFINIÇÃO DE AÇÕES PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

Neste item foram apresentadas as ações para emergências e contingências para o município de Piranhas, 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, abastecimento alternativo e abastecimento em casos de contaminação de manancial.

Com relação ao sistema de esgotamento sanitário, são apresentadas as seguintes ações e alternativas para os objetivos de: evitar paralisação do tratamento, controlar o extravasamento, controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta e alternativas para tratamento.

Com relação às ações de emergências e contingências para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, podem ser citadas as seguintes alternativas, referentes à paralisação dos sistemas de: limpeza pública (varrição), coleta de resíduos domiciliares, coleta seletiva e triagem dos resíduos recicláveis, coleta e destinação correta dos resíduos de saúde, da construção civil e volumosos, além da paralisação do aterro sanitário.

Por fim, são apresentadas ações e alternativas para os seguintes objetivos da drenagem e manejo das águas pluviais: evitar alagamentos localizados e resolver problemas com processos erosivos (ambos provenientes da ineficiência do sistema de drenagem urbana), resolver problemas com mau cheiro, manutenção e organização dos abrigos, provisão de alimentos e cadastro das famílias afetadas.



Quadro 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 soblapamento de apoios de estruturas com ruptura de adutoras de água bruta.	Comunicar à CASAL, Secretaria Municipal de Obras e aos órgãos de controle ambiental.
			Comunicar à Eletrobrás Alagoas e registrar protocolo.
		Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água.	Acionar gerador de energia movido a 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 Eletrobrás Alagoas e registrar protocolo.
		Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
		Danificação de equipamentos nas estações elevatórias de água tratada.	Executar reparos nas instalações danificadas e troca de equipamentos.
			Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
		Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada.	Executar reparos nas estruturas danificadas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
			Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa.
		Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada.	Acionar socorro e buscar fonte alternativa de água.
			Executar reparos das instalações danificadas.
			Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender, temporariamente, a população atingida pela falta de água localizada.
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.		
	Promover o controle e o racionamento da água disponível em reservatórios.		
			Acionar a polícia militar para investigar o ocorrido.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para abastecimento emergencial / temporário de água.	Falta de água parcial ou localizada.	População flutuante nos períodos de maior fluxo.	Ampliar capacidade de reservação individual por meio de campanhas educativas. Promover abastecimento da área atingida com caminhões tanque/pipa. Campanha de conscientização para redução do consumo.
		Problemas mecânicos e hidráulicos na captação e de qualidade da água dos mananciais.	Implantar e executar serviço permanente de manutenção e monitoramento do sistema de captação, baseados em programas sistemáticos de caráter preventivo.
Abastecimento alternativo de água.	Falta de água generalizada.	Por motivos diversos e emergenciais (quebra de equipamentos, danificação na estrutura do sistema e de tubulações, inundações, falta de energia, contaminação da água).	Elaborar projeto para implantar/manter sistema de captação e tratamento de água para consumo humano, como meio alternativo de abastecimento, no caso de pane no sistema convencional, em situações emergenciais.
	Diminuição da pressão.	Vazamento e/ou rompimento de tubulação em algum trecho.	Ampliar o sistema de abastecimento e verificar possíveis pontos de perdas ou vazamentos. Transferir água entre setores de abastecimento, com o objetivo de atender temporariamente a população atingida pela falta de água.
		Ampliação do consumo em horários de pico.	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.
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.	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, 2019.



