

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO

PRODUTO 2

Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico



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





**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO – SE**

**CONTRATO DE GESTÃO Nº 014/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO Nº 029/2016
CONTRATO Nº 020/2017**

CONTRATANTE



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

CONTRATADA



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

2018



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 04.915.134/0001-93 • CREA N° 41972

Avenida Higienópolis, 32,4° andar, Centro.

Tel.: 43 3026 4065 – CEP 86020-080 – Londrina-PR

Home: www.drz.com.br • 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

Douglas Ambiel Barros Gil Duarte – Auxiliar de Geoprocessamento

Eugênio Evaristo Cardoso de Souza – Auxiliar de Analista Ambiental

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

Juliane Maistro – Auxiliar de Analista Ambiental

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

Marcia Ramalho Rodrigues – Auxiliar de Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Rubens Menoli – Institucionalização e Legislação

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

Wagner Delano Hawthorne – Engenheiro Civil - CREA-PR 24572/D

Agostinho de Rezende

Diretor Geral

CRA-PR 6459



Revisão	Data	Situação
01	21.03.2018	Concluída
02	03.07.2018	Concluída - Aprovação

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CANINDÉ DO SÃO FRANCISCO - SE		
Produto 2: Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico		
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: 14/07/2018. Parecer técnico n°: PT-20180814-1752. Arquivo: 172-REV-02-P2-CANINDE DO SÃO FRANCISCO-R00-180712 Responsável técnico: Sérgio Myssior Ponto Focal: Arthur Oliveira Hilário.



APRESENTAÇÃO

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

A Lei Federal n.º 11.445/2007, que institui a Política Municipal de Saneamento Básico e estabelece a necessidade de elaboração do PMSB, dispõe que o saneamento básico engloba quatro eixos distintos, os quais um sem o outro não são suficientes para melhorar a prestação do serviço público.

Desta maneira, o PMSB visa dotar o município de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, por meio de metas definidas em um processo participativo.

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

- Etapa 1 – Plano de Trabalho, Programa de Mobilização Social e Programa de Comunicação do PMSB: consiste no planejamento do processo de elaboração do PMSB, detalhando todas as ações a serem desenvolvidas, incluindo as etapas e atividades, em consonância com o cronograma;
- **Etapa 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico: etapa onde são identificadas as demandas dos serviços de saneamento básico e apontadas as carências dos serviços;**
- Etapa 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações: formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, de acordo com os horizontes de planejamento, incluindo a



criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social;

- Etapa 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências: monitoramento e avaliação dos resultados do PMSB por meio mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações programadas; e ações de emergência e contingência para casos de racionamento e aumentos de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais;
- Etapa 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico: consiste no desenvolvimento de um documento que contenha uma proposta de Termo de Referência para elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico. O sistema projetado poderá ser desenvolvido diretamente pela prefeitura ou através de contratação de firma especializada em desenvolvimento de *software*;
- Etapa 6 – Relatório Final do PMSB - Documento Síntese: a versão final do PMSB irá apresentar uma síntese dos produtos elaborados, com conteúdo simplificado e de fácil compreensão. Juntamente com o produto, serão apresentadas as sugestões de minutas de legislação e regulação dos serviços de saneamento básico.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	29
1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	29
1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	32
2. OBJETIVOS	34
3. METODOLOGIA	35
4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL	37
4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO.....	37
4.1.1. Caracterização Geral do Município	37
4.1.2. Hipsometria e Declividade	41
4.1.3. Geomorfologia	44
4.1.4. Pedologia	46
4.1.5. Clima	48
4.1.6. Vegetação	49
4.1.7. Uso do Solo	51
4.1.8. Recursos Hídricos	53
4.1.8.1. Hidrografia	53
4.1.8.2. Hidrogeologia	56
4.1.8.3. Situação de preservação e proteção dos mananciais superficiais e águas subterrâneas	58
4.1.8.3.1. Instrumentos de proteção de mananciais.....	62
4.1.8.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos.....	63
4.1.8.5. Situação e perspectivas dos usos e da oferta de água em bacias hidrográficas de utilização potencial para suprimento humano	66
4.1.8.6. Identificação das condições de degradação por lançamento de resíduos líquidos e sólidos e a verificação de situações de escassez presente e futura.....	68
4.1.8.7. Identificação das condições de gestão de recursos hídricos nos aspectos de interesse do saneamento básico.....	69
4.1.8.7.1. Domínio das águas superficiais e subterrâneas e gestão dos recursos hídricos nas bacias do município	69
4.1.8.7.2. Atuação de comitês e agências de bacia	70
4.1.8.7.3. Enquadramento de corpos d'água.....	71
4.1.8.7.4. Implementação da outorga e cobrança pelo uso.....	72
4.1.8.7.5. Situação do plano de bacia hidrográfica e seus programas e ações para o município.....	76



4.1.8.8. Indicadores de Qualidade Ambiental.....	77
4.1.9. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade.....	77
4.1.10. Demografia.....	81
4.1.11. Vocações Econômicas.....	87
4.1.12. Infraestrutura.....	89
4.1.12.1. Energia.....	89
4.1.12.2. Saúde.....	90
4.1.12.3. Transporte.....	93
4.1.13. Desenvolvimento Urbano e Habitação.....	95
4.1.13.1. Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade	95
4.1.13.2. Definição de perímetro urbano e parâmetros de uso e ocupação do solo	.95
4.1.13.3. Áreas de interesse social.....	98
4.1.13.4. Identificação da ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente.....	101
4.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO.....	104
4.2.1. Identificação e Análise da Estrutura e Capacidade Institucional para a Gestão, Incluindo a Avaliação dos Canais de Integração e Articulação Intersetorial e da sua Inter-relação com Outros Segmentos.....	107
4.2.2. Identificação do Conteúdo dos Contratos Firmados e Estruturas Organizacionais Empregadas na Prestação de Serviços.....	109
4.2.3. Avaliação do Sistema de Comunicação Social, Dinâmica Social e Identificação dos Atores Sociais.....	110
4.2.4. Identificação das Redes, Órgãos e Estruturas de Educação Formal e Não Formal e Avaliação da Capacidade de Apoiar Projetos e Ações de Educação Ambiental Combinados com Programas de Saneamento Básico ..	111
4.2.5. Levantamento das Ações Previstas nos Planos Plurianuais.....	115
4.2.6. Identificação de Programas Locais Existentes de Interesse do Saneamento Básico nas Áreas de Desenvolvimento Urbano.....	116
5. DIAGNÓSTICO SETORIAL.....	117
5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	117
5.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água.....	117
5.1.1.1. Caracterização do prestador de serviço.....	117
5.1.2. Distrito Sede.....	120
5.1.2.1. Característica dos mananciais e de sua bacia afluyente.....	120
5.1.2.1.1. Manancial e captação.....	121
5.1.2.2. Características da estrutura de adução, reservação, tratamento e distribuição de água.....	126
5.1.2.2.1. Adução.....	126



5.1.2.2.2. Estações elevatórias e boosters.....	127
5.1.2.2.3. Tratamento	132
5.1.2.2.4. Qualidade da água	148
5.1.2.2.5. Reservação	152
5.1.2.2.6. Rede de distribuição.....	155
5.1.2.3. Caracterização da prestação dos serviços	156
5.1.2.3.1. Política tarifária.....	159
5.1.3. Comunidades Rurais	160
5.1.3.1. Povoado Capim Grosso	181
5.1.3.2. Povoado Curitiba.....	183
5.1.3.3. Assentamento Cuiabá	184
5.1.3.4. Assentamento Mandacarú.....	185
5.1.3.5. Assentamento 12 de Março.....	190
5.1.3.6. Comunidade Nova Vida.....	194
5.1.3.7. Comunidade Quilombola Rua dos Negros	196
5.1.3.8. Acampamento Caiçara	197
5.1.4. Situação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA).....	200
5.1.5. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativos ao Serviço de Abastecimento de Água	203
5.1.6. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água de Canindé de São Francisco.....	203
5.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	204
5.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário	204
5.2.2. Distrito Sede	205
5.2.2.1. Característica do corpo receptor dos efluentes	205
5.2.2.2. Característica das estruturas físicas de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários	211
5.2.2.3. Caracterização da prestação dos serviços	224
5.2.3. Comunidades Rurais.....	225
5.2.3.1. Povoado Capim Grosso	225
5.2.3.2. Povoado Curitiba.....	230
5.2.3.3. Assentamento Cuiabá	234
5.2.3.4. Comunidade Nova Vida.....	235
5.2.3.5. Comunidade Quilombola Rua dos Negros	238
5.2.3.6. Outras comunidades rurais.....	240



5.2.4. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativo ao Serviço de Esgotamento Sanitário	240
5.2.5. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canindé de São Francisco.....	240
5.3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	241
5.3.1. Descrição do Sistema Atual de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final dos Resíduos Sólidos.....	241
5.3.1.1. Comunidades rurais	249
5.3.2. Identificação da Cobertura dos Serviços de Varrição e Identificação da População Atendida.....	253
5.3.3. Identificação das Formas de Coleta Seletiva	256
5.3.3.1. Situação dos catadores de resíduos recicláveis.....	256
5.3.4. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação de Resíduos Originários de Construção e Demolição	257
5.3.5. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação dos Resíduos de Serviços de Saúde	257
5.3.6. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de que Trata o Art. 20, Observadas as Normas Estabelecidas pelos Órgãos do Sisnama e do SNVS e Demais Disposições Pertinentes da Legislação Federal e Estadual	261
5.3.7. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos, Incluindo Áreas Contaminadas, e Respectivas Medidas Saneadoras.....	266
5.3.8. Identificação de Áreas Favoráveis para Disposição Final Ambientalmente Adequada de Rejeitos, Observado o Plano Diretor de que Trata o § 1º do Art. 182 da Constituição Federal e o Zoneamento Ambiental, se Houver	271
5.3.9. Indicadores de Desempenho Operacional e Ambiental dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo dos Resíduos Sólidos.....	274
5.3.10. Fontes de Negócios, Emprego e Renda, Mediante a Valorização dos Resíduos Sólidos	274
5.3.11. Programas e Ações de Capacitação Técnica Voltados para sua Implementação e Operacionalização e de Educação Ambiental que Promovam a Não Geração	275
5.3.12. Identificação dos Geradores Sujeitos ao Plano de Gerenciamento Específico, nos Termos do Art. 20 ou ao Sistema de Logística Reversa, na Forma do Art. 33, Ambos da Lei n.º 12.305/2010	275
5.3.13. Descrição das Formas e dos Limites da Participação do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa, Respeitado o Disposto no Art. 33, e de Outras Ações Relativas à Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos	277
5.3.14. Avaliação dos Serviços Prestados	278



5.3.15. Avaliação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	282
5.3.16. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativos aos Resíduos Sólidos	282
5.3.17. Considerações Finais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Canindé de São Francisco	282
5.4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	283
5.4.1. Microdrenagem.....	283
5.4.2. Macrodrenagem.....	289
5.4.2.1. Estudo hidrológico	289
5.4.2.1.1. Deficiências identificadas no sistema de drenagem natural	309
5.4.3. Identificação de Áreas Críticas.....	309
5.4.4. Análise das Condições de Operação.....	313
5.4.5. Análise Crítica do Sistema e Manejo das Águas Pluviais.....	314
5.4.6. Análise e Identificação de Leis e Regulamentos com Interferência no Sistema de Drenagem.....	315
5.4.7. Avaliação dos Estudos Existentes e o Contexto do Município no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	316
5.4.7.1. Análise de estudos dos processos erosivos e sedimentológicos e sua influência na degradação da bacia.....	318
5.4.8. Considerações Finais dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais de Canindé de São Francisco.....	321
6. RESULTADOS DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO PMSB	322
6.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB).....	330
6.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE	334
CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	363
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	365



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de Canindé de São Francisco no Estado de Sergipe.....	38
Figura 2 – Municípios limítrofes de Canindé de São Francisco.....	39
Figura 3 – Algumas localidades de Canindé de São Francisco.	40
Figura 4 – Hipsometria do município de Canindé de São Francisco.....	42
Figura 5 – Declividade do município de Canindé de São Francisco.	43
Figura 6 – Geomorfologia do município de Canindé de São Francisco.	45
Figura 7 – Tipos de solos do município de Canindé de São Francisco.....	47
Figura 8 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.	48
Figura 9 – Vegetação do município de Canindé de São Francisco.....	50
Figura 10 – Uso do solo de Canindé de São Francisco.	52
Figura 11 – Hidrografia do município de Canindé de São Francisco.	55
Figura 12 – Hidrogeologia do município de Canindé de São Francisco.....	57
Figura 13 – Áreas de fragilidade ambiental.....	59
Figura 14 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Canindé de São Francisco.....	61
Figura 15 – Capacidade de infiltração do solo no município de Canindé de São Francisco.....	65
Figura 16 – Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água....	72
Figura 17 – Localização das áreas de proteção legal e área de preservação permanente no município de Canindé de São Francisco.....	80
Figura 18 – Evolução populacional em Canindé de São Francisco, em Sergipe e no Brasil.	82
Figura 19 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.	83
Figura 20 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.	84
Figura 21 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.	84
Figura 22 – Participação dos setores econômicos no PIB de Canindé de São Francisco.....	88
Figura 23 – Tipos de tarifas de energia elétrica.	90



Figura 24 – Tipo de pavimentação das vias públicas de Canindé de São Francisco.	94
Figura 25 - Área urbanizada.....	97
Figura 26 - Mapa de zoneamento do município de Canindé de São Francisco.	100
Figura 27 – Identificação de Áreas de Preservação Permanente no distrito Sede de Canindé de São Francisco.	103
Figura 28 – Unidades escolares de 2012 e 2015.....	111
Figura 29 – Notas do IDEB do Município de Canindé de São Francisco: Escolas públicas.	113
Figura 30 – Escritório da DESO em Canindé de São Francisco.	118
Figura 31 – Licença de operação da DESO em Canindé de São Francisco.....	119
Figura 32 – Ponto de captação superficial no lago da Usina Hidrelétrica de Xingó, Rio São Francisco.	121
Figura 33 – Captação do Projeto Jacaré Curitiba.	122
Figura 34 – Ponto inicial do canal do Projeto Califórnia.	123
Figura 35 – Ponto de captação superficial no canal do Projeto Califórnia.	123
Figura 36 – Tubulação de captação da água no canal do Projeto Califórnia.	124
Figura 37 – Localização das captações de água do município de Canindé de São Francisco.....	125
Figura 38 – Adutora de Água Bruta (AAB) do lago da Usina Xingó.	126
Figura 39 – Características da Adutora de Água Bruta (AAB) do Projeto Jacaré Curitiba.....	127
Figura 40 – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) da água captada no lago da Usina Xingó.....	128
Figura 41 – Equipamentos da EEAB da água captada no lago da Usina Xingó.	128
Figura 42 – Quadro de comandos da EEAB da água captada no lago da Usina Xingó.	129
Figura 43 – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) da água captada no canal do Projeto Califórnia.....	129
Figura 44 – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT): área urbana.....	130
Figura 45 – Localização das estações elevatórias de água bruta e tratada de Canindé de São Francisco.	131
Figura 46 – Localização das estações de tratamento de água no distrito Sede de Canindé de São Francisco.	133



Figura 47 – Estação de Tratamento de Água I.....	134
Figura 48 – Entrada da água bruta na ETA.....	135
Figura 49 – Agitação da água, após aplicação do sulfato de alumínio.....	135
Figura 50 – Filtros descendentes da ETA I.	136
Figura 51 – Etapa de filtração da água na ETA I.....	136
Figura 52 – Tanque de lodo.	137
Figura 53 – Aplicação de produtos químicos para tratamento da água.	138
Figura 54 – Salas de armazenamento e aplicação de produtos químicos para o tratamento da água.	138
Figura 55 – Armazenamento e estoque de produtos químicos.	139
Figura 56 – Cilindros de cloro gás.....	139
Figura 57 – Instruções de manuseio e identificação de riscos na sala de aplicação do cloro.	140
Figura 58 – Sala de dosagem.	140
Figura 59 – Aplicação de flúor para tratamento da água.....	141
Figura 60 – Leito de secagem do lodo da ETA.	141
Figura 61 – Tanque de recirculação da água de lavagem dos filtros.	142
Figura 62 – Tanque de recirculação.....	142
Figura 63 – Estação de Tratamento de Água II.....	143
Figura 64 – Sala de controle operacional.....	144
Figura 65 – Sistema automatizado da ETA I de Canindé de São Francisco.....	144
Figura 66 – Quadro de comandos da ETA.....	145
Figura 67 – Laboratório da ETA de Canindé de São Francisco.	146
Figura 68 – Laboratório da ETA.	146
Figura 69 – Quadro de informações e instruções no laboratório.....	147
Figura 70 – Plano de amostragem e de análises físico-químicas e bacteriológicas em água.	147
Figura 71 – Balanço anual das análises da água tratada e distribuída em Canindé de São Francisco.	151
Figura 72 – Reservatório Apoiado (RAP), 1.000 m ³	153
Figura 73 – Reservatório Elevado (REL), 500 m ³	153
Figura 74 – Localização dos reservatórios da área urbana.....	154
Figura 75 – Ligação residencial de água.....	155
Figura 76 – Estação Elevatória Água Tratada (EEAT) localizada na ETA.	161



Figura 77 – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) Pedra D'Água.	161
Figura 78 – Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Pedra D'Água, 300 m ³	162
Figura 79 – Conjuntos motobombas da EEAT Pedra D'Água.	163
Figura 80 – Quadro de comandos da EEAT Pedra D'Água.	163
Figura 81 – Sistema de bombeamento para os povoados Capim Grosso e Curituba.	164
Figura 82 – Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Capim Grosso, 200 m ³	165
Figura 83 – Estação Elevatória de Água Tratada Capim Grosso.	165
Figura 84 – Conjuntos motobombas da EEAT Capim Grosso.	166
Figura 85 – Reservatório Elevado (REL) inoperante da EEAT Capim Grosso, 200 m ³	167
Figura 86 – Reservatório Elevado (REL) João Pedro Teixeira, 100 m ³	168
Figura 87 – Quebra carga apoiado.	169
Figura 88 – Quebra carga elevado, 5 m ³	169
Figura 89 – Reservatório Elevado (REL) do Povoado Curituba, 100 m ³	170
Figura 90 – Ponto de abastecimento dos caminhões-pipa.	172
Figura 91 – Caminhão da Operação Pipa sendo abastecido em uma das torneiras.	172
Figura 92 – Caminhão pipa com identificação do Exército Brasileiro.	173
Figura 93 – Parecer Técnico sobre a qualidade da água distribuída por caminhão- pipa: análises físico-químicas.	174
Figura 94 – Parecer técnico sobre a qualidade da água distribuída por caminhão- pipa: análises microbiológicas.	175
Figura 95 – Moradores armazenando água para consumo humano.	181
Figura 96 – Reservatórios e hidrômetros individuais na comunidade Capim Grosso.	182
Figura 97 – Reservatório individual na comunidade Capim Grosso.	182
Figura 98 – Reservatório apoiado (RAP) da comunidade Capim Grosso.	183
Figura 99 – Reservatório elevado (REL) do povoado Curituba.	184
Figura 100 – Loja de materiais de construção: venda de caixas de reservação individual.	185
Figura 101 – Poço do Programa Água Doce no Assentamento Mandacaru.	186
Figura 102 – Sistema do dessanilizador do Programa Água Doce no Assentamento Mandacaru.	186