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 Eletrobrás Alagoas 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.
			Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido.
	Ineficiência da ETE.	Alterações das características e vazão afluente consideradas no projeto da ETE, alterando o funcionamento do sistema e tempo de detenção hidráulica.	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.
		Falhas operacionais, ausência de monitoramento, limpeza e manutenção periódica.	Instaurar processo administrativo para apurar responsabilidades.
			Identificar o motivo da ineficiência, executar reparos e reativar o processo, monitorando a eficiência para evitar contaminação do meio ambiente.
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 Eletrobrás Alagoas a interrupção de energia e registrar protocolo.
			Acionar gerador alternativo de energia.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência			
Alternativas para controlar o extravasamento de esgoto.	Extravasamento de esgoto em estações elevatórias.	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento. Instalar equipamentos reservas.			
		Ações de vandalismo.	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido. Executar reparo nas instalações danificadas com urgência.			
	Alternativas para controlar o rompimento em pontos do sistema de coleta de esgoto.	Rompimento de linhas de recalque, coletores, interceptores e emissários.	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais.	Executar reparo da área danificada com urgência. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes.		
Rompimento de pontos para travessia de veículos.			Comunicar aos órgãos de controle ambiental o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto. Comunicar às autoridades de trânsito o rompimento da travessia. Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes. Executar reparo da área danificada com urgência.			
			Alternativas para tratamento de esgoto.	Sistemas individuais de tratamento inadequado ou inexistente.	Falta de sistema individual de tratamento de esgoto.	Comunicar ao órgão responsável (prefeitura, autarquia ou concessionária). Criar e implantar sistemas individuais de esgoto. Realizar manutenção dos sistemas individuais de esgoto.
					Danificação de equipamentos ou estruturas.	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação do sistema individual de tratamento. Instalar equipamentos reserva.
Ações de vandalismo.	Comunicar à polícia militar para investigação do ocorrido. Executar reparo das instalações danificadas com urgência.					

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.



Quadro 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 Obras 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 Obras, 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 Obras 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 Obras para efetuar estes serviços temporariamente.
			Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras para execução dos serviços de coleta seletiva.
			Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta seletiva.
			Realizar venda dos resíduos recicláveis no sistema de caminhão fechado.
			Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para a coleta e comercialização dos resíduos recicláveis.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
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 Obras para efetuar, temporariamente, estes serviços. Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras 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.
		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.
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.).	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 Obras, para realizar a coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos.
		Destinação inadequada, em locais clandestinos, por inoperância da gestão e falta de fiscalização.	Implementar medidas para desinterditar o local e ampliar a fiscalização dos pontos onde ocorre a deposição clandestina com mais frequência, destinar os resíduos retirados da área para local correto e ampliar o número de pontos de depósito ou entrega voluntária (ecopontos) dentro do município. Criar e implementar programa de recuperação e monitoramento das áreas degradadas utilizadas para depósito clandestino de resíduos.
		Risco ambiental à saúde pública, com deposição de material contaminante ou contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos, etc.).	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para local apropriado.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas à paralisação da coleta e destinação correta dos RCC e volumosos.	Insuficiência do sistema de informação e educação ambiental.	Insuficiência de informação à população sobre o sistema de coleta e destinação deste tipo de resíduo.	Promover educação ambiental e informação à população sobre os pontos oficiais de depósito ou de entrega voluntária e sobre as punições que poderão sofrer, em caso de destinação de resíduos de construção civil e volumosos em locais inadequados/clandestinos.
		Inexistência de sistema de denúncias.	Criar sistema de denúncias, por meio de telefone exclusivo junto aos órgãos, Secretarias e setores pertinentes de fiscalização.
Alternativas à paralisação do aterro sanitário.	Paralisação total dos serviços realizados no aterro.	Greve ou problemas operacionais do órgão ou setor responsável pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos.	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha).
		Explosão, incêndio, vazamentos tóxicos no aterro.	Acionar os caminhões da Secretaria Municipal de Obras para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
	Paralisação parcial dos serviços realizados no aterro.	Ruptura de taludes/células.	Reparar rapidamente as células, por meio de maquinário que poderá ser mobilizado junto à Secretaria Municipal de 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, 2019.



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 problemas com mau cheiro provenientes dos sistemas de drenagem urbana.	Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem.	Interligação irregular de esgoto nas galerias pluviais.	Comunicar ao órgão gestor do serviço de saneamento do município sobre a possibilidade da existência de ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem urbana, para posterior detecção do ponto de lançamento, regularização da ocorrência e aplicação de penalidades.