Figura 103 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento Mandacaru...	187
Figura 104 – Cisterna no Assentamento Mandacaru.	188
Figura 105 – Água armazenada na cisterna.....	189
Figura 106 – Cisterna com estrutura danificada no Assentamento Mandacaru.	189
Figura 107 – Cisterna do Assentamento 12 de Março.	190
Figura 108 – Poço de captação de água subterrânea.....	191
Figura 109 – Sistema de dessanilização do Programa Água Doce no Assentamento 12 de Março.	191
Figura 110 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento 12 de Março.	192
Figura 111 – Reservatório Elevado (REL) do Assentamento 12 de Março.	193
Figura 112 – Rede de distribuição do REL no Assentamento 12 de Março.	194
Figura 113 – Reservatório individual na comunidade Nova Vida.	195
Figura 114 – Armazenamento de água de caminhões pipa em Nova Vida.....	195
Figura 115 – Hidrômetros pré-instalados na comunidade Quilombola Rua dos Negros.....	196
Figura 116 – Reservatório individual na comunidade Quilombola.....	197
Figura 117 – Poço do Programa Água Doce no Acampamento Caiçara.	197
Figura 118 – Aparelho de dessalinização do PAD no Acampamento Caiçara.	198
Figura 119 – Sistema de dessalinização do Programa Água Doce no Acampamento Caiçara.....	198
Figura 120 – Sistema de abastecimento de água do Acampamento Caiçara.	199
Figura 121 – Cisterna de armazenamento de água.	200
Figura 122 – Parâmetros básicos da vigilância da qualidade da água para consumo humano.	202
Figura 123 – Lançamento irregular de esgoto.....	206
Figura 124 – Lançamento de efluente próximo à EEE I.	207
Figura 125 – Lançamento de efluente próximo à ETE I.	207
Figura 126 – Efluente escoando à céu aberto.....	208
Figura 127 – Trecho final do Riacho das Onças.	208
Figura 128 – Acúmulo de resíduos juntamente com o esgoto doméstico no Riacho das Onças.	209
Figura 129 – Pontos de lançamento irregular de esgoto nos corpos hídricos do município de Canindé de São Francisco.	210
Figura 130 – Acúmulo de resíduos juntamente com o esgoto doméstico.	212



Figura 131 – Lançamento irregular de esgoto na via pública.....	212
Figura 132 – Localização dos equipamentos e bacias de esgoto do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	214
Figura 133 – Estação Elevatória de Esgoto I (EEE I).....	215
Figura 134 – Estação Elevatória de Esgoto II (EEE II).....	216
Figura 135 – Gradeamento da EEE II.	217
Figura 136 – Calha Parshall e desarenador da EEE II.....	217
Figura 137 – Descarga de fundo do desarenador da EEE II.....	218
Figura 138 – Calha Parshall e desarenador da ETE I.....	219
Figura 139 – Reator UASB.....	220
Figura 140 – Módulo do reator UASB	220
Figura 141 – Lagoas de polimento.	221
Figura 142 – Leito de secagem.....	222
Figura 143 – Entrada da Estação de Tratamento de Esgoto II.....	223
Figura 144 – Sistema de tratamento de esgoto da ETE II.....	223
Figura 145 – Organograma da prestação dos serviços de esgotamento sanitário em Canindé de São Francisco.	224
Figura 146 – Sistema de tratamento de esgoto do Povoado Capim Grosso.....	226
Figura 147 – Fossa coletiva no Povoado Capim Grosso.	226
Figura 148 – Estrutura inutilizada do sistema de tratamento de esgoto.....	227
Figura 149 – Lançamento irregular de esgoto próximo ao sistema coletivo de tratamento no Povoado Capim Grosso.	227
Figura 150 – Lançamento de efluente doméstico em via pública no Povoado Capim Grosso.....	228
Figura 151 – Sistema coletivo de tratamento de esgoto no Povoado Capim Grosso.	229
Figura 152 – Lançamento de efluente doméstico diretamente nas vias públicas no Povoado Curitiba.....	230
Figura 153 – Efluente canalizado pelas guias da pavimentação no Povoado Curitiba.....	231
Figura 154 – Acúmulo de efluente doméstico nas ruas do Povoado Curitiba.	231
Figura 155 – Acúmulo de efluente doméstico próximo à entrada das residências no Povoado Curitiba.....	232
Figura 156 – Lançamento irregular de esgoto no Povoado Curitiba.	233



Figura 157 – Lançamento de efluente doméstico na via pública no Assentamento Cuiabá.....	234
Figura 158 – Lançamento inadequado da água residual gerada nas residências do Assentamento Cuiabá.	235
Figura 159 – Exemplo de banheiro na comunidade Nova Vida.....	236
Figura 160 – Exemplo de fossa utilizada na comunidade Nova Vida.....	236
Figura 161 – Tubulação de águas residuais nas residências da comunidade Nova Vida.	237
Figura 162 – Lançamento inadequado de água residual na comunidade Nova Vida.	238
Figura 163 – escoamento do esgoto gerado nas residências da Comunidade Quilombola.	239
Figura 164 – Lançamento irregular de esgoto à céu aberto na Comunidade Quilombola.	239
Figura 165 – Lixeiras públicas para a disposição temporária de resíduos domiciliares em Canindé de São Francisco.	243
Figura 166 – Setorização do serviço de coleta domiciliar.	245
Figura 167 – Disposição irregular de resíduos sólidos em vias públicas.	246
Figura 168 – Disposição irregular de resíduos sólidos.....	247
Figura 169 – Localização da disposição irregular de resíduos em Canindé de São Francisco.....	248
Figura 170 – Serviço de coleta domiciliar na área rural.	250
Figura 171 – Área de descarte de resíduos na comunidade Nova Vida.	251
Figura 172 – Exemplo de queima de resíduos na comunidade Nova Vida.....	251
Figura 173 – Área de descarte de resíduos na comunidade Capim Grosso.	252
Figura 174 – Exemplo de queima de resíduos na comunidade Capim Grosso.....	252
Figura 175 – Varredores e equipamentos utilizados nos serviços de varrição.....	253
Figura 176 – Serviço de varrição - sede.....	255
Figura 177 – Segregação de resíduos recicláveis no lixão de Canindé de São Francisco.....	256
Figura 178 – Moradias no lixão do município de Canindé de São Francisco.	257
Figura 179 – Lixeiras para o descarte segregado de lixo comum e perfurocortantes (Grupo E).....	258
Figura 180 – Recipiente para o descarte de resíduos perfurocortantes.....	259



Figura 181 – Bombonas utilizadas para o acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde.	260
Figura 182 – Local de acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde.	260
Figura 183 – Presença de urubus no lixão do município de Canindé de São.	267
Figura 184 – Lixão do município de Canindé de São Francisco.	268
Figura 185 – Lixão de Canindé de São Francisco: área identificada como passivo ambiental.....	268
Figura 186 – Localização do lixão de Canindé de São Francisco.	270
Figura 187 – Curso d’água próximo ao lixão de Canindé de São Francisco.	271
Figura 188 - Possíveis áreas para implantação de aterro sanitário.....	273
Figura 189 – Exemplo de rua pavimentada em Canindé de São Francisco.....	284
Figura 190 – Exemplo de rua sem pavimentação em Canindé de São Francisco. .	284
Figura 191 – Boca de lobo lateral sem grade.....	285
Figura 192 – Bocas de lobo em Canindé de São Francisco.....	285
Figura 193 – Lançamento de efluente de esgoto doméstico em rede de drenagem.	286
Figura 194 – Rede de drenagem subterrânea em Canindé de São Francisco.	287
Figura 195 – Ponto de lançamento de rede de drenagem no Riacho das Onças. ...	287
Figura 196 – Localização dos dispositivos de drenagem pluvial do distrito Sede. ...	288
Figura 197 – Microbacias do município de Canindé de São Francisco.	292
Figura 198 – Hidrograma da Microbacia 1.	306
Figura 199 – Hidrograma da Microbacia 2.	307
Figura 200 – Hidrograma da Microbacia 3.	307
Figura 201 – Hidrograma da Microbacia 4.	308
Figura 202 – Hidrograma da Microbacia 5.	308
Figura 203 – Área de alagamento no município de Canindé de São Francisco.....	310
Figura 204 – Rua com histórico de alagamento no município de Canindé de São Francisco.....	310
Figura 205 – Áreas críticas para alagamentos no distrito Sede de Canindé de São Francisco.....	312
Figura 206 – Unidade Básica de Saúde do Assentamento Cuiabá.....	313
Figura 207 – Boca de lobo entupida com resíduos sólidos.	314
Figura 208 – Estrutura de captação de água pluvial sem manutenção.....	315



Figura 209 – Áreas com processos erosivos significativos da bacia hidrográfica do rio São Francisco.	317
Figura 210 – Susceptibilidade de processos erosivos e sedimentológicos no município de Canindé de São Francisco.	319
Figura 211 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.	323
Figura 2 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.	324
Figura 213 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.	325
Figura 214 – Banner da audiência pública do distrito Sede.	326
Figura 215 – Folder para a divulgação do PMSB de Canindé de São Francisco.	328
Figura 216 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Canindé de São Francisco (distrito Sede).	329
Figura 217 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Canindé de São Francisco (distrito Sede), no site do CBHSF.	330
Figura 218 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.	333
Figura 9 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.	334
Figura 220 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).	343
Figura 221 – Fotos da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).	344
Figura 12 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).	362



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação das águas doces e respectivos usos.....	71
Quadro 2 – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano.	148
Quadro 3 – Lista parcial de parâmetros do padrão de aceitação para consumo humano.	149
Quadro 4 – Análise quantitativa das amostragens exigidas pela Portaria n.º 2.914/11.	150
Quadro 5 – Setorização da coleta de resíduos domiciliares no distrito Sede de Canindé de São Francisco.	244
Quadro 6 – Frequência de coleta de resíduos domiciliares nas comunidades rurais de Canindé de São Francisco.	249
Quadro 7 – Regras e procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.....	263
Quadro 8 – Regras e procedimentos para resíduos de limpeza pública.	263
Quadro 9 – Regras e procedimentos para resíduos de construção civil.	264
Quadro 10 – Regras e procedimentos para resíduos de serviços de saúde.	264
Quadro 11 – Regras e procedimentos para resíduos sujeitos à logística reversa*.	265
Quadro 12 – Responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos.	277
Quadro 13 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Canindé de São Francisco.	279
Quadro 14 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Canindé de São Francisco.....	322
Quadro 15 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.....	331
Quadro 16 – Ata da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).	335



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distância do distrito Sede das localidades de Canindé de São Francisco.	37
Tabela 2 – Abrangência das áreas dos aquíferos de acordo com a produtividade da classe.	56
Tabela 3 – Demanda de água no município de Canindé de São Francisco.....	67
Tabela 4 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea no município de Canindé de São Francisco.	67
Tabela 5 – Outorgas concedidas pela ANA para os seguintes usuários e fins no município de Canindé de São Francisco.	74
Tabela 6 – Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	76
Tabela 7 - Evolução populacional entre 1991 e 2010.	81
Tabela 8 – Estrutura etária da população de Canindé de São Francisco.	82
Tabela 9 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Canindé de São Francisco dos censos 1991 a 2010.	85
Tabela 10 – População por faixa de renda.....	87
Tabela 11 – Atividades econômicas: lavouras temporárias e permanentes.....	88
Tabela 12 – Atividades econômicas: pecuária.	89
Tabela 13 – Sistema de vigilância alimentar e nutricional - Peso x Idade.....	92
Tabela 14 – Percentual da população internada por doenças infecciosas e parasitárias em 2009.....	93
Tabela 15 – Legislação Federal.	104
Tabela 16 – Legislação Estadual.	106
Tabela 17 – Legislação Municipal.	107
Tabela 18 – Frequência escolar por idade escolar e repetência.....	112
Tabela 19 – Estimativa das receitas relacionadas ao saneamento básico: PPA. ...	115
Tabela 20 – Características dos reservatórios do distrito Sede.	152
Tabela 21 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.	157
Tabela 22 – Indicadores econômico-financeiros do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.	158



Tabela 23 – Informações financeiras (receitas e despesas) do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.	158
Tabela 24 – Abastecimento de água: Ligações medidas.	159
Tabela 25 – Abastecimento de água: Ligações não medidas.	159
Tabela 26 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 1.	176
Tabela 27 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 2.	177
Tabela 28 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 3.	178
Tabela 29 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 4.	179
Tabela 30 – Lançamento irregular de esgoto - Sede de Canindé de São Francisco.	211
Tabela 31 – Localização dos equipamentos do sistema de esgoto.	215
Tabela 32 – Lançamento irregular de esgoto do Povoado Curitiba.	232
Tabela 33 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	242
Tabela 34 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	242
Tabela 35 – Localização dos pontos de disposição irregular – Sede de Canindé de São Francisco.	247
Tabela 36 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.	272
Tabela 37 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Canindé de São Francisco.	296
Tabela 38 – Tempos de concentração das microbacias de Canindé de São Francisco.	299
Tabela 39 – Valores de Cn para bacias rurais.	301
Tabela 40 – Valor de Cn para bacias urbanas e suburbanas.	302
Tabela 41 – Tipos de solo.	303
Tabela 42 – Coeficientes das microbacias de Canindé de São Francisco, Método de Ven Te Chow.	304
Tabela 43 – Precipitações calculadas para o município de Canindé de São Francisco.	305
Tabela 44 – Próximas etapas de construção do PMSB.	364



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	30
Gráfico 2 - Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	31



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

- AAB** – Adutora de Água Bruta
- AAT** – Adutora de Água Tratada
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ADEMA** – Administração estadual do Meio Ambiente
- AGRESE** – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe
- AL** – Alagoas
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- ANVISA** – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APA** – Área de Preservação Ambiental
- APP** – Área de Preservação Permanente
- BA** – Bahia
- BR** – Brasil
- CAESB** – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
- CAU** – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
- CBHSF** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CEP** – Código de Endereçamento Postal
- CHESF** – Companhia Hidrelétrica do São Francisco
- CN** – *Curve Number*
- CNPJ** – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
- CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CPRM** – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
- CRA** – Conselho Regional de Administração
- CRAS** – Centro de Referência de Assistência Social
- CRC** – Conselho Regional de Contabilidade
- CREA** – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- CRL** – Cloro Residual Livre
- DATASUS** – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
- DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DESO** – Companhia de Saneamento de Sergipe
- DI** – Distrito Industrial



DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

DQO – Demanda Química de Oxigênio

EB – Exército Brasileiro

ECT – Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT – Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EJA – Educação de Jovens e Adultos

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

EUA – Estados Unidos da América

FJP – Fundação João Pinheiro

FNHIS – Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

FUNDEMA – Fundo de Defesa do meio Ambiente de Sergipe

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IDF – Intensidade-Duração-Frequência

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

GT - Grupo de Trabalho

Kc – Coeficiente de Compacidade

ME – Microempresa

MG – Minas Gerais

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira

ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

ONU – Organização das Nações Unidas

PAD – Programa Água Doce



PE – Pernambuco

PIB – Produto Interno Bruto

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PNH – Política Nacional de Habitação

PNOT – Política Nacional de Ordenação do Território

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Plano Plurianual

PPP – Parceria Público Privada

PR – Paraná

PVC – Policloreto de Vinila

RAP – Reservatório Apoiado

RCC – Resíduos de Construção Civil

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

REL – Reservatório Elevado

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

SAA – Sistema de Abastecimento de Água

SAGE – Sala de Apoio à Gestão Estratégica

SE – Sergipe

SEMARH – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SES – Serviço de Esgotamento Sanitário

SIRGAS – Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas

SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SISVAN – Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

Tc – Tempo de Concentração

Tr – Tempo de Retorno

UASB – *Upflow Anaerobic Sludge Blanket*

UBS – Unidade Básica de Saúde

UC – Unidade de Conservação

UT – Unidade de Turbidez

UHE – Usina Hidrelétrica



UTM – Universal Transversa de Mercator

VIGIAGUA – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água

VMP – Valor Máximo Permitido

ZAB – Zona de Adensamento Básico

ZAP – Zona de Adensamento Preferencial

ZAR – Zona de Adensamento Restrito

ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social

ZEXP – Zona de Expansão

ZIM – Zona de Interesse Municipal

ZITUR – Zona de Interesse Turístico



1. INTRODUÇÃO

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

A falta de planejamento municipal e regional, a ausência de uma análise integrada em conciliação com os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao meio ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo, que por consequência, influenciam diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde.

Acompanhando a preocupação das diferentes esferas de governo, a Lei n.º 11.445 de 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento e para a política federal do setor, em conformidade com o Art. 19 da Lei Federal n.º 12.305/2010, que visa à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a assinatura de contrato à existência de Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.

Neste sentido, o PMSB é um instrumento onde, a partir da avaliação do diagnóstico da situação de cada município, serão definidas proposições além de objetivos e metas, as prioridades de investimentos, a forma de regulação da prestação dos serviços, os aspectos econômicos e sociais, os aspectos técnicos e a forma de participação e controle social, de modo a orientar a atuação dos prestadores de serviços, dos titulares e da sociedade.

1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

A Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabeleceu a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas com

a atuação nas áreas de bacias e sub-bacias hidrográficas, seja na esfera estadual ou federal. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) foi criado por meio do Decreto Presidencial, de 05 de junho de 2001, que “institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal”, sendo esta sua área de atuação, delimitada pela área de drenagem do referido rio.

O CBHSF é um órgão colegiado com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água. Tem a finalidade de realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, com o intuito de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável. E tem por objetivo implementar a política de recursos hídricos em toda bacia, estabelecer regras de conduta locais, gerenciar os conflitos e os interesses locais (CBHSF, 2018).

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é constituído por 62 membros titulares, distribuídos conforme o Gráfico 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 o Gráfico 2.

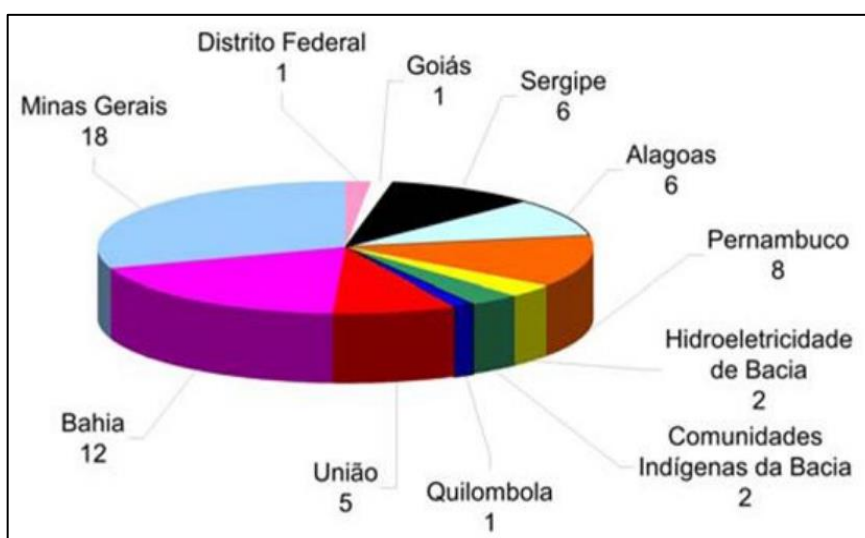


Gráfico 1 - Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Fonte: CBHSF, 2018.