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS			
Objetivo	Ocorrência	Origem	Ações para emergência e contingência
Alternativas para resolução dos problemas com mau cheiro provenientes dos sistemas de drenagem urbana.	Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo do sistema de drenagem.	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, 2019.



6.4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GERENCIAL EM SANEAMENTO BÁSICO AO MUNICÍPIO

Existem diversos órgãos e instituições que, em suas esferas (regional, estadual e federal), prestam auxílio técnico e gerencial para municípios na temática de saneamento básico, os quais são apresentados no Quadro 28.

Quadro 28 – Instituições / órgãos que podem auxiliar o município de Piranhas 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.
	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais.
	Agência Peixe Vivo	Prestar apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais.
	DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas	Realizar o beneficiamento de áreas e obras de proteção contra as secas e inundações; subsidiariamente, outros assuntos que lhe sejam cometidos pelo Governo Federal, nos campos do saneamento básico, assistência às populações atingidas por calamidades públicas e cooperação com os Municípios.
	Exército Brasileiro	Complementar a distribuição de água que está sendo realizada pelos governos estaduais e municipais nas regiões em situação de emergência, a partir da distribuição dos recursos alocados pelo Ministério da Integração Nacional; Planejar, Coordenar e Fiscalizar, a busca, o transporte, a desinfecção e a distribuição de água potável, contando para isso com a utilização de carros-pipa contratados.



Esfera	Instituição / Órgão	Responsabilidades / Objetivos
Estadual	Governo Estadual de Alagoas	Apoiar o planejamento da universalização dos serviços públicos de saneamento básico no âmbito municipal. Executar obras e ações, inclusive de assistência técnica, que viabilizem o acesso à água potável e a outros serviços de saneamento básico, em áreas urbanas e rurais, inclusive vilas, povoados e populações difusas, por meio de projetos que se mostrem viáveis técnica e financeiramente e obedeçam às normas técnicas vigentes (Lei estadual n.º 7.081, de 30 de julho de 2009).
	CASAL – Companhia de Abastecimento D’Água e Saneamento do Estado de Alagoas	Realizar a construção, exploração e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos centros populacionais do estado de Alagoas.
	SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos	Formular, definir, propor, coordenar e executar a política de recursos hídricos do estado de Alagoas. Propor as ações de Educação Ambiental para todo o Estado.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

6.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um processo avaliativo tem importância estratégica para a gestão de uma política pública, pois permite um acompanhamento orientado para os objetivos e metas previstas, possibilitando, dessa forma, a identificação de eventuais falhas, a revisão de decisões, a racionalização de recursos públicos e, conseqüentemente, um redirecionamento das ações.

Os indicadores são fórmulas para que haja a avaliação e a mensuração dos resultados. Desta maneira, a seleção das ações e dos indicadores são de fundamental importância na avaliação dos impactos e na aferição dos resultados. Já a avaliação busca identificar os efeitos produzidos sobre uma determinada população, na implementação

dos programas e metas estabelecidas, além de verificar se os resultados finais esperados foram igualmente alcançados.

As ações de emergência e contingências são apresentadas para os quatro eixos do saneamento básico, a fim de regularizar o atendimento dos serviços de forma mais rápida ou impedir a interrupção dos mesmos. Desta forma, as ações devem ser previstas de forma a orientar o procedimento a ser adotado para a possível solução do problema.

O monitoramento do Plano de Saneamento Básico de Piranhas 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 Piranhas é a aquisição da imagem de satélite multiespectral de alta resolução, que será adquirida pela contratada antes de iniciar o processo de cadastramento dos equipamentos de saneamento do município.

Durante a elaboração do SIM-SB deverá ser criado um cronograma, relacionando as atividades de coleta de dados em períodos específicos de tempo, e a preparação para a ocorrência de eventos inespera-

dos (como mudanças climáticas). O cronograma deverá ser apresentado a todos os colaboradores envolvidos no trabalho, no esforço de conhecer os responsáveis pelas tarefas elencadas. É possível, nesse caso, e se necessário, a construção de um plano de trabalho para execução da coleta de dados.

Para a elaboração deste sistema, está previsto a realização de estudos em plano piloto que, evidentemente, oferecerão melhores condições, quando da realização dos trabalhos de elaboração do sistema de informações.



7.1.1. DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA SIM-SB

O SIM-SB Piranhas deverá prever a atualização de dados diretamente em um repositório central (Banco de Dados Relacional), possibilitando o acesso rápido e preciso das informações gerenciais e administrativas. Este quesito torna o sistema georreferenci-

ado uma ferramenta confiável para a efetivação de ações de cunho estratégico, de planejamento corporativo e de gestão dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de resíduos sólidos e de drenagem pluvial.

7.1.1.1. Características Gerais do Sistema SIM-SB

O SIM-SB Piranhas deverá oferecer interface de criação, administração e controle de acesso a dados, através de navegador *web*; além de permitir ser instalado em pelo menos dois diferentes servidores de aplicação que estejam em conformidade com os padrões do JEE de até uma versão anterior à mais recente; e, por fim, permitir acesso direto a dados espaciais capturados

em tempo real, apresentando-os imediatamente na interface de mapas.

O licenciamento deverá contemplar todas as funcionalidades potenciais do produto, assim como não apresentar restrições à quantidade de usuários conectados, aplicações e serviços de mapa disponíveis em modo de produção. A limitação real deve ser determinada apenas pela capacidade do equipamento servidor.

7.1.1.2. Camada de Apresentação – Aplicativo WEB

As camadas de apresentação deverão estar estruturadas com os seguintes requisitos e características:

- Utilizar recursos nativos do navegador *web*, como Internet Explorer,

Chrome e Mozilla Firefox, não requerendo instalação de recursos adicionais;

- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados espaciais, organizados em camadas lógicas



com simbologia predefinida no módulo de administração;

- Disponibilizar funcionalidades para visualização de dados documentais vinculados por anexos, como fotografias, projetos, plantas e documentos;
- Ter capacidade de exibição e edição de campos da tabela de atributos associadas às feições, conforme direitos de papel de usuário (definidos pelo administrador), além de manter e exibir, quando solicitado, os *logs* do sistema;
- Conter funcionalidades de navegação, como ampliação / redução (incluindo *zoom* definido por área) e deslocamento; e, também, ferramentas para medição, a partir de traçado desenhado pelo usuário em tela, contemplando comprimentos e áreas.

Dentre as ferramentas de edição, devem estar incluídos:

- Recursos para criação de novas feições do tipo ponto, linha e polígono, com opção de salvar diretamente no banco de dados;
- Manipulação de vértices de feições existentes;
- Ferramentas de captura de feições para desenho;
- Barra de ferramentas para edições avançadas como: unir feições, cortar feições, mover feições e rotacionar feições;
- Edição simultânea por usuários múltiplos, com validação da sincronização dos dados;
- Capacidade de desfazer e refazer operações de edição.

7.1.1.3. Camada Lógica – Administração e Servidor de Mapas

A camada lógica, de administração e servidor de mapas, deverá apresentar alternativa de utilizar mecanismos de autenticação de usuários oferecidos pelo software servidor de aplicação, e controlar, em diversos níveis, a permissão de acesso (como, por

exemplo, por camada, menu, operação e atributos das camadas que estarão disponíveis na tela do usuário).

O sistema deve configurar camadas lógicas que apontem para uma fonte de da-



dos espaciais, disponíveis para serem utilizados em qualquer serviço de mapas, além de oferecer o serviço de cachê, executado no espaço de memória do servidor de aplicação.