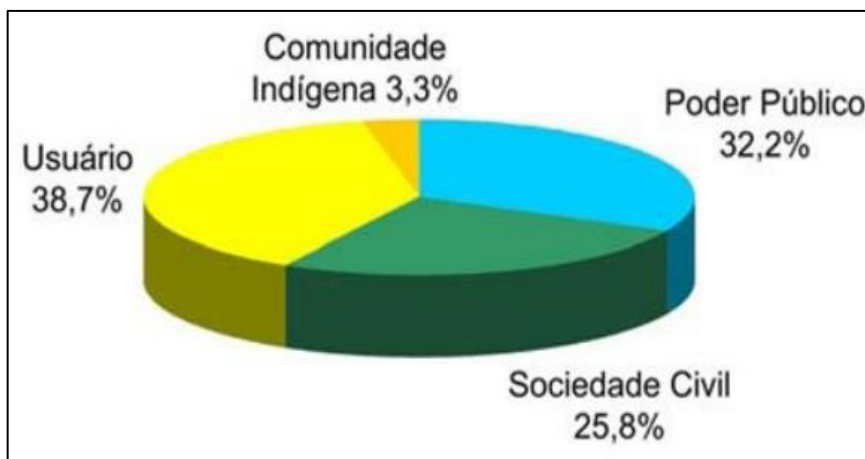


Gráfico 2 - Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

As atividades do Comitê são exercidas por uma Diretoria Colegiada, que abrange a Diretoria Executiva (presidente, vice-presidente e secretário) e as Câmaras Consultivas Regionais (CCR) das quatro regiões da bacia (Alto, Médio, Submédio e Baixo São Francisco), por um período de três anos, escolhidas por eleição direta do plenário. No âmbito federal, a vinculação do Comitê se dá ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), que pertence à Agência Nacional de Águas (ANA), órgão responsável pela organização da gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos no Brasil.

Dentre as competências do CBHSF estão:

- I. Promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II. Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- III. Aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- IV. Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- V. Propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
- VI. Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII. Estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo (CBHSF, 2018).

Os recursos financeiros que permitem ao Comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança do uso da água do tributário de domínio da União, o rio São Francisco. Isso é feito a partir do cadastro de usuários do qual fazem parte as concessionárias de abastecimento de água, poder público e indústrias.



1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

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

Composição da Agência Peixe Vivo:

Assembleia Geral – Órgão soberano da AGB 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 AGB Peixe Vivo.
Conselho de Administração – Órgão de deliberação superior da AGB 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 AGB Peixe Vivo composta por Diretor Executivo, Diretor de Integração, Diretor de Administração e Finanças e Diretor Técnico (CBHSF, 2015).

Tem como função oferecer todo apoio técnico-operativo necessário para a gestão das bacias hidrográficas integradas, considerando todos os recursos hídricos provenientes. Pautando-se nos procedimentos aprovados, determinados e deliberados pelos comitês de bacia ou pelos conselhos de recursos hídricos estaduais e federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução. Sendo os objetivos descritos abaixo:

- *Exercer a função de secretaria executiva do Comitês;*
- *Auxiliar os Comitês de Bacias no processo de decisão e gerenciamento da bacia hidrográfica avaliando projetos e obras a partir de pareceres técnicos, celebrando convênios e contratando financiamentos e serviços para execução de suas atribuições;*
- *Manter atualizados os dados socioambientais da bacia hidrográfica em especial as informações relacionadas à disponibilidade dos recursos hídricos de sua área de atuação e o cadastro de usos e de usuários de recursos hídricos e;*
- *Auxiliar a implementação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos na sua área de atuação, como por exemplo, a cobrança pelo uso da água, plano diretor, sistema de informação e enquadramento dos corpos de água (AGB,2015).*

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 nº42/2016, 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 nº 01/2016, iniciou-se o processo de chamamento público para manifestação de interesse para contratação e elaboração dos PMSB.

Dos 42 municípios selecionados, distribuídos pelos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, seis são objeto do Contrato 020/2017, incluindo o município de Canindé de São Francisco – SE.



2. OBJETIVOS

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

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

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



3. METODOLOGIA

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

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

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

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

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



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

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

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

O Grupo de Trabalho (GT) instituído por meio do Decreto Municipal n.º 582/2017, apresentou grande envolvimento e participação no processo de construção do diagnóstico. Seguindo a proposta do TR, em reunião realizada no dia 06 de março de 2018, foi apresentado aos membros do GT a versão preliminar do diagnóstico, cujo objetivo foi alinhar as informações levantadas em campo e realizar complementações necessárias.

A audiência pública foi realizada no dia 12 de março de 2018, às 19:00 horas, no Clube Altemar Dutra no distrito Sede e marcou o processo de participação da população, possibilitando envolvimento popular na construção do diagnóstico.



4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

4.1. DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

4.1.1. Caracterização Geral do Município

O município de Canindé de São Francisco pertence à mesorregião do Sertão Sergipano, especificamente na microrregião Sergipana do Sertão do São Francisco. Possui uma área territorial de 901,094 km² (IBGE, 2016), cujos municípios limítrofes são Poço Redondo (SE), Pedro Alexandre, Santa Brígida, Paulo Afonso, na Bahia e, Delmiro Gouveia, Olho D'Água do Cassado e Piranhas, em Alagoas. Suas coordenadas geográficas são 9° 38' 32" latitude sul e 37° 47' 19" longitude oeste e sua altitude varia de 1 a 846 metros do nível do mar.

O município está localizado a 199 km da capital estadual Aracaju e a 1.756 km da capital federal Brasília. Canindé de São Francisco possui apenas o distrito Sede e localidades situadas na área rural. A distância aproximada do distrito Sede das comunidades, assentamentos e povoados é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distância do distrito Sede das localidades de Canindé de São Francisco.

Nome	Distância (km)	Localização geográfica	
Acampamento Caiçara	30,1	610815,94 E	8933049,16 S
Quilombola	24,0	617492,97 E	8934093,63 S
Povoado Capim Grosso	6,0	628298,84 E	8928374,91 S
Povoado Curituba	20,6	618618,88 E	8934244,78 S
Assentamento 12 de Março	34,0	607573,73 E	8931887,26 S
Assentamento Cuiabá	7,9	628603,76 E	8927792,80 S
Assentamento Mandacaru	26,0	616955,39 E	8934058,63 S
Comunidade João Pedro Teixeira	19,3	624361,33 E	8919073,36 S
Comunidade Nova Vida	23,0	622173,42 E	8916275,82 S
Comunidade Pedra D'Água	11,5	626250,18 E	8926977,39 S

Fonte: Google Maps, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 1, a Figura 2 e a Figura 3 apresentam os mapas de localização do município de Canindé de São Francisco. A Figura 1 apresenta a localização perante o estado de Sergipe, a Figura 2 apresenta os municípios limítrofes e a Figura 3 mostra a disposição do distrito Sede e de algumas localidades do Município.

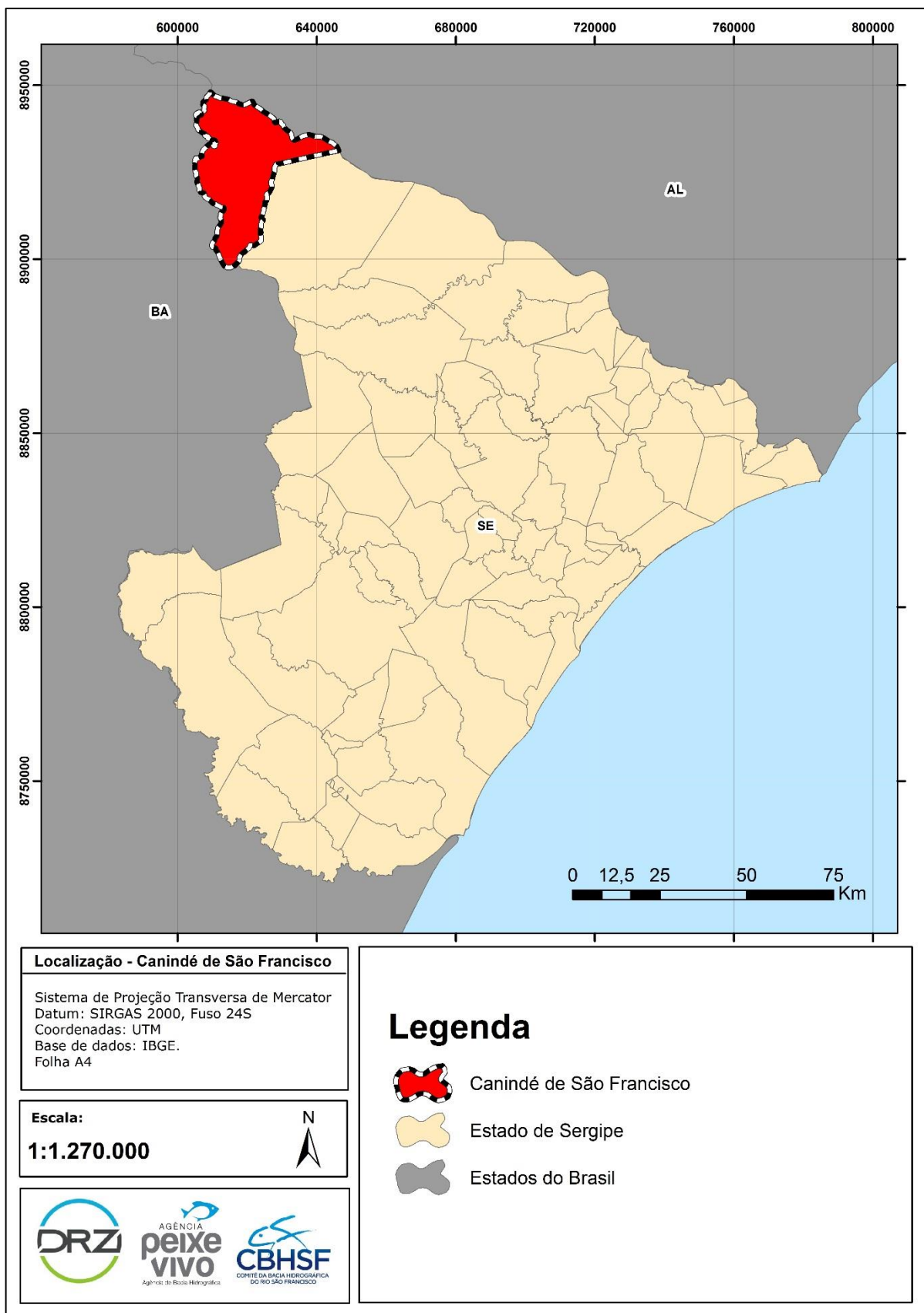


Figura 1 - Localização de Canindé de São Francisco no Estado de Sergipe.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

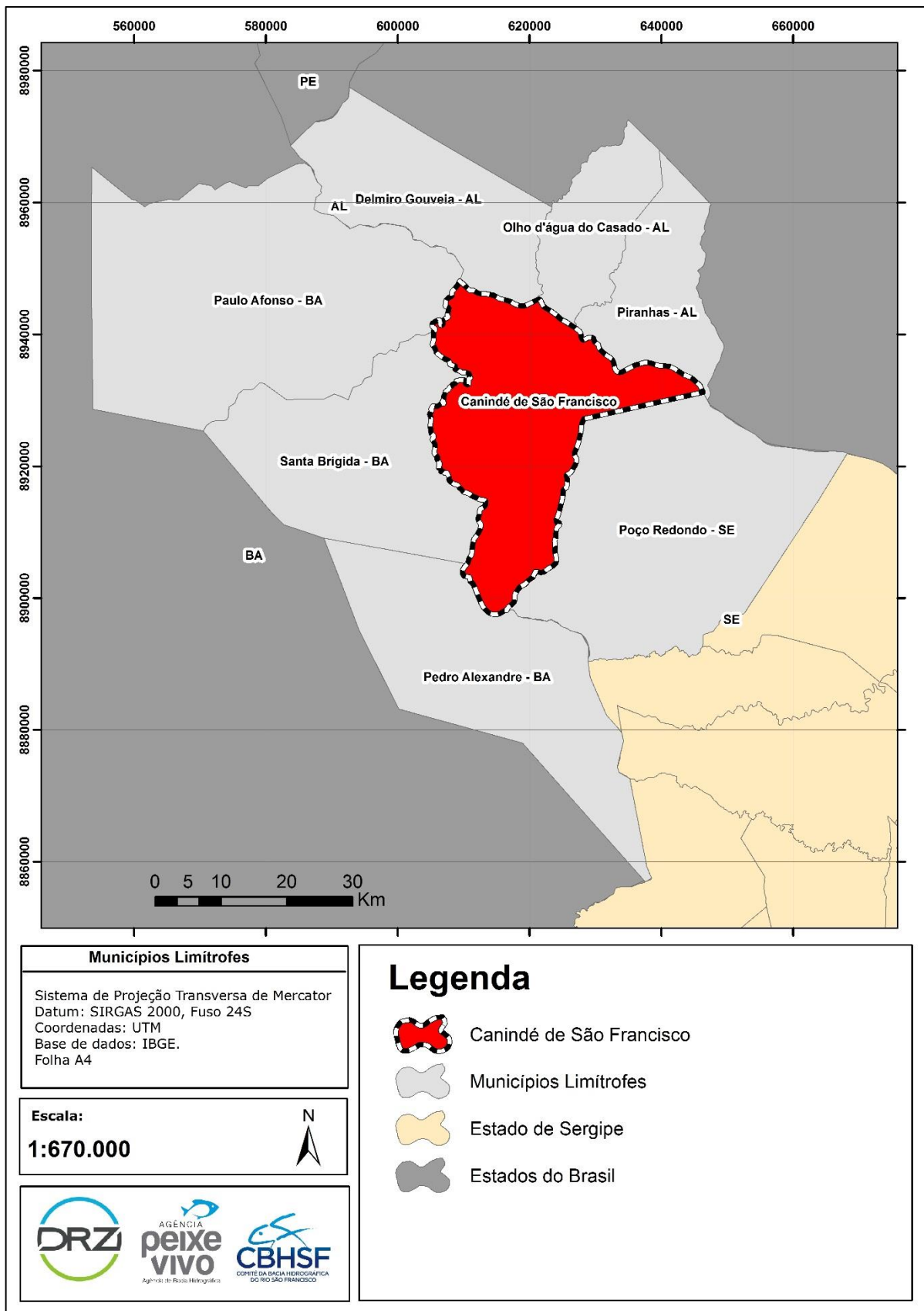


Figura 2 – Municípios limítrofes de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

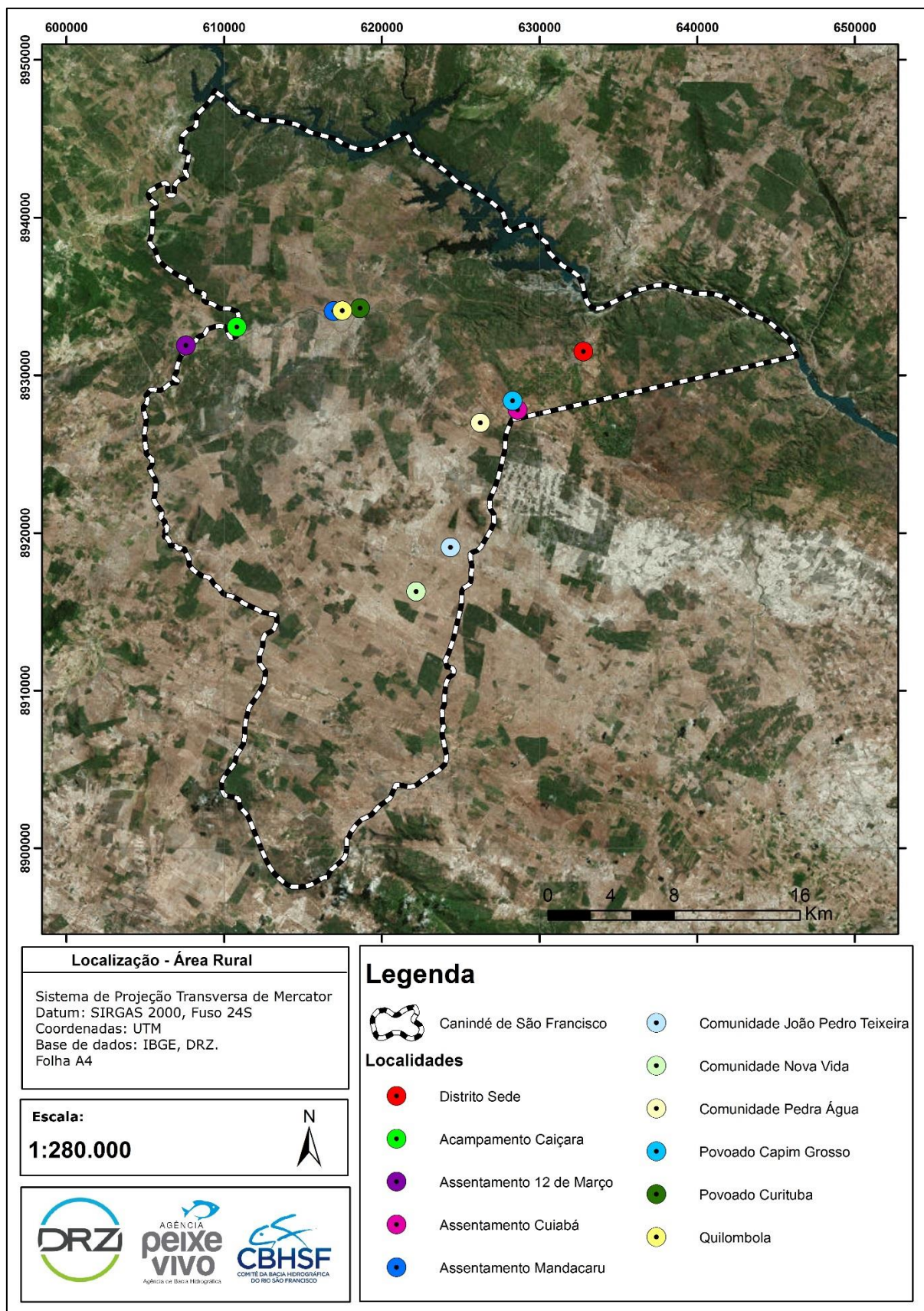


Figura 3 – Algumas localidades de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.2. Hipsometria e Declividade

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

Ao realizar análise dos mapas de hipsometria (Figura 4) e declividade (Figura 5) do município de Canindé de São Francisco, percebe-se que a disposição da maior parte de seu território é plana e suavemente ondulada, com índices de declividade que variam de 0% a 3% (áreas planas) até 45% (relevo montanhoso). E com relação à altitude, verifica-se uma variação de 206 m a 846 m.