Ainda, deve oferecer alternativa de restrição de uso de serviços de mapas em escalas previamente definidas, para otimizar a

utilização do serviço de cachê, definindo direitos de uso de acesso a dados (camadas lógicas e serviços de mapas) e de funcionalidades (capacidade de edição e alteração de simbologia), através de papéis de usuários definidos. Por conseguinte, deverá possibilitar a publicação de serviços de mapas.

7.1.1.4. Camada de Dados – Servidor de Banco de Dados

As camadas de dados do servidor de banco de dados deverão ser projetadas de maneira que seja possível acessar o *software* Gerenciador de Banco de Dados, com funções espaciais especificadas, utilizando recursos nativos do banco de dados para a

criação, edição, manipulação e análises de dados espacialmente referenciados. Deverá permitir conexão simultânea a múltiplas bases do mesmo sistema gerenciador de bancos de dados.

7.1.1.5. Implantação do SIM-SB

O município de Piranhas deverá disponibilizar toda a infraestrutura necessária (*softwares*, banco de dados, data center, *link* de internet) para a contratada realizar a implantação do SIM-SB Piranhas nos servidores do município.

A contratada deverá assistir e dar suporte à equipe de TI (Tecnologia da Informação) do município, durante todo o período de execução do contrato, para corrigir ou alterar os aplicativos destinados a garantir o funcionamento adequado ao longo do processo de implantação.



7.1.2. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS PARA O CADASTRO

Os responsáveis pelos serviços de saneamento de Piranhas (CASAL e Prefeitura Municipal de Piranhas) 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 Piranhas, sendo eles:

- Levantamentos topográficos existentes na CASAL e/ou Prefeitura Municipal;
- Planta ou carta topográfica das unidades existentes na CASAL, desig-

nada por levantamento topográfico, feita com o recurso do método topográfico ou clássico, considerando, essencialmente, a área e a escala do levantamento;

- Dados de campo e de escritório, visando cadastrar todos os sistemas existentes;
- Outros dados que forem considerados importantes pelos técnicos municipais devem ser levantados e fornecidos à contratada.

7.1.2.1. Cadastro Físico das Unidades do Sistema

O cadastro das unidades do saneamento básico do município de Piranhas compõe o registro de todas as unidades pertencentes ao sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, tais como: rede de distribuição de água, registros de manobra, reservatórios, estações elevatórias de água tratada e de água bruta, registros de ponta de rede, estação de tratamento de água, rede coletora de esgoto, estações elevatórias de esgoto, poços de visita de esgoto, caixas de

passagem de esgoto, estação de tratamento de esgoto, rede de água pluvial, poços de visita, bocas de lobo, cotas de fundo, tipos de materiais para cada rede, diâmetros de redes, sentido do fluxo, volumes coletados, tratados e aduzidos, etc. Além dos dados referentes aos resíduos sólidos, como: rotas de coleta, dias de coleta, zonas de coleta, estruturas, unidades de coleta (galpões), local de destino final, equipamentos utilizados, volumes coletados, volumes tratados, etc.



7.1.2.2. Cadastro dos Indicadores

Os indicadores do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico (SIM-SB) de Piranhas, para todos os eixos do saneamento, refletem a real situação dos serviços prestados pela Prefeitura Municipal e pela concessionária. Os principais indicadores de desempenho apresentados no Item

6.1.3 (Indicadores para acompanhamento e monitoramento do PMSB) deverão ser inseridos no sistema, além daqueles que os prestadores de serviços julgarem necessário.

7.1.3. ADEQUAÇÃO DO SISTEMA A SER IMPLANTADO COM O SNIS

A empresa contratada deverá desenvolver e implantar o Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico em ambiente *web* no município de Piranhas,

compatibilizado ao Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS), e criar interfaces de visualização entre dados do SIM-SB Piranhas e do SNIS, de forma que seja possível a integração de ambos.

7.2. PRODUTOS ESPERADOS

O Sistema de Informações de Saneamento Básico para abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial do município de Piranhas é um sistema que contará com inserção de dados alfanuméricos, geográficos e emissão de gráficos, relatórios e mapas de todos os serviços do saneamento básico. Este mapeamento georreferenciado das estruturas do município estará disponível para todos os

agentes envolvidos com saneamento, e tem como principal finalidade emitir os dados necessários para estudos e análises do sistema, além de facilitar as tomadas de decisões por parte dos técnicos e gestores municipais.

O Quadro 29, a seguir, apresenta os produtos esperados e os profissionais capacitados para a elaboração do SIM-SB Piranhas.



Quadro 29 – Produtos esperados e profissionais capacitados.

Produtos	Descrição	Profissionais
Produto 1	Plano de Trabalho.	Geógrafo
		Arquiteto urbanista
		Engenheiro ambiental
Produto 2	Imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	Geógrafo
		Operador de equipamento
Produto 3	SIM-SB de Piranhas.	Analista de sistemas
Produto 4	<i>Software</i> , treinamentos e consultoria.	Analista de sistemas
		Engenheiro ambiental
		Arquiteto urbanista
		Geógrafo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

7.3. PRAZOS

O prazo para a execução dos serviços será de um ano, contado a partir da

emissão da ordem de serviço e distribuído conforme descrito no Quadro 30.

Quadro 30 – Cronograma de execução dos serviços.

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO												
Serviços	Tempo em meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do Plano de Trabalho.	■											
Aquisição de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A.	■	■										
Criação do SIM-SB de Piranhas.		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Software</i> , treinamentos e consultoria.							■	■	■	■	■	■

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2019.

7.4. INFRAESTRUTURA FÍSICA PARA A REALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

Os serviços deverão ser executados em infraestrutura física própria da contratada, que contará com equipamentos e *soft-*

wares computacionais indispensáveis à execução dos serviços relacionados a este escopo de trabalho. A empresa contratada for-



necerá pessoal especializado em equipamentos, com experiência em tecnologia de ultrassonografia, para detecção das tubulações de água, esgoto e drenagem instaladas no sistema viário de todas as áreas urbanizadas do município de Piranhas. 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 Piranhas.

Por fim, o sistema deve ser implantado no município de maneira que exista compatibilidade com os equipamentos existentes na estrutura dos diferentes setores da Prefeitura Municipal e da CASAL. Caso os equipamentos não proporcionarem condições, haverá a necessidade de o município adquirir outros mais modernos e com tecnologia compatível.

7.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo busca possibilitar a elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico pela Prefeitura Municipal de Piranhas, por meio de contratação de empresa especializada em desenvolvimento de *software*.

O SIM-SB Piranhas 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 Piranhas 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 Piranhas é estimado

em R\$ 71.012.515,96, de modo que a população seja atendida com um saneamento básico de qualidade nos seus quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais.

Por fim, cabe ressaltar a importância de a Prefeitura Municipal assumir o compromisso de efetivar as atividades previstas no PMSB e dar continuidade às ações de planejamento, promovendo sua revisão periódica em prazo não superior a quatro anos, conforme prevê o Art. 19, Inciso V, §4º da Lei n.º 11.445/2007. Além disso, a atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial para adequação do gerenciamento dos serviços, e sua revisão contribui para manter a qualidade de prestação.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água. Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2018.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12211: Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1992.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 12980: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.
- ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9649: Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.
- ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.
- AGEITEC, Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Árvore do Conhecimento – Solos Tropicais. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. 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.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. Estudo sobre o canal do sertão/Alagoas. Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio. – Maceió: SE-PLAG, 2017. 32p.

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.

ASA, Articulação Semiárido Brasileiro. Programa Um Milhão de Cisternas. Disponível em: <<http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc>>. Acesso em: 12 de junho de 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Município de Piranhas. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/piranhas_al>. Acesso em 01 de fevereiro 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.

BUARQUE, SERGIO. C. Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais. IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília/DF, fevereiro 2003.