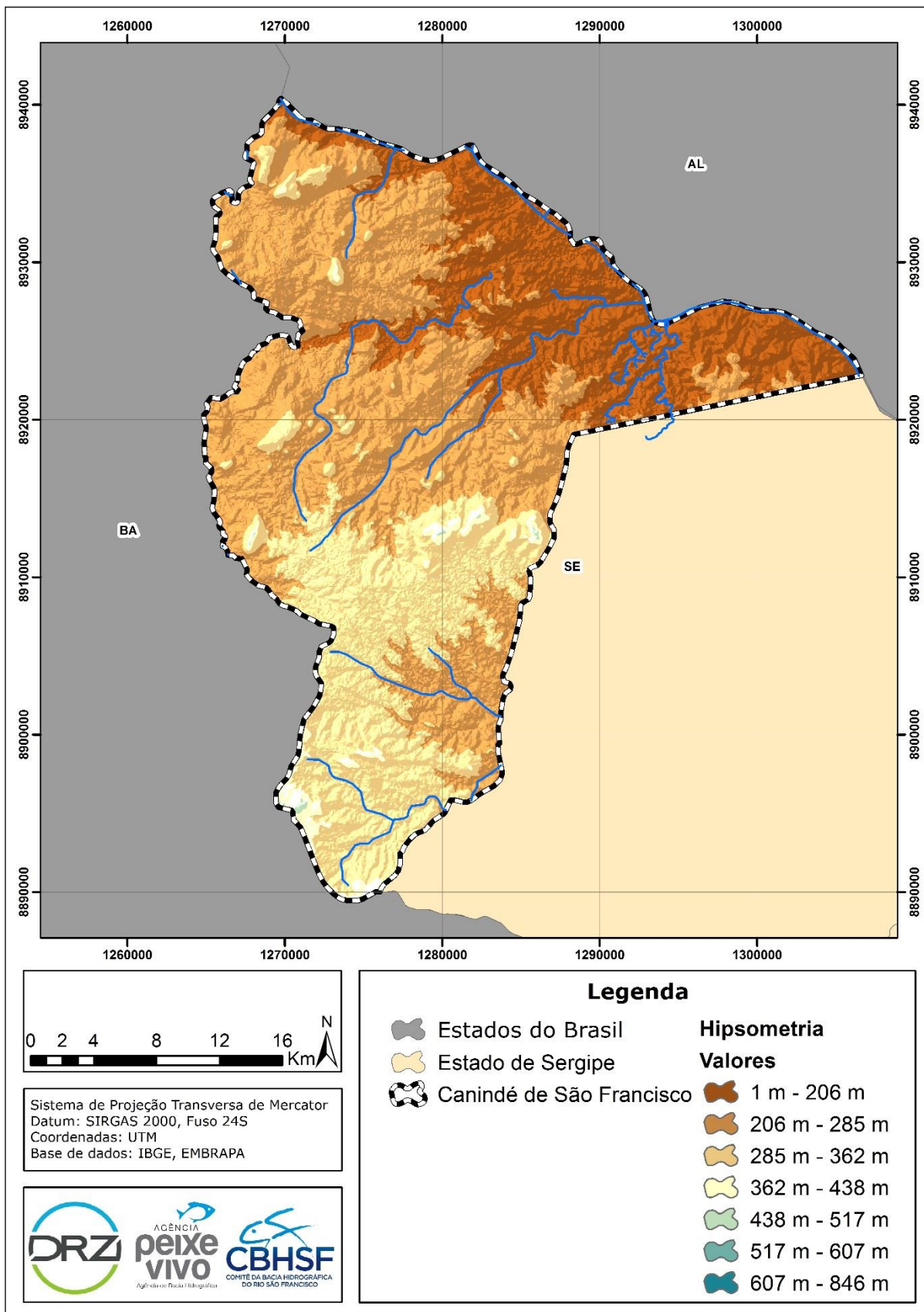


Figura 4 – Hipsometria do município de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

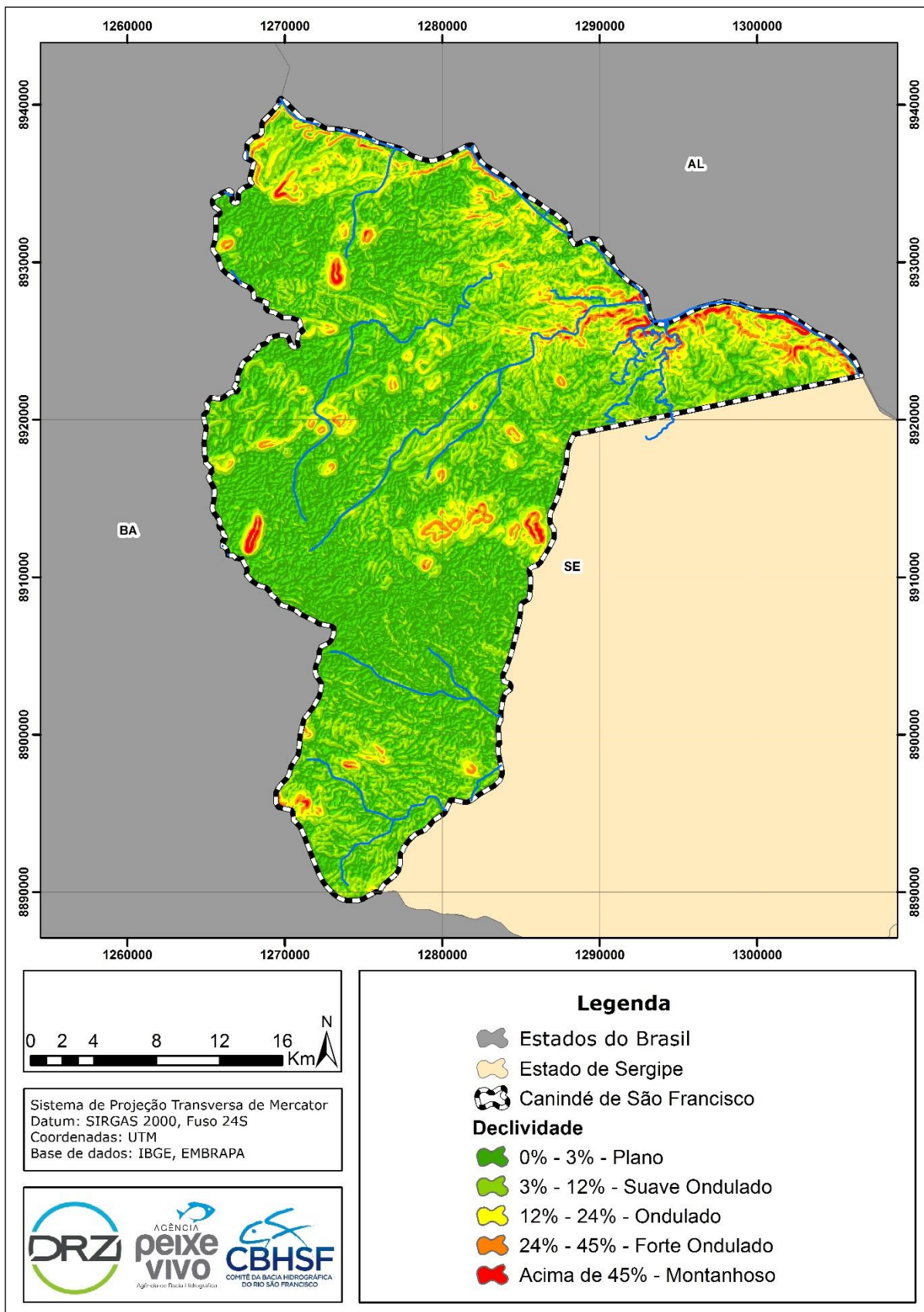


Figura 5 – Declividade do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.3. Geomorfologia

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

A formação geomorfológica do município de Canindé de São Francisco, de acordo com a Figura 6, é caracterizada pela presença da Depressão Sertaneja e de Paranaguá.

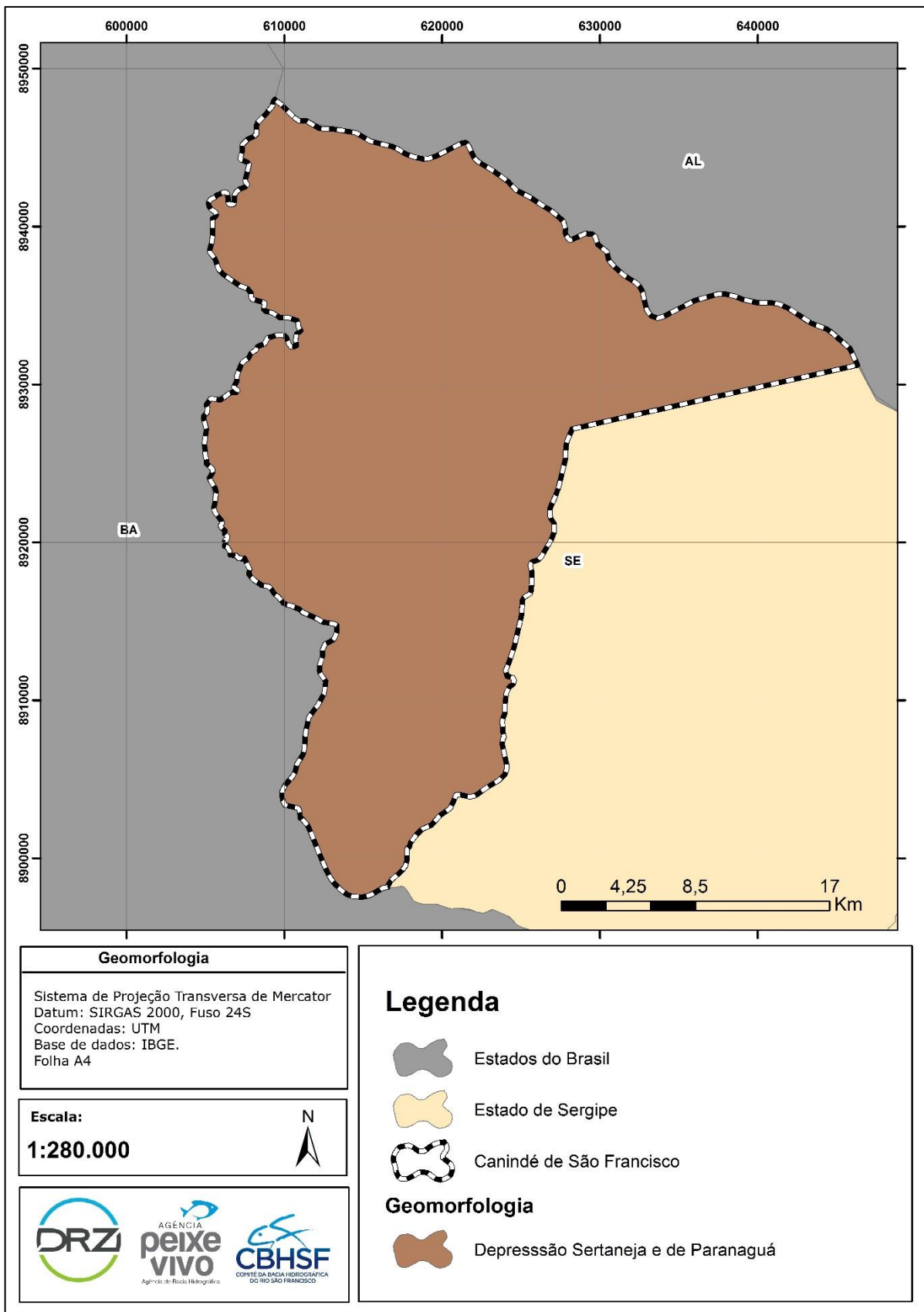


Figura 6 – Geomorfologia do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.4. Pedologia

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

A Figura 7 apresenta os tipos de solos presentes no município: Argissolo Vermelho-Amarelo, Luvisso solo Crômico e Planossolo Háplico. Segundo o EMPRABA, suas características, segundo cada tipo de solo são:

As características de cada solo, segundo a EMBRAPA, são:

- **Argissolo Vermelho - Amarelo:** solos desenvolvidos do Grupo Barreiras de rochas cristalinas ou sob influência destas. Possuem cores vermelho-amareladas devido a presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita.
- **Luvisso solo Crômico:** Apresentam-se em cores vermelhas ou amarelas, com textura de arenosa a argilosa, e são de caráter eutrófico. Outro aspecto refere-se à presença de minerais primários facilmente intemperizáveis. São solos rasos, raramente ultrapassando 1 m de profundidade e apresentam usualmente mudança textural abrupta.
- **Planossolo Háplico:** Os planossolos ocorrem tipicamente em áreas de cotas baixas, planas a suavemente onduladas. São, geralmente pouco profundos, com horizonte superficial de cores claras e textura arenosa ou argilosa, apresentam pouca permeabilidade, decorrente de drenagem imperfeita, e alta saturação por sódio.

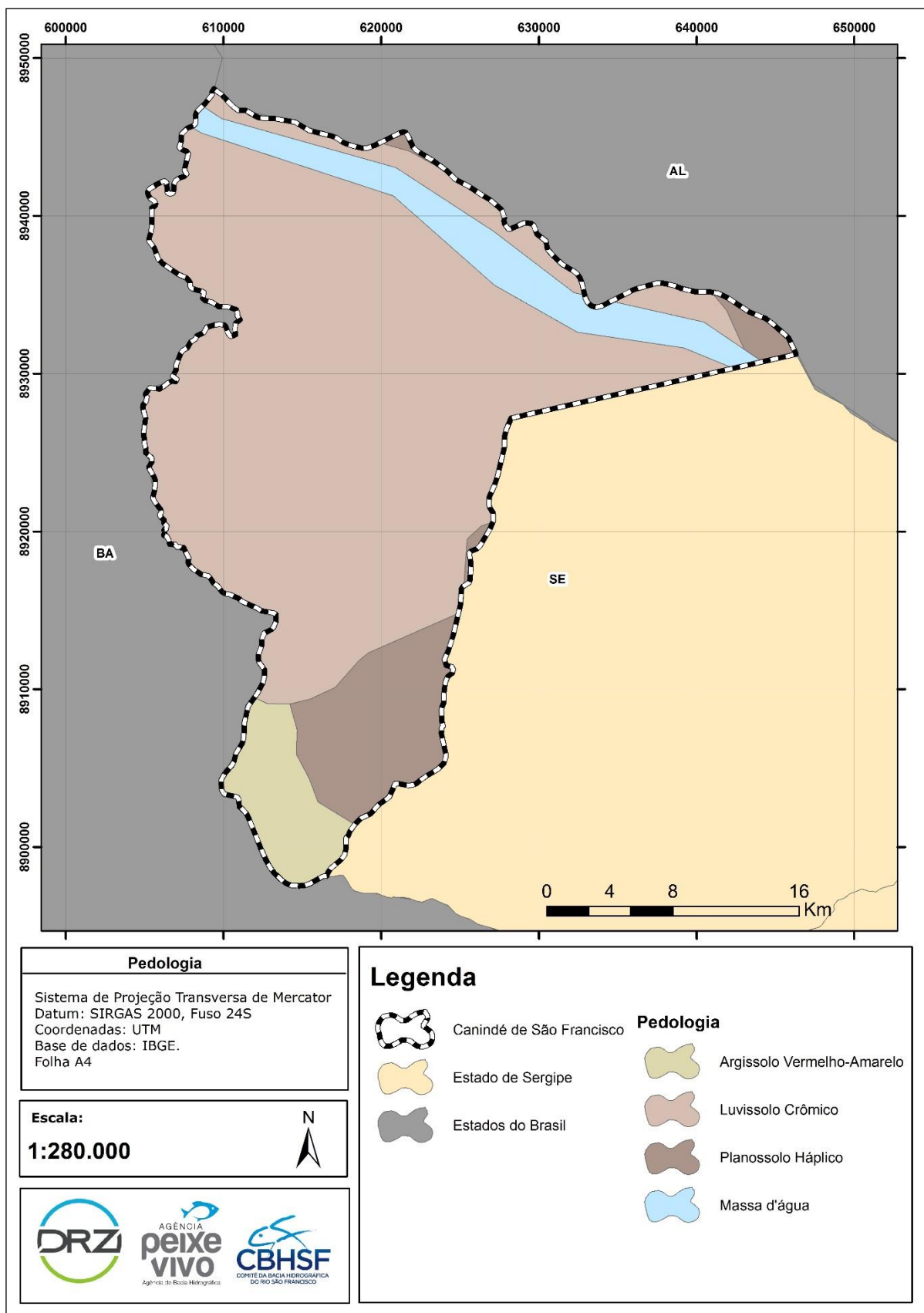


Figura 7 – Tipos de solos do município de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.5. Clima

O clima é um dos elementos de maior influência no contexto de organização socioespacial. Exercido tanto em consequência das amplitudes térmicas quanto das distribuições de pressão e umidade, a influência climática transforma o relevo, a hidrologia, a composição do solo e a vegetação, entre outros fatores, além de exercer influência também nas atividades antrópicas, como na escolha das áreas de ocupação territorial, produção agrícola e condições de habitabilidade.

Conforme Köppen (1948), o clima do município de Canindé de São Francisco classifica-se como sendo do tipo BSh, caracterizado como um clima semiárido pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico. Apresenta verões quentes, com temperatura média anual de 24,2 °C. O índice pluviométrico na região do município tem média de 521 mm/ano, com volumes mais expressivos na estação do verão. O mês mais seco é outubro e o mês de maio é o de maior precipitação (CLIMATE-DATA, 2016).

Através das médias climatológicas apresentadas na Figura 8, 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 de uma região.

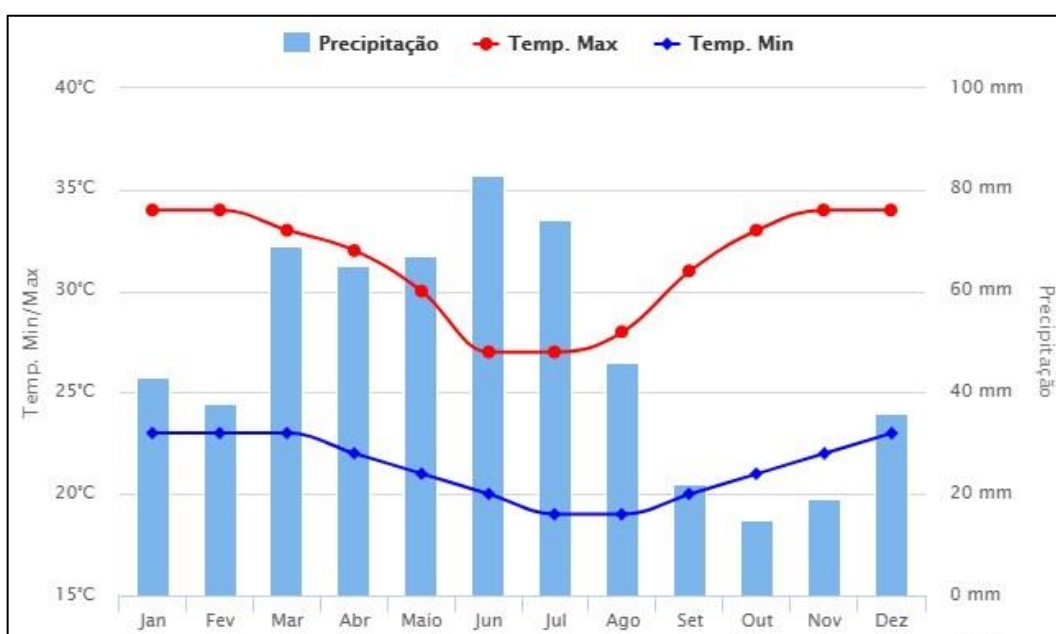


Figura 8 – Precipitação x Mês no período de 30 anos.
Fonte: CLIMATEMPO, 2018.



A compilação dos 30 anos de dados do município de Canindé de São Francisco demonstra que os meses mais chuvosos, de acordo com a normal climatológica, são junho e julho, com médias de precipitação de 83 mm e 74 mm, respectivamente, e outubro é o mês de menor precipitação.

4.1.6. Vegetação

Há um tipo de bioma encontrado no município de Canindé de São Francisco, a Caatinga. Segundo o MMA, este bioma ocupa cerca de 844.453 km², o que equivale a 11% do território nacional, englobando os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e Minas Gerais.

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

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

O município de Canindé de São Francisco apresenta somente áreas de estepe, conforme apresenta a Figura 9.

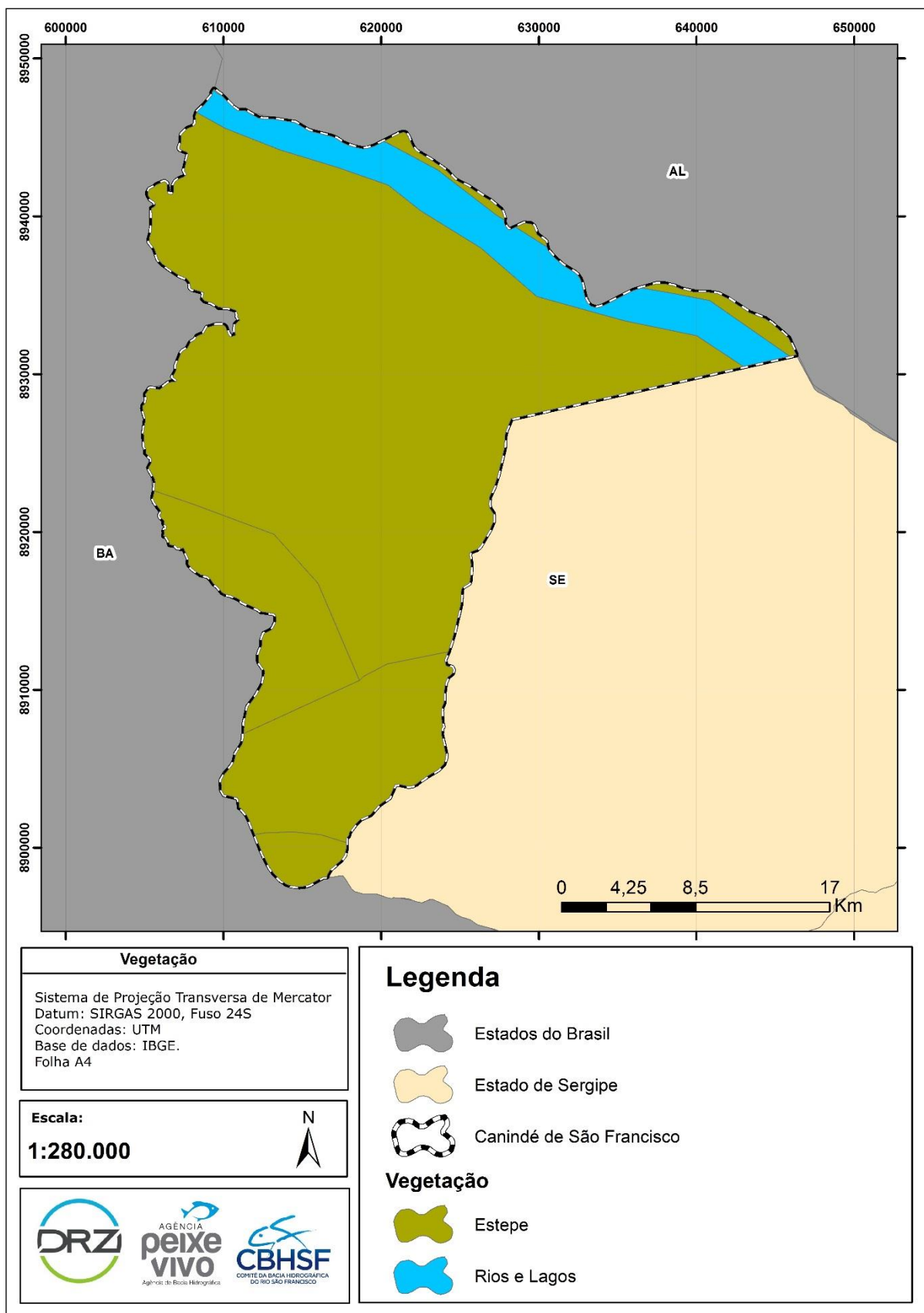


Figura 9 – Vegetação do município de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.7. Uso do Solo

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

Analisando o uso do solo do município de Canindé de São Francisco, apresentado na Figura 10, 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 vegetação é a caatinga, que se desenvolve em solos arenosos e rasos, com ou sem afloramento rochoso, perto das calhas do rio. Na depressão do São Francisco predominam solos arenosos, profundos e pouco férteis, cobertos pela vegetação da caatinga e das florestas caducifólias. Parte da vegetação nativa foi substituída por pastos e culturas cíclicas.

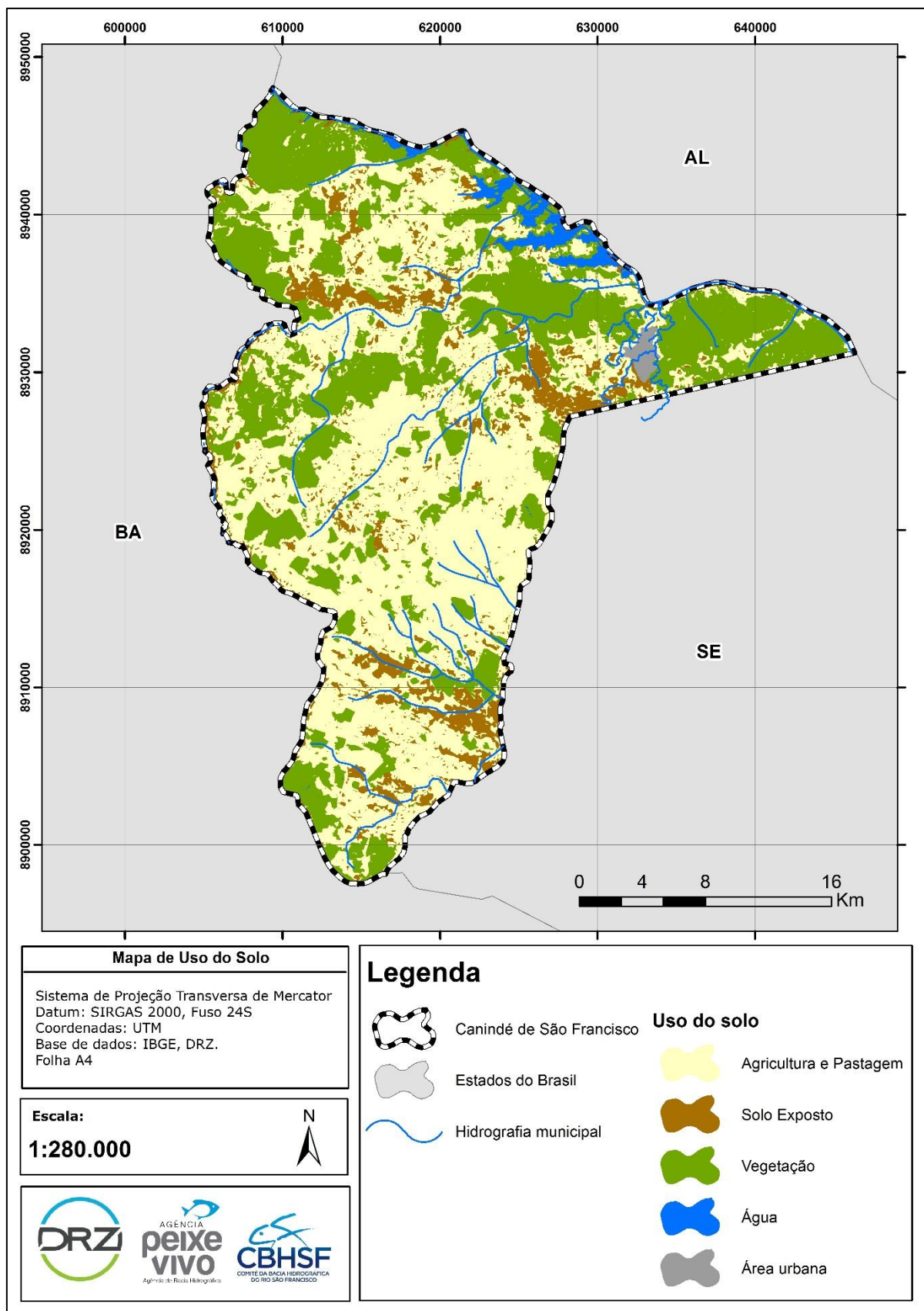


Figura 10 – Uso do solo de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.8. Recursos Hídricos

4.1.8.1. Hidrografia

Canindé de São Francisco 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 dá a grande dimensão da bacia, a qual abrange diversas localidades, ambientes e populações, a fim de facilitar o planejamento. Deste modo, a divisão é feita de acordo com o sentido do curso do rio e, conseqüentemente, suas alterações de altitude (CBHSF, 2015).

O rio São Francisco tem 2.700 km de extensão e nasce na Serra da Canastra em Minas Gerais, escoando no sentido sul-norte pela Bahia e Pernambuco, quando altera seu curso para este, chegando ao Oceano Atlântico através da divisa entre Alagoas e Sergipe (CBHSF, 2015).

Dentro da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Canindé de São Francisco está inserido no Baixo São Francisco, mais especificamente na sub-bacia do rio Curituba.

O rio Curituba nasce em Jeremoabo, no estado da Bahia, e tem sua foz no município de Canindé de São Francisco, em Sergipe. Seu curso d'água possui extensão total de 597 km, sendo a área de drenagem de sua bacia igual a 3.207 km². De característica intermitente, a água deste rio é salobra, tornando o seu consumo impróprio. É importante destacar sua importância na região, pois auxilia no desenvolvimento das atividades de subsistência da população ribeirinha.

O território de Canindé de São Francisco é banhado por vários cursos d'água, destacando-se o rio Curituba, rio São Francisco, riacho da Onça, riacho Lajeado, riacho da Cachoerinha, rio Jacaré e riacho Boqueirão. Atualmente, o manancial superficial utilizado para o abastecimento urbano é o Rio São Francisco. A Figura 11



apresenta os principais rios, córregos e os seus afluentes que compõem a rede hidrográfica do município.

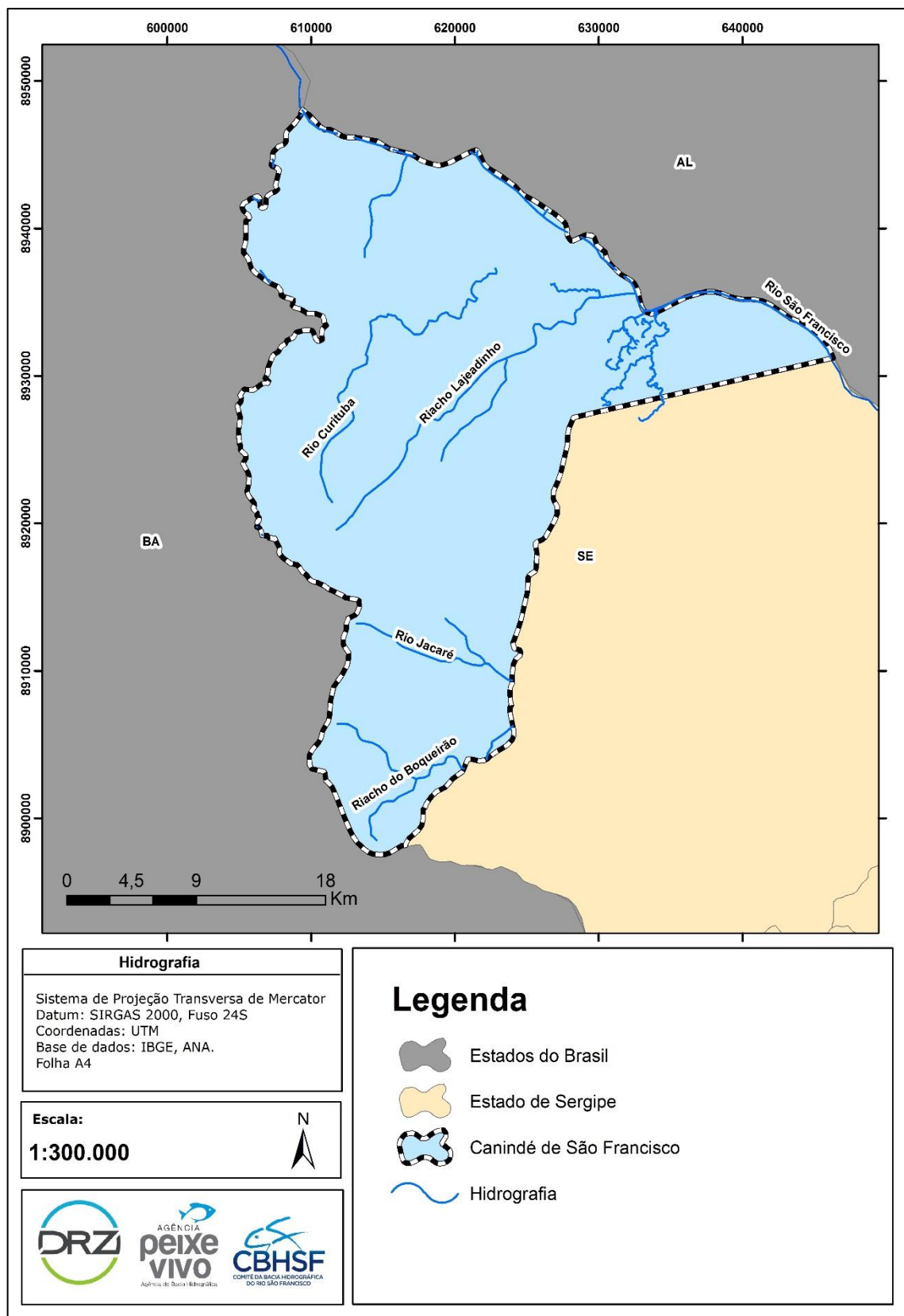


Figura 11 – Hidrografia do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.8.2. 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 baixa, para áreas geralmente baixa e de pouca produtividade ou não aquífera, como mostram a Tabela 2 e a Figura 12, elaborados com base no estudo publicado pelo Serviço Geológico do Brasil. Em Canindé de São Francisco 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), metassedimentar (quartzitos, metapelitos, entre outras), ígnea (granitoides, rochas vulcânicas), quer sedimentares consolidadas (arenitos conglomerados, siltitos, argilitos). Estes meios, em geral, impermeáveis ou de muito reduzida permeabilidade podem apresentar fraturação que permite a circulação da água e a individualização de aquíferos;
- Granular: formado por rochas sedimentares detríticas pouco ou não consolidadas. A circulação de água é feita nos poros entre os grãos, sendo em situações em que a presença da argila é reduzida, podem apresentar elevada permeabilidade e interesse aquífero” (CPRM, 2014).

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

Classes	Produtividade	Área (km ²)
Unidade Granular (Gr 4)	Geralmente baixa, porém localmente moderada: fornecimento de água para suprir abastecimentos locais ou consumo privado.	34,09
Unidade Granular (Gr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	37,48
Unidade Granular (Gr 6)	Pouco produtiva ou não aquífera: fornecimentos insignificantes de água. Abastecimento restrito ao uso de bombas manuais.	69,29
Unidade Fraturada (Fr 5)	Geralmente muito baixa, porém localmente baixa: fornecimentos contínuos dificilmente são garantidos.	760,96

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

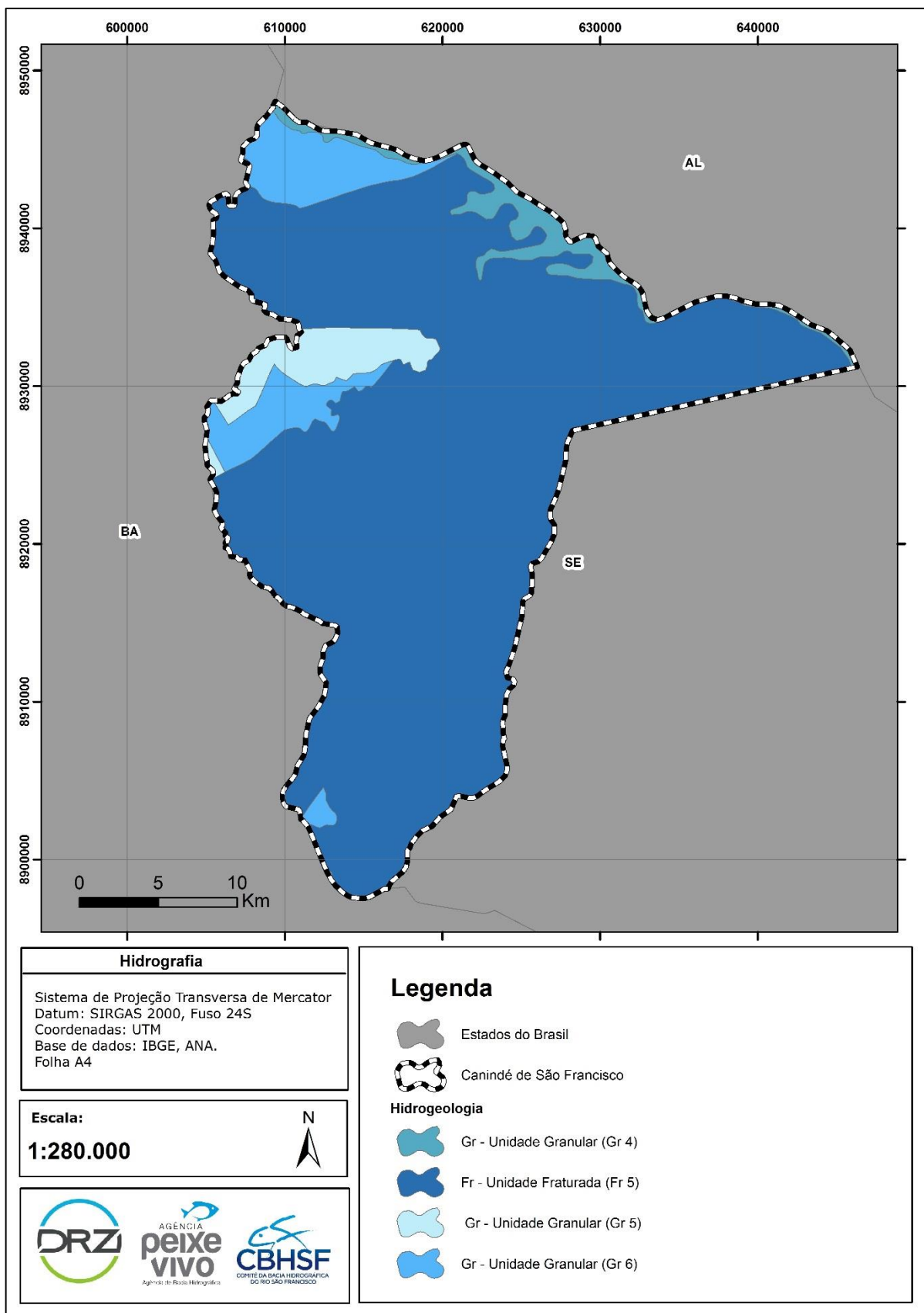


Figura 12 – Hidrogeologia do município de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

Dentre outros fins, para cumprir a finalidade de abastecimento público, os mananciais (fontes de água superficiais ou subterrâneas) precisam de cuidados especiais de preservação e proteção. Um dos pontos principais é evitar a poluição das águas, de modo que a qualidade hídrica seja garantida.

Sendo assim, para a análise da situação de preservação e proteção dos mananciais, foram levadas em consideração as qualidades das águas superficiais e subterrâneas, analisadas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025). A Figura 13 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.