CAESB, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Programa de Manutenção de Mananciais. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/component/content/article/11-portal/caesb-ambiental/63-programa-de-protecao-de-mananciais.html>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

CASAL. Estrutura Tarifária da CASAL. Disponível em: <<http://casal.al.gov.br/estrutura-tarifaria/>>. Acesso em 01 de fevereiro 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 Piranhas. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-piranhas.html>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

CLIMATE-DATA. Clima de Piranhas. 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 Piranhas. Disponível em: <http://ri-geo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/15316/rel_cadastrros_piranhas.pdf?sequence=1>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

DATASUS, Departamento de Informática do SUS. Caderno de Informação de Piranhas. 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.

EXÉRCITO BRASILEIRO. 59º Batalhão de Infantaria Motorizado – “Batalhão Luiz Barbalho Bezerra. Operação Carro Pipa. Disponível em: <<http://www.59bimtz.eb.mil.br/index.php/operacao-pipa/>>. Acesso em: 16 de abril de 2018.

FENDRICH, Roberto et al. Drenagem e Controle da Erosão Urbana. Curitiba, Ed. Champagnat. 1997.

FERNANDEZ, M.I.; SOARES, S.R.A; NUNES, C.M. Estimativas de preços de implantação, operação e manutenção de unidades e de sistemas de adução, de bombeamento e de tratamento de água. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR02272_Fernandez.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Portaria n.º 151, de 20 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/residuos-solidos>>. Acesso em: 29 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. Saneamento para promoção da saúde. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: 17 de julho de 2018.

GOVERNO DE ALAGOAS. Constituição do Estado de Alagoas. Disponível em: <<http://www.procuradoria.al.gov.br/legislacao/constituicao-do-estado-de-alagoas/Livro%20da%20Constituicao%20do%20Estado%20de%20Alagoas%20sem%20Capa.pdf>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

HELDER COSTA, WILFRIED TEUBER. Enchentes no Estado do Rio de Janeiro – Uma Abordagem Geral. Rio de Janeiro: SEMADS 2001. 160p. Disponível em: <<http://www.crea-sc.org.br/portal/arquivosSGC/File/08-Enchentes.pdf>>. Acesso em: 18 de abril de 2018.



IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Cartilha de limpeza urbana. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/ cartilha_limpeza_urb.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf)>. Acesso em: 14 de abril de 2018.

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://portal-pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Bacia%20do%20S%C3%A3o%20Francisco.pdf>>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2018.

IBGE. @Cidades – Município de Piranhas. 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://ilo-gpr.com.br/>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

INEP. IDEB – Resultados e Metas do Município de Piranhas. 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, n.º 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.

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/AL. 2011. Disponível em: http://www.jornalescolar.org.br/?file_id=pae.alagoas.pdf>. Acesso em: 06 de junho de 2018.

PERH, Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Alagoas. PERH/AL. 2009. Disponível em: <<http://perh.semarh.al.gov.br/>>. Acesso em: 05 de junho 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.

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/Alagoas.pdf>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. Convênios por Estado / Município – Piranhas / AL. 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 Piranhas. Disponível em: <<http://www.relatoriosdinamicos.com.br/portalodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/BRA002027077/piranhas---al>>. 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 Piranhas – AL. Disponível em: <http://sage.saude.gov.br/paineis/psf/lista_mun.php?output=html&ufs=&ib-ges=&cg=&tc=&re_giao=&rm=&qqs=&ufcidade=Brasil&qt=5570%20munic%C3%AD-pios&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.



SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE ALAGOAS. Legislação Estadual. Disponível em: <<http://gcs.sefaz.al.gov.br/sfz-gcsweb/paginas/administrativo/documento/consultarGabinete.jsf>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

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 Piranhas. Disponível em: <<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Piranhas. 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 Piranhas. 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.

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE ALAGOAS. Moradia Legal III, 2017. Disponível em: <<http://moradialegal.tjal.jus.br/?p=13>>. Acesso em 03 de junho de 2018.

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.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. Monumento Natural do Rio São Francisco. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/593696>>. 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.