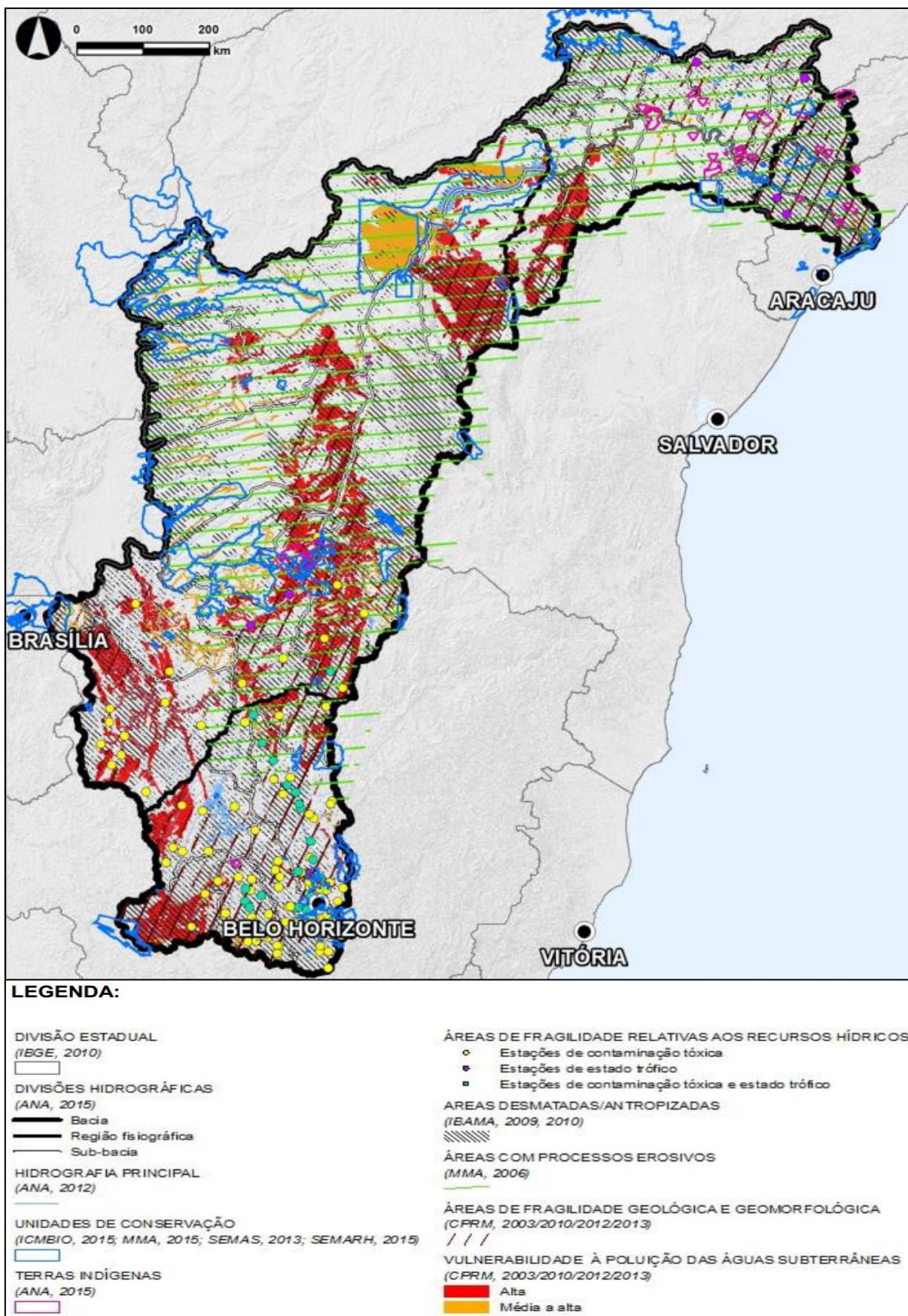


Figura 13 – Áreas de fragilidade ambiental.

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



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

Canindé de São Francisco está inserido na região do baixo São Francisco. Através de uma análise específica e aproximada (Figura 14), é possível perceber que não foram registrados pontos de análise para identificação de contaminação tóxica e eutrofização das águas superficiais no município. No entanto, foram identificadas grandes áreas antropizadas, desmatadas e com processos erosivos, características que interferem diretamente na qualidade das águas superficiais, pelo aporte de sedimentos e poluição. Canindé de São Francisco possui duas Unidade de Conservação, o Monumento Natural do Rio São Francisco e o Monumento Natural da Grotta do Angico.

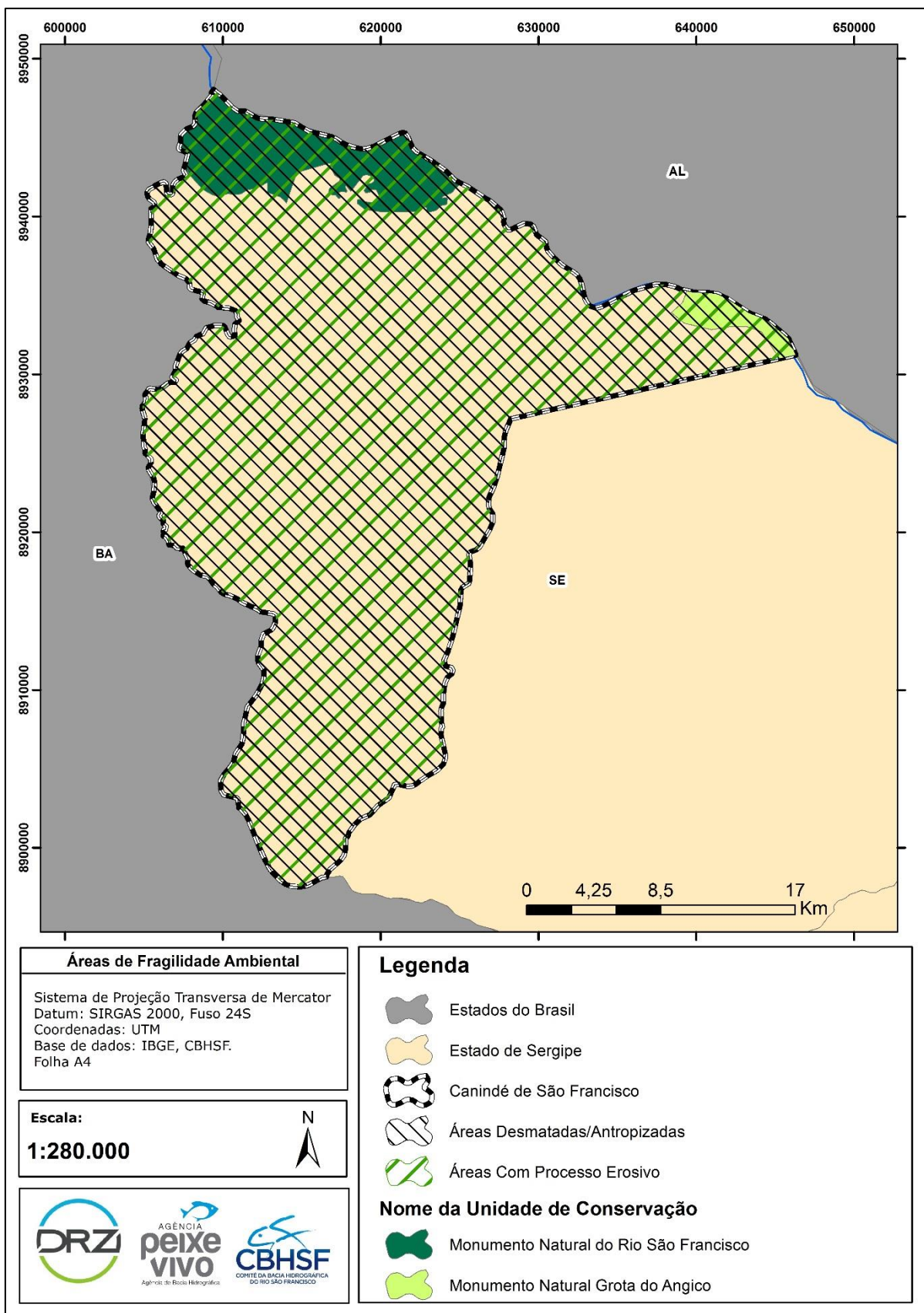


Figura 14 – Áreas de fragilidade ambiental no município de Canindé de São Francisco.

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.

4.1.8.3.1. Instrumentos de proteção de mananciais

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

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

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

No entanto, embora seja previsto no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, ações de recuperação ambiental para a bacia como um todo, em Canindé de São Francisco, não existem instrumentos e ações voltadas à proteção das bacias e seus mananciais. Grande parte das bacias municipais não são protegidas com vegetação nativa e a ausência de vegetação ao longo dos cursos d'água (áreas de APP) é evidenciada principalmente nas áreas



urbanizadas e, também, próximas aos pontos de captação superficial para abastecimento humano. Além disso, muitas das captações, tanto subterrâneas quanto superficiais, não são outorgadas, fato que favorece o uso indiscriminado da água, sendo importante o controle e a fiscalização destes usos, de modo que a disponibilidade hídrica atual e futura seja garantida. Destaca-se, também, as atividades agropecuárias no município, utilizadoras em grande quantidade do recurso água, assim como a carga de esgoto bruto que é lançada inadequadamente nos cursos d'água e no meio ambiente, causando deterioração e contaminação dos recursos hídricos e dos solos, principalmente.

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

4.1.8.4. Áreas de recarga e afloramentos de aquíferos

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

A Figura 15 apresenta a distribuição das diferentes capacidades de infiltração do solo em todo o território de Canindé de São Francisco, cuja variação é de boa, moderada e ruim. É possível perceber que poucas áreas possuem capacidade ruim de infiltração, e outras grandes áreas, no centro do município, possuem capacidade moderada de infiltração. A área caracterizada como boa fica numa pequena faixa ao sul do município. Destaca-se que o distrito Sede, está situado em áreas cuja capacidade de infiltração do solo é moderada.

Possivelmente, essas são áreas onde ocorre uma maior recarga dos aquíferos, fato que pode possibilitar o uso das águas subterrâneas para diversos fins, desde que outorgados e fiscalizados pelo órgão competente. No entanto, além da quantidade de água disponível, deve-se levar em consideração a qualidade desta



água, especialmente para consumo humano, em virtude das interferências que a mesma pode sofrer, 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.

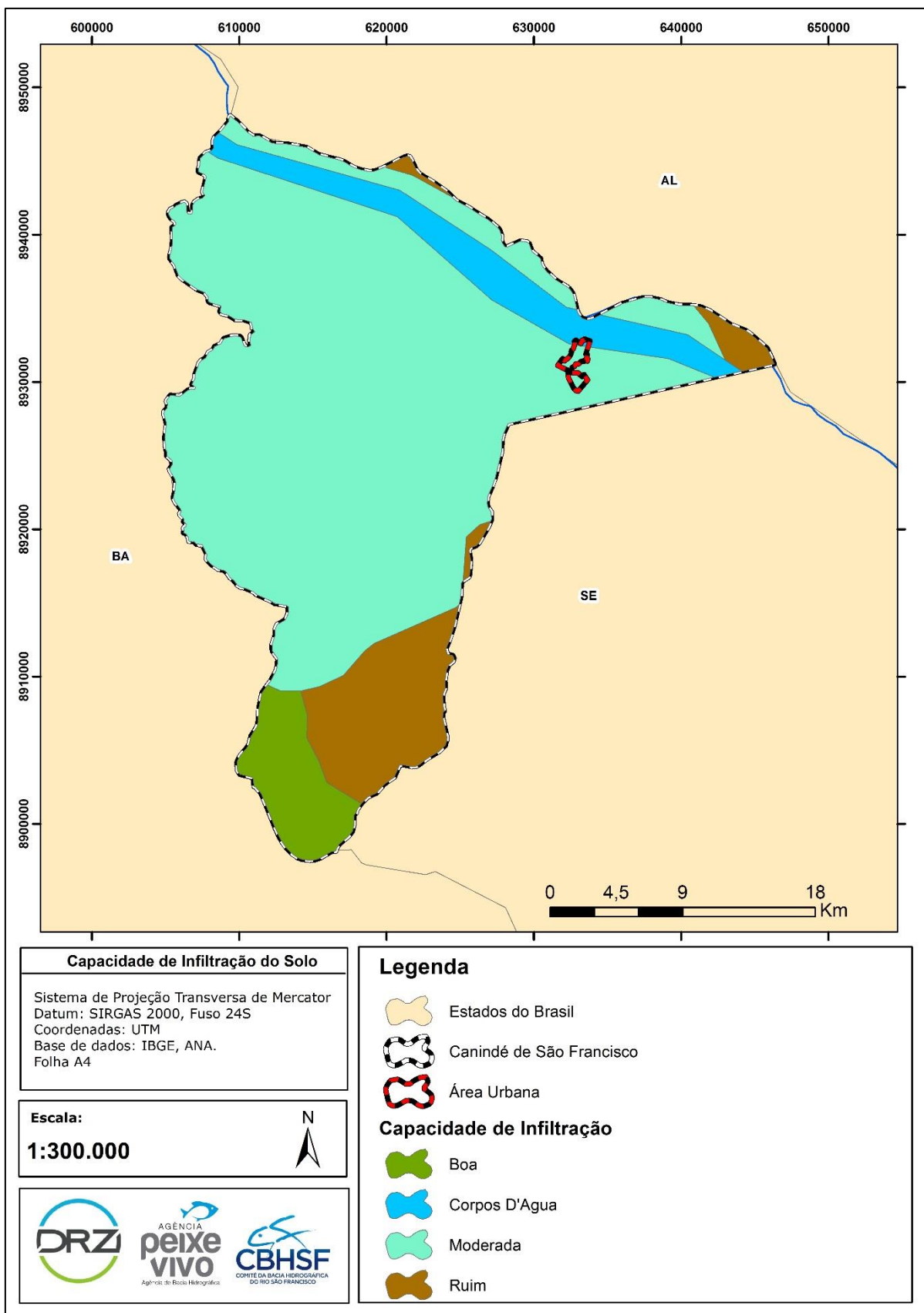


Figura 15 – Capacidade de infiltração do solo no município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com relação às áreas de afloramento, em visita técnica não foram identificadas, assim como não houve relatos da existência pelos técnicos municipais.

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

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

O cenário de escassez provocado pela degradação e pela distribuição irregular da água, somado ao aumento da demanda em várias atividades que dependem dela, gera conflitos (PAE, 2014). Segundo o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, o abastecimento urbano e o abastecimento rural competem com outros usos em toda a bacia hidrográfica, sendo na região do baixo São Francisco, a energia a irrigação os usos mais conflitantes.

No entanto, é importante destacar que, segundo a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei n.º 9.433/1997), em situações de escassez, o uso prioritário da água é para abastecimento humano e dessedentação de animais, não podendo outros usos interferir na garantia deste recurso para suprir essas necessidades.

Atualmente, a maior demanda hídrica no município de Canindé de São Francisco se refere à irrigação, devido às atividades de agricultura desenvolvidas no município. No entanto, os recursos hídricos também são utilizados para abastecimento público, indústria, consumo humano, aquicultura, mineração e hidrelétricas, sendo estas perspectivas de usos também para o futuro.

Canindé de São Francisco possui grande parte do seu território inserido na sub-bacia do rio Curitiba, deste modo, segue na Tabela 3 as demandas hídricas para diferentes usos nesta bacia, de acordo com o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016).



Tabela 3 – Demanda de água no município de Canindé de São Francisco.

Demandas hídricas Sub-bacia do rio Curitiba		
Vazão de retirada total (superficial + subterrânea)	Para abastecimento urbano	0,256 m ³ /s
	Para abastecimento rural	0,040 m ³ /s
	Para irrigação	3,573 m ³ /s
	Para criação animal	0,044 m ³ /s
	Para abastecimento industrial	0,020 m ³ /s
	Total	3,933 m³/s

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – Volume 8, 2016.
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 Canindé de São Francisco, as quais são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Disponibilidade hídrica superficial e subterrânea no município de Canindé de São Francisco.

Disponibilidade Hídrica (m ³ /s)		
Disponibilidade Hídrica Superficial		
Rio*	Domínio	Disponibilidade hídrica (m ³ /s)
Rio São Francisco	Federal	1.104,47
Disponibilidade Hídrica Subterrânea		
Aquífero	Domínio	Reserva potencial explotável (m ³ /s)
Aquífero Fraturado Semiárido	Fraturado	78
Santa Brígida-Curitiba	Poroso	-
Tacaratu-Inajá	Poroso	-
Disponibilidade total		1.182,47 m³/s

* Disponibilidade hídrica no trecho inserido no município de Canindé de São Francisco.

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, Canindé de São Francisco 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.

4.1.8.6. Identificação das condições de degradação por lançamento de resíduos líquidos e sólidos e a verificação de situações de escassez presente e futura

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016-2025) é um documento que traz a identificação das formas de degradação hidroambiental dos corpos hídricos que compõem a bacia, baseando-se nas sessões públicas realizadas durante a elaboração do plano.

Dentre as formas de degradação existentes na bacia como um todo, estão o lançamento de efluentes de esgoto doméstico em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio, o descarte inadequado dos resíduos sólidos, o uso excessivo de



agrotóxicos, além da supressão da vegetação ciliar e do assoreamento. Desta maneira, para impedir a continuação da poluição dos recursos hídricos é necessário, além de medidas políticas, uma fiscalização rigorosa da qualidade das águas.

Ainda de acordo com o diagnóstico realizado pelo plano da bacia, a percepção social em relação à escassez de água potável para consumo humano é recorrente, inclusive nos municípios do baixo São Francisco. O maior problema destacado é em relação ao gerenciamento dos recursos hídricos, não assegurando o uso prioritário da água disponível, sendo, portanto, um ponto a ser revisto para a situação futura do abastecimento de água em toda a bacia.

A estimativa é que as demandas aumentem com o passar do tempo, podendo ocorrer falta de recursos hídricos. Deste modo, se não forem tomadas medidas de racionalização das demandas, o cenário futuro é de escassez. É importante destacar que, às vezes, a escassez de água para consumo humano não se dá pela falta de disponibilidade, mas sim pela qualidade da água e/ou pelos déficits dos sistemas existentes. Em Canindé de São Francisco, os problemas de escassez são mais registrados na área rural, principalmente em comunidades distantes de corpos hídricos, onde o acesso à água é limitado e dependente de operações de emergência, sendo este problema agravado em longos períodos de seca.

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

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

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



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

Como apresentado anteriormente no Item 4, Canindé de São Francisco é banhado por diversos corpos hídricos. O rio São Francisco, por ser um rio que abrange mais de um Estado, é o único de domínio federal inserido no município. Os demais rios, riachos e córregos que constituem a hidrografia municipal, são de domínio Estadual.

Com relação às águas subterrâneas, três aquíferos estão inseridos no município de Canindé de São Francisco, o Aquífero Fraturado Semiárido, o Aquífero Brígida-Curituba e o Aquífero Tacaratu-Inajá. Como mencionado, de acordo com a Constituição Federal de 1988, a gestão e a autorização para o uso de águas subterrâneas, inclusive para a perfuração de poços, são competências dos estados. Assim como para as águas superficiais, em Sergipe, o órgão responsável por essa gestão é a ADEMA.

4.1.8.7.2. Atuação de comitês e agências de bacia

O município de Canindé de São Francisco, 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 Sergipe possui três Comitês de Bacia Hidrográfica que realizam a gestão dos rios de domínio estadual, como Canindé de São Francisco não possui corpo hídrico sobre a gestão do estado, o município não está inserido em nenhum comitê.



4.1.8.7.3. Enquadramento de corpos d'água

Segundo o Art. 9º da Lei n.º 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos), os corpos de água são enquadrados em classes, segundo seus usos preponderantes. Esse enquadramento tem como principais objetivos “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas, e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes”.

A Resolução CONAMA n.º 357/2005 estabelece as classes de enquadramento para as águas doces, salinas e salobras. Em seu Art. 4º, classifica as águas doces em cinco diferentes classes, conforme apresenta o Quadro 1, que também apresenta os possíveis usos de acordo com as classes das águas.

Quadro 1 - Classificação das águas doces e respectivos usos.

Classe	Usos
Especial	<ul style="list-style-type: none">- abastecimento para consumo humano, com desinfecção;- preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;- preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
Classe 1	<ul style="list-style-type: none">- abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;- proteção das comunidades aquáticas;- recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;- irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película;- proteção das comunidades aquáticas em terras indígenas.
Classe 2	<ul style="list-style-type: none">- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;- proteção das comunidades aquáticas;- recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho;- irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto;- aquicultura e à atividade de pesca.
Classe 3	<ul style="list-style-type: none">- abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;- irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;- pesca amadora;- recreação de contato secundário;- dessedentação de animais.
Classe 4	<ul style="list-style-type: none">- navegação;- harmonia paisagística.

Fonte: Resolução CONAMA n.º 357/2005.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os níveis de poluição determinam os possíveis usos dos corpos d'água. De maneira geral, as águas de classe especial devem ter sua condição natural garantida, não sendo permitido o lançamento de efluentes, mesmo que previamente tratados. Já para as demais classes, são aceitos níveis crescentes de poluição, sendo a Classe 1

com os menores níveis e a Classe 4 com maiores níveis de poluição (PORTAL PNQA, 2018), conforme ilustra a Figura 16.

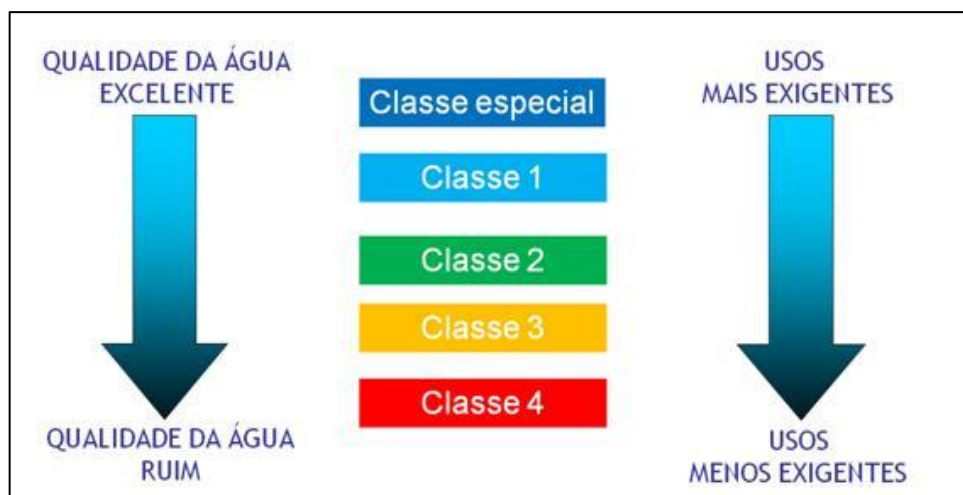


Figura 16 – Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água.

Fonte: Portal PNQA, 2018.

As águas do rio São Francisco são enquadradas de acordo com o estabelecido na Portaria n.º 715/MINTER/IBAMA, de 20 de setembro de 1989, que dispõe sobre o enquadramento e nível de qualidade de água (classe) do rio São Francisco e tributários, como segue:

- I - Rio São Francisco, das nascentes até a confluência com o ribeirão das Capivaras: Classe Especial.
- II - Rio São Francisco, da confluência com o ribeirão das Capivaras até a confluência com o Rio Mombaça: Classe 1.
- III - Rio São Francisco, da confluência com Rio Mombaça até a sua foz no Oceano Atlântico: Classe 2.

Deste modo, o rio São Francisco, no trecho em que passa por Canindé de São Francisco, é enquadrado como Classe 2. No município, as águas do mesmo são utilizadas principalmente para abastecimento humano, irrigação, aquicultura e atividades de pesca.

Com relação aos corpos hídricos de menor abrangência no município de Canindé de São Francisco, não foram obtidas informações sobre o enquadramento.

4.1.8.7.4. Implementação da outorga e cobrança pelo uso



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

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

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

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

Destaca-se que segundo o Art. 13, “toda outorga estará condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado”, uma vez que a outorga de uso dos recursos hídricos deverá preservar o uso múltiplo destes.

Como já mencionado, a Agência Nacional de Águas (ANA) é a instituição responsável por emitir outorgas para rios, reservatórios, lagos e lagoas sob o domínio da União. As outorgas emitidas pela ANA no município de Canindé de São Francisco estão listadas na Tabela 5, sendo todas inseridas na Região Hidrográfica do São Francisco. Tais outorgas foram emitidas para diferentes usos, principalmente para irrigação, mas também para abastecimento público, indústria, consumo humano, aquicultura, mineração e termoelétrica.



Tabela 5 – Outorgas concedidas pela ANA para os seguintes usuários e fins no município de Canindé de São Francisco.

Requerente	Corpo hídrico	Finalidade principal	Tipo	Latitude	Longitude	Publicação	Vencimento	Categoria	Volume anual (m³)	Vazão (m³/h)
TALHADO TURISMO E EVENTOS LTDA- ME	UHE Xingó	Consumo Humano	Captação	-9,61683	-37,813	10/08/2017	10/08/2027	Direito de Uso	52560	16
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SAO FRANCISCO E DO PARNAIBA	UHE Xingó	Irrigação	Captação	-9,62444	-37,7997	19/01/2017	19/01/2027	Direito de Uso	21801600	7200
COMP DE DESENV DE RECURSOS HIDRICOS E I DE SERGIPE	UHE Xingó	Irrigação	Captação	-9,62	-37,7953	14/11/2016	14/11/2026	Direito de Uso	26668000	5900
Ministério da Pesca e Aquicultura	Riacho Siqueira	Aquicultura em Tanque Rede	Ponto de Referência	-9,52696	-38,0082	22/01/2015	21/01/2018	Direito de Uso	0	0
COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE DESO	Rio São Francisco	Abastecimento Público	Captação	-9,62437	-37,7925	13/08/2009	13/08/2027	Direito de Uso	2212776	252

Fonte: ANA, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Os órgãos gestores de recursos hídricos no estado de Sergipe, é a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) este responsável pela emissão de outorgas. No entanto, não foram obtidas informações a respeito das outorgas de âmbito estadual.

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

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

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

Na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, os valores atuais de cobrança foram estabelecidos na Deliberação CBHSF n.º 40/08, aprovada pela Resolução CNRH n.º 108/10. São cobrados os usos de captação de água (superior a 4 l/s), consumo e lançamento de efluentes de usuários sujeitos à outorga. A Tabela 6 apresenta um resumo dos valores cobrados na referida bacia.



Tabela 6 – Cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

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

Fonte: ANA – Cobrança São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os valores arrecadados pela ANA são integralmente repassados à Agência Peixe Vivo, entidade delegatária do CBHSF. Cabe à Agência Peixe Vivo desembolsar os recursos nas ações previstas no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e conforme as diretrizes estabelecidas no plano de aplicação, ambos aprovados pelo CBHSF (ANA, 2018).

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

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

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

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

Importante salientar, que o horizonte do plano é de 10 anos, divididos em três fases, sendo a inicial de três anos (2016-2018), a fase intermediária também com três



anos (2019-2021) e a fase final com quatro anos (2022-2025). Portanto, o plano encontra-se no último ano da fase inicial.

O plano não estipula nenhum investimento direto no município de Canindé de São Francisco, somente prevê ações no baixo São Francisco como um todo. Tendo o foco em recuperação e preservação da flora e da fauna, controle do desmatamento, recuperação de nascentes, aumento da fiscalização no controle das captações outorgadas e do nível dos reservatórios, investimentos em sistemas de tratamento de esgotamento sanitário.

4.1.8.8. Indicadores de Qualidade Ambiental

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

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

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

4.1.9. Áreas de Proteções Legais e Áreas de Fragilidade

Segundo o MMA, Unidade de Conservação (UC) são espaços territoriais com características naturais relevantes e que tem como função assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes



populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente.

Assegurando às populações tradicionais o uso sustentável dos recursos naturais de forma racional, as UC propiciam às comunidades do entorno o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis, entretanto, estas áreas estão sujeitas a normas e regras especiais. São criadas legalmente pelos governos federal, estadual e municipal após realização de estudos técnicos dos espaços propostos e, quando houver necessidade, consulta à população. As UC são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidade de Uso Sustentável.

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

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

As Unidades de Conservação são regulamentadas pela Lei Federal n.º 9.985/2000, a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, além de outras providências. O município de Canindé de São Francisco conta com a presença de 03 Unidades de Conservação: Parque Natural Municipal Lagoa do Frio, Monumento Natural Grota do Angico e Monumento Natural do Rio São Francisco.

O Monumento Natural do Rio São Francisco possui uma área total de 26.715 ha, pertencendo a cinco municípios: Delmiro Gouveia (AL), Olho D'água do Casado (AL), Piranhas (AL) e Paulo Afonso (BA) e Canindé de São Francisco (SE). Foi criado



com o objetivo de conservar o bioma caatinga e atender à demanda de ecoturismo na região.

O Parque Natural Municipal Lagoa do Frio tem uma área total de 278,99 ha, localizado em Canindé de São Francisco.

Por fim, o Monumento Natural Grota do Angico, criado através do Decreto 24.922, de 21 de dezembro de 2007, está localizado entre os municípios de Poço Redondo e Canindé de São Francisco, com uma área total de 2.183 ha.

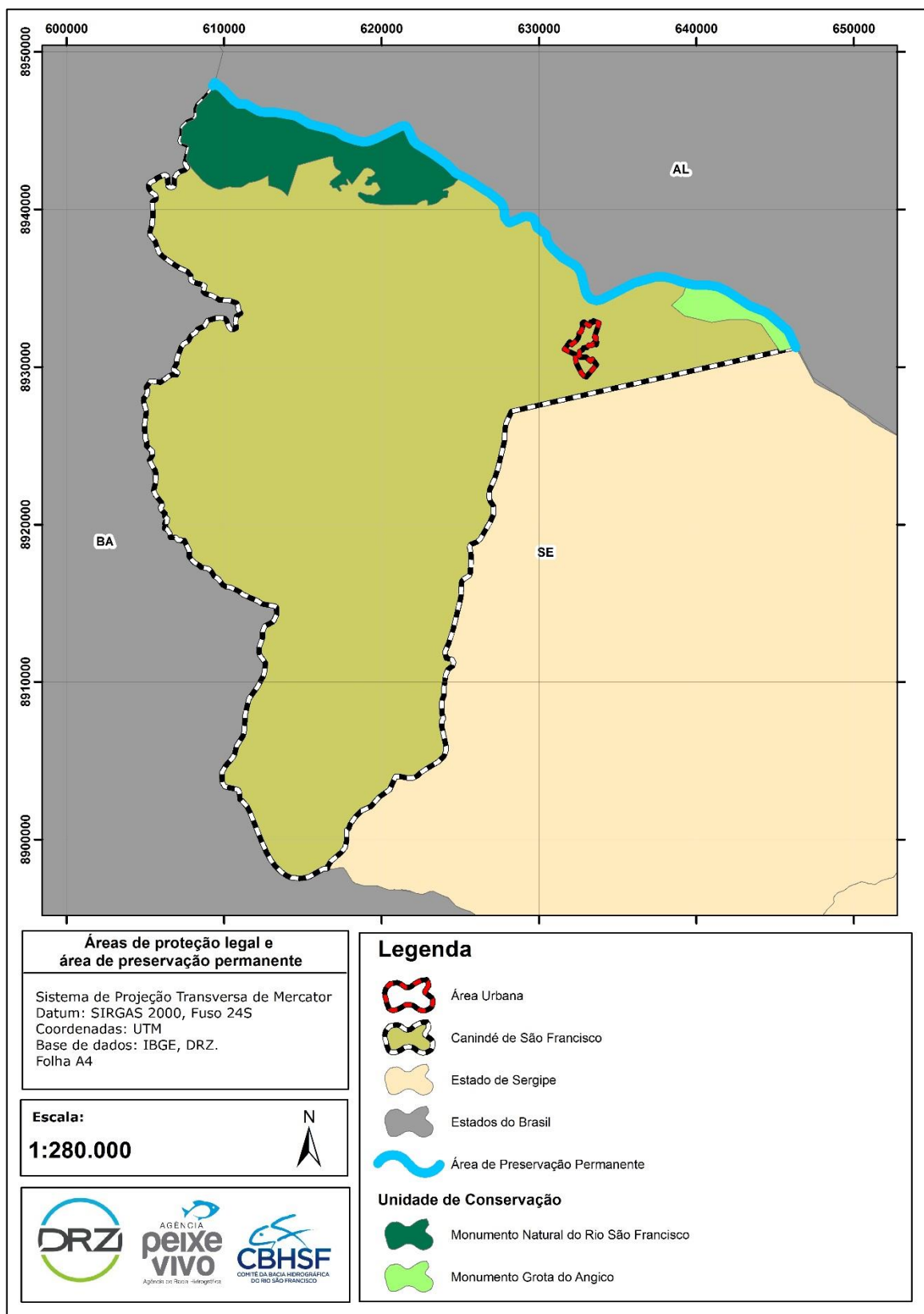


Figura 17 – Localização das áreas de proteção legal e área de preservação permanente no município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.10. Demografia

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de Canindé de São Francisco é de 0,567 (baixo), em 2010. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade, com índice de 0,741, seguida de renda, com índice de 0,566, e de educação, com índice de 0,435.

A população total recenseada, em 2010, em Canindé de São Francisco, foi de 24.686 habitantes, sendo que 14.063 viviam em área urbana e 10.623 na área rural. A Tabela 7 demonstra a evolução populacional no município entre os censos de 1991 e 2010.

Tabela 7 - Evolução populacional entre 1991 e 2010.

Evolução Populacional entre 1991 e 2010			
Situação do Domicílio	Ano		
	1991	2000	2010
Total	11.473	17.754	24.686
Urbana	5.322	9.303	14.063
Rural	6.151	8.451	10.623

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a população de Canindé de São Francisco teve uma taxa média de crescimento anual de 3,35%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 4,97% (ATLAS BRASIL, 2013).

No estado, esta taxa foi de 2,01%, entre 1991 e 2000. No país, foram de 1,17%, entre 2000 e 2010, e de 1,02%, entre 1991 e 2000. A Figura 18 apresenta a evolução populacional do município de Canindé de São Francisco, do estado de Sergipe e do Brasil (ATLAS BRASIL, 2013).

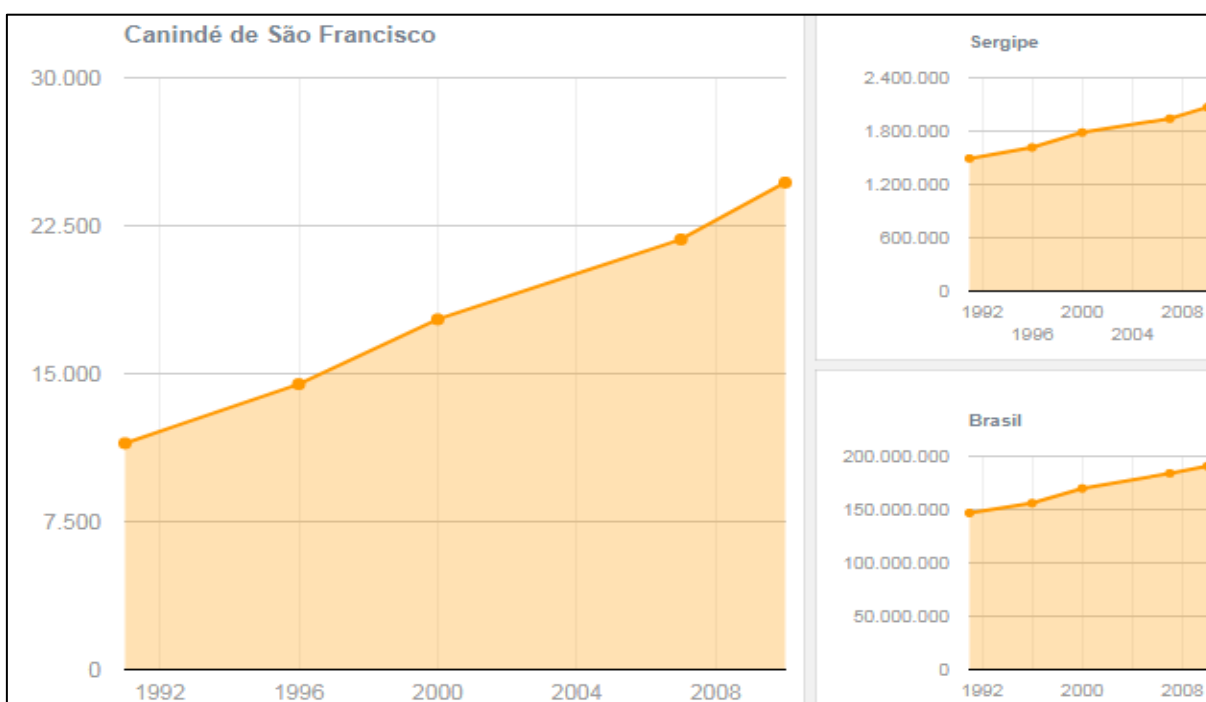


Figura 18 – Evolução populacional em Canindé de São Francisco, em Sergipe e no Brasil.
Fonte: IBGE, 2010.

A densidade demográfica é calculada dividindo o número da população residente pela área terrestre do município. Em Canindé de São Francisco, verifica-se concentração de 27,36 habitantes por km² (ATLAS BRASIL, 2013).

A população é predominantemente urbana e apresenta uma participação masculina de 49,80% e feminina de 50,20% (ATLAS BRASIL, 2013). Na Tabela 8, apresenta-se a estrutura etária da população de Canindé de São Francisco, nos anos de 1991, 2000 e 2010. Observa-se um aumento na população maior de 65 anos, na população menor de 15 anos e entre 15 e 64 anos.

Tabela 8 – Estrutura etária da população de Canindé de São Francisco.

Estrutura Etária da População de Canindé de São Francisco (SE)						
Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	5.084	44,31	7.300	41,12	8.522	34,52
15 a 64 anos	6.055	52,78	9.855	55,51	15.132	61,30
65 anos ou mais	334	2,91	599	3,37	1.032	4,18

Estrutura Etária da População de Canindé de São Francisco (SE)						
Estrutura Etária	População (1991)	% do Total (1991)	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Razão de dependência	89,48	-	80,15	-	63,14	-
Índice de envelhecimento	2,91	-	3,37	-	4,18	-

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

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Entre 2000 e 2010, a razão de dependência de Canindé de São Francisco passou de 80,15% para 63,14% e a taxa de envelhecimento evoluiu de 3,37% para 4,18%. Em 1991, esses dois indicadores eram, respectivamente, 89,48% e 2,91% (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 estruturadas para melhorias mais precisas nas faixas de maior necessidade. A Figura 19, a Figura 20 e a Figura 21 representam as pirâmides etárias, com informações dos três últimos censos realizados pelo IBGE (1991, 2000 e 2010).

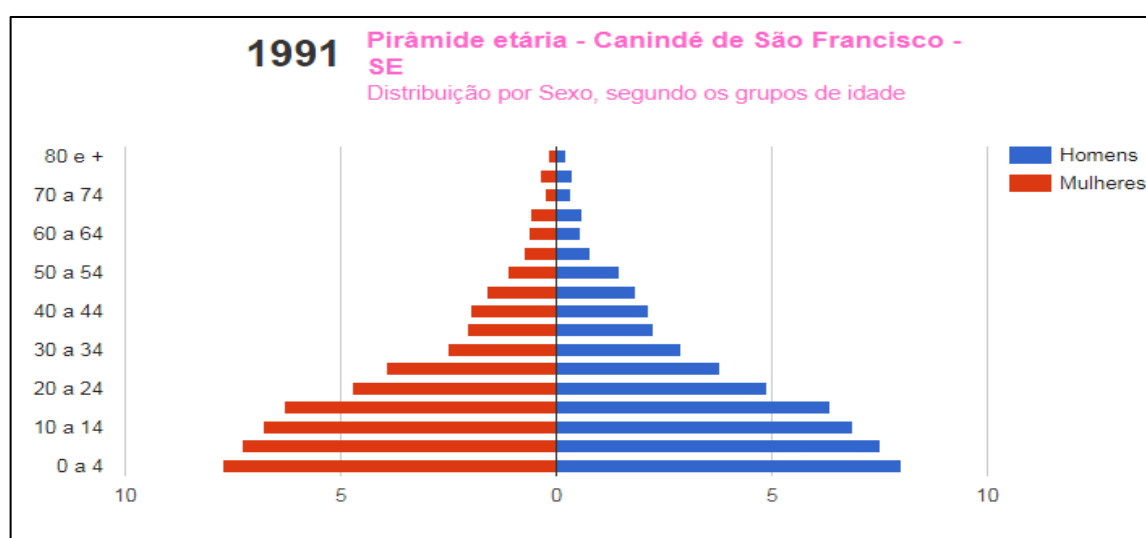


Figura 19 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 1991.

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

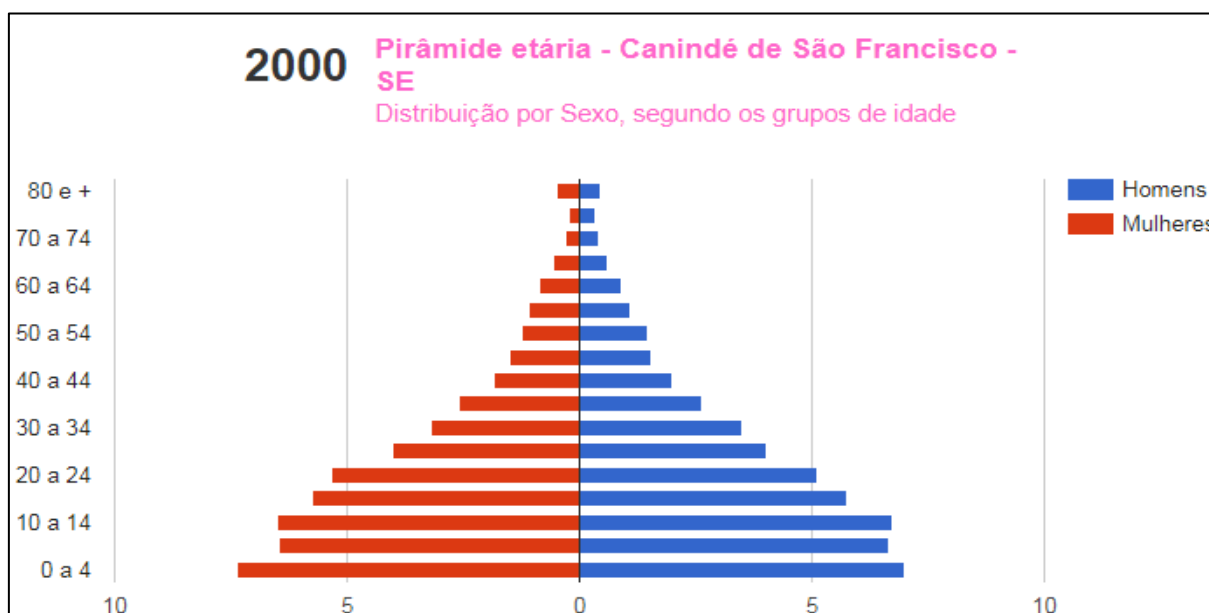


Figura 20 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2000.

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

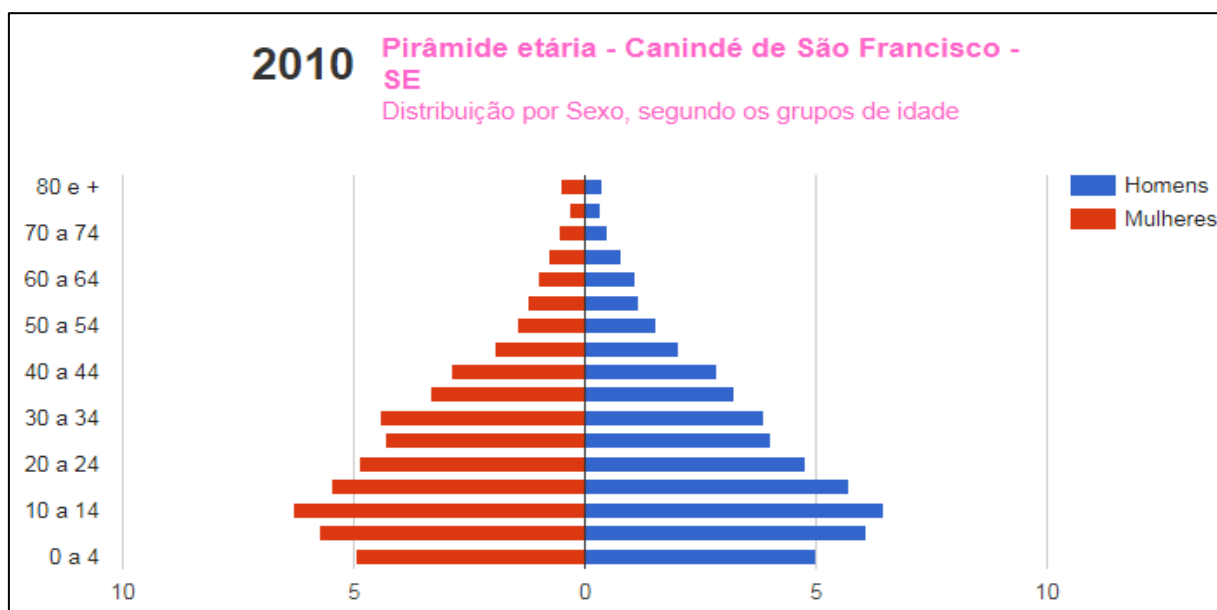


Figura 21 – Pirâmide etária de Canindé de São Francisco, distribuição por sexo segundo os grupos de idade em 2010.

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

No estudo das pirâmides etárias, é perceptível no município um desenvolvimento acentuado em duas décadas, pois as pirâmides são indicativas 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 109,9 mortos a cada mil nascidos vivos, em 2000 eram 66,5 e, em 2010, o índice caiu ainda mais para 31,5. A taxa de fecundidade no ano de 1991, correspondia a 6,0 filhos por mulher, em 2000 e 2010, 3,7 e 2,8 filhos por mulher, respectivamente.

Outro dado interessante, de possível análise nestas pirâmides, é a diferença populacional entre gêneros. Em dois cenários há um contingente populacional masculino maior do que o feminino, exceto no ano de 2010. A Tabela 9 apresenta a população de Canindé de São Francisco dividida em faixa etária, gênero e situação de domicílio.

Tabela 9 – População por faixa etária, gênero e situação de domicílio de Canindé de São Francisco 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	1.819	830	989	2.613	1.383		2.466	1.397	
	5 a 9 anos	1.697	813	884	2.332	1.031		2.924	1.712	
	10 a 14 anos	1.568	695	873	2.355	1.209		3.151	1.701	
	15 a 19 anos	1.457	648	809	2.045	1.128	1.230	2.771	1.374	1.069
	20 a 24 anos	1.105	554	551	1.861	1.060	1.301	2.387	1.379	1.212
	25 a 29 anos	888	433	455	1.431	761	1.146	2.063	1.294	1.450
	30 a 34 anos	622	329	293	1.187	725	917	2.046	1.269	1.397
	35 a 39 anos	497	276	221	927	541	801	1.620	1.010	1.008
	40 a 44 anos	473	223	250	682	319	670	1.415	787	769
	45 a 49 anos	395	171	224	542	315	462	977	647	777
	50 a 54 anos	300	111	189	496	225	386	746	419	610
	55 a 59 anos	177	73	104	371	165	363	592	298	628
	60 a 64 anos	141	51	90	332	159	227	534	292	330
	65 a 69 anos	138	51	87	189	69	271	368	145	326
	70 a 74 anos	67	23	44	171	102	206	276	125	294
	75 a 79 anos	82	23	59	86	47	173	203	129	242
80 anos ou mais	47	18	29	-	-	120	-	-	222	
Homens	0 a 4 anos	932	430	502	1.303	695	608	1.266	663	604
	5 a 9 anos	861	397	464	1.181	506	675	1.507	928	579
	10 a 14 anos	789	353	436	1.197	612	585	1.593	787	806
	15 a 19 anos	731	303	428	1.021	548	473	1.412	687	725
	20 a 24 anos	560	246	314	976	516	460	1.179	633	546



Sexo	Grupo de idade	Ano								
		1991			2000			2010		
		Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
	25 a 29 anos	436	213	223	716	359	357	997	633	364
	30 a 34 anos	332	169	163	622	415	207	955	586	369
	35 a 39 anos	259	142	117	467	259	208	798	447	351
	40 a 44 anos	245	124	121	352	179	173	705	363	342
	45 a 49 anos	211	96	115	275	156	119	497	359	138
	50 a 54 anos	169	60	109	287	126	161	441	251	190
	55 a 59 anos	91	31	60	167	65	102	228	100	128
	60 a 64 anos	66	25	41	138	53	85	220	113	108
	65 a 69 anos	71	23	48	92	28	64	171	70	101
	70 a 74 anos	38	15	23	70	30	39	155	60	95
	75 a 79 anos	41	9	32	61	22	39	109	55	54
80 anos ou mais	25	10	15	-	-	-	-	-	-	
Mulheres	0 a 4 anos	887	400	487	1.310	688	622	1.200	734	465
	5 a 9 anos	836	416	420	1.151	525	626	1.417	785	632
	10 a 14 anos	779	342	437	1.158	597	561	1.558	914	644
	15 a 19 anos	726	345	381	1.024	580	444	1.359	687	672
	20 a 24 anos	545	308	237	885	545	340	1.208	747	461
	25 a 29 anos	452	220	232	715	402	313	1.066	661	405
	30 a 34 anos	290	160	130	565	310	255	1.091	683	408
	35 a 39 anos	238	134	104	460	282	178	822	563	259
	40 a 44 anos	228	99	129	330	140	190	710	424	286
	45 a 49 anos	184	75	109	267	159	108	480	289	191
	50 a 54 anos	131	51	80	210	99	110	304	168	136
	55 a 59 anos	86	42	44	203	100	103	365	199	166
	60 a 64 anos	75	26	49	194	106	88	314	180	134
	65 a 69 anos	67	28	39	96	41	56	197	75	121
	70 a 74 anos	29	8	21	101	72	29	121	65	55
75 a 79 anos	41	14	27	25	25	-	93	74	19	
80 anos ou mais	22	8	14	-	-	-	-	-	-	

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano, o Índice de Gini mede a desigualdade social, varia de 0 a 1, sendo o valor 0 a representação da total igualdade social. Este valor, no município, passou de 0,47, em 1991, para 0,64 e 0,55 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 39,16%, no primeiro, 40,04%, no segundo e, 21,74%, no terceiro ano.

A Tabela 10 apresenta as faixas de renda da população com seu contingente, no ano de 2010. Desta forma, a maior quantidade de pessoas, 4.242, recebem entre $\frac{1}{2}$ e 1 salário mínimo, na sequência estão as que recebem entre $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ salário mínimo, somando 2.242 pessoas. Na faixa de 30 salários mínimos ou mais estão apenas 9 pessoas.

Tabela 10 – População por faixa de renda.

Rendimento mensal (Salário mínimo)	População		
	Homens	Mulheres	Total
Até 1/4	553	1.397	1.949
1/4 a 1/2	949	1.183	2.132
1/2 a 1	2.278	1.964	4.242
2 a 3	182	123	305
3 a 5	147	171	318
5 a 10	143	150	293
10 a 15	33	-	33
15 a 20	-	-	-
20 a 30	8	-	8
30 +	9	-	9

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.11. Vocações Econômicas

Segundo dados do IBGE, em 2014, Canindé de São Francisco apresentou um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 681.998,00 (x1000), o que representa, a preços correntes daquele ano, um PIB *per capita* de R\$ 24.608,45. O valor adicionado bruto total foi de R\$ 662.127,00.

Em Canindé de São Francisco, o setor da indústria detém a maior participação no PIB, com o valor de R\$ 278.785,00 (x1000) (51,62%), seguido pelos setores administração e serviços públicos, com R\$ 148.995,613 (x1000) (27,59%), serviços, com R\$ 76.793,471 (x1000) (14,22%) e agropecuária, com R\$ 18.633,207 (x1000) (3,45%). A Figura 22 representa a participação percentual dos setores econômicos.

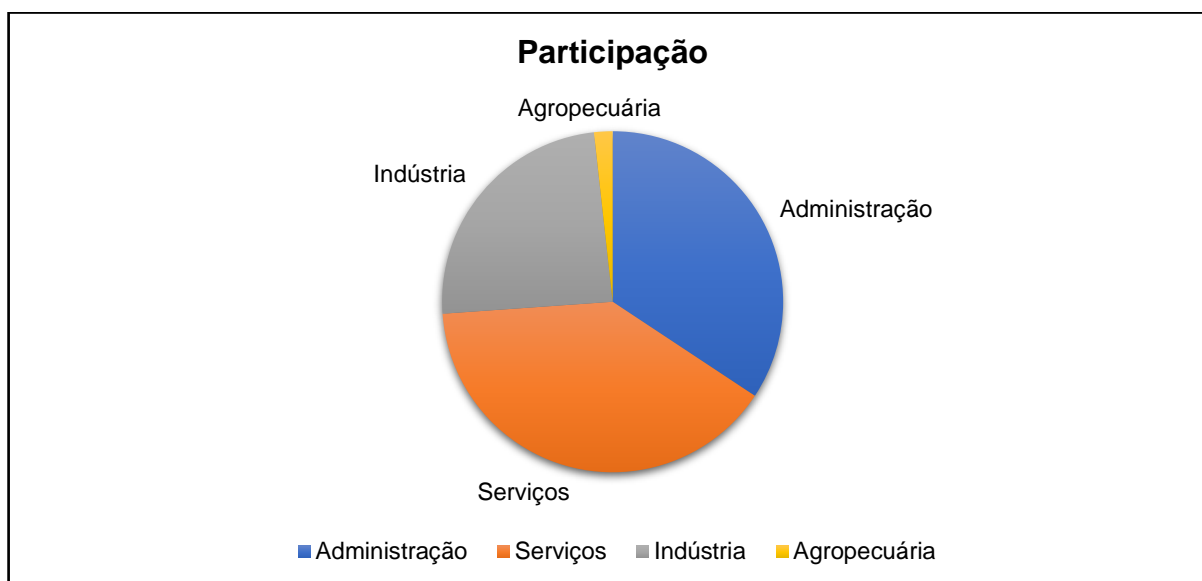


Figura 22 – Participação dos setores econômicos no PIB de Canindé de São Francisco.
 Fonte: IBGE, 2010.

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

Tabela 11 – Atividades econômicas: lavouras temporárias e permanentes.

Atividades Econômicas (lavoura temporária)	Área (ha)	Valor da Produção (R\$ x 1.000)
Banana (cacho)	8	120,00
Coco-da-baía	3	10,00
Goiaba	175	2.975,00
Manga	3	41,00
Maracujá	2	48,00
Atividades Econômicas (lavoura permanente)	Área (ha)	Valor da Produção (R\$ x 1.000)
Feijão (grão)	110	728,00
Mandioca	75	1.148,00
Milho (grão)	500	-

Fonte: IBGE, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

Atividades Econômicas (pecuária)	Quantidade	Valor da Produção (R\$ x 1.000)
Aquicultura (tilápia)	16.800 kg	101,00
Bovino (efetivo do rebanho)	27.250 cabeças	-
Bovino (Leite de Vaca)	23.348 cabeças	28.017,00
Caprino (efetivo do rebanho)	3.260 cabeças	-
Equino (efetivo do rebanho)	1.610 cabeças	-
Galináceos (efetivo do rebanho)	110.260 cabeças	-
Mel de abelha	200 kg	3,00
Ovino (efetivo do rebanho)	7.670 cabeças	-
Suíno (efetivo do rebanho)	3.743 cabeças	-

Fonte: IBGE, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.12. Infraestrutura

4.1.12.1. Energia

A empresa distribuidora de energia elétrica no município é o Grupo ENERGISA, que controla 13 distribuidoras localizadas nos estados de Minas Gerais, Paraíba, Sergipe, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Paraná e São Paulo, presente em 788 municípios, com uma área de 142.385 Km².

De acordo com informações do Atlas do Desenvolvimento Humano, em Canindé de São Francisco em 1991, 55,95% dos domicílios contavam com fornecimento de energia elétrica. Em 2000, eram 76,77% da população e em 2010 esse valor atingiu 97,35% da população em domicílios com energia elétrica. A Figura 23 apresenta os tipos de tarifas de energia elétrica.



MODALIDADE TARIFÁRIA CONVENCIONAL - BAIXA TENSÃO		TUSD + TE
TARIFA	CLASSES	CONSUMO (R\$/KWH)
B1	RESIDENCIAL SEM BENEFÍCIO	0,46759
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO ATÉ 30 KWH	0,15983
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 31 A 100 KWH	0,27401
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 101 A 220 KWH	0,41102
	RESIDENCIAL BR - CONSUMO ACIMA DE 220 KWH	0,45670
B2	RURAL	0,32732
	RURAL IRRIGAÇÃO	0,08837
	COOPERATIVA DE ELETRIF. RURAL	0,32732
	SERVIÇO DE IRRIGAÇÃO	0,28056
B3	COMERCIAL SERVIÇOS E OUTROS	0,46759
	INDUSTRIAL	0,46759
	PODERES PÚBLICOS	0,46759
	SERVIÇO PÚBLICO	0,39745
B4	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	-
	B4A - REDE DE DISTRIBUIÇÃO	0,25718
	B4B - BULBO DA LÂMPADA	0,28056

Figura 23 – Tipos de tarifas de energia elétrica.
 Fonte: ENERGISA (2015).

4.1.12.2. Saúde

Segundo dados do DATASUS (2010), o município de Canindé de São Francisco possui um total de 19 estabelecimentos de saúde por tipo prestador, sendo: 01 Centro de Atenção Psicossocial, 10 Centros de Saúde/Unidades Básicas de Saúde, 02 Clínicas Especializadas/Ambulatórios Especializados, 02 Consultórios Isolados, 01 Hospital Geral, 01 Secretaria de Saúde, 01 Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia e 01 Unidade de Vigilância em Saúde.



Ainda segundo dados do DATASUS (2010), para o atendimento de toda a população, existem no município 30 leitos de internação por tipo prestador segundo especialidade: 09 cirúrgicos, 10 clínicos, 03 obstétricos e 08 pediátricos.

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

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

Em Canindé de São Francisco, segundo dados da Sala de Apoio a Gestão Estratégica (SAGE), há 07 equipes da Saúde da Família, atendendo uma população de 24.150 habitantes. O valor transferido foi de R\$ 1.101.585, no ano de 2017.

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

Desta maneira, as unidades da assistência social são: Centro de Referência de Assistência Social - CRAS, Centro de Referência Especializado de Assistência Social - CREAS,

Instalado em praticamente todos os municípios brasileiros, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) tem como finalidade fornecer informações



sobre as condições nutricionais da população e os seus fatores influenciadores. Desta forma, por meio do DATASUS, é possível fazer o registro de informações a fim de monitorar o estado nutricional da população atendida pelos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde ou da Estratégia Saúde da Família e também Programas de Agentes Comunitários de Saúde.

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

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

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

Ano	Peso Muito Baixo para a Idade		Peso Baixo para a Idade		Peso Adequado ou Eutrófico		Peso Elevado para a Idade		Total
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	
2015	0	-	3	1.33	191	84.51	32	14.16	226
2016	2	1.11	5	2.78	153	85	20	11.11	180
2017	7	1.71	11	2.68	345	84.15	47	11.46	410

Fonte: SISVAN, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Ambientes insalubres veiculam doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado. Para a diminuição dos casos dessas doenças, são necessárias melhorias na infraestrutura sanitária do município.

Os percentuais de internações relacionadas a doenças infecciosas e parasitárias por faixa etária, no ano de 2009, estão apresentados na Tabela 14. Para a redução e erradicação das mortes por este tipo de doença, é necessário que a população tenha acesso a um serviço de saneamento básico de qualidade.



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

-	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
Doenças infecciosas e parasitárias	33,9	47,3	27,0	17,0	5,8	5,8	17,0	23,2	21,5	12,7

Fonte: DATASUS, 2009.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.12.3. Transporte

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

- Aeroportos:
 - Petrolina/PE – 470 km
 - Aracaju/SE – 207 km
- Terrestre:
 - Viação Estadual – SE – 309, SE – 303 e SE – 310

O município possui um mapeamento das ruas (Figura 24), e a partir da imagem de satélite foi possível estimar a quilometragem existente. O distrito Sede tem aproximadamente 27,84 km de vias públicas, onde há cerca de 16,23 km de pavimentação asfáltica e 11,61 km sem pavimentação.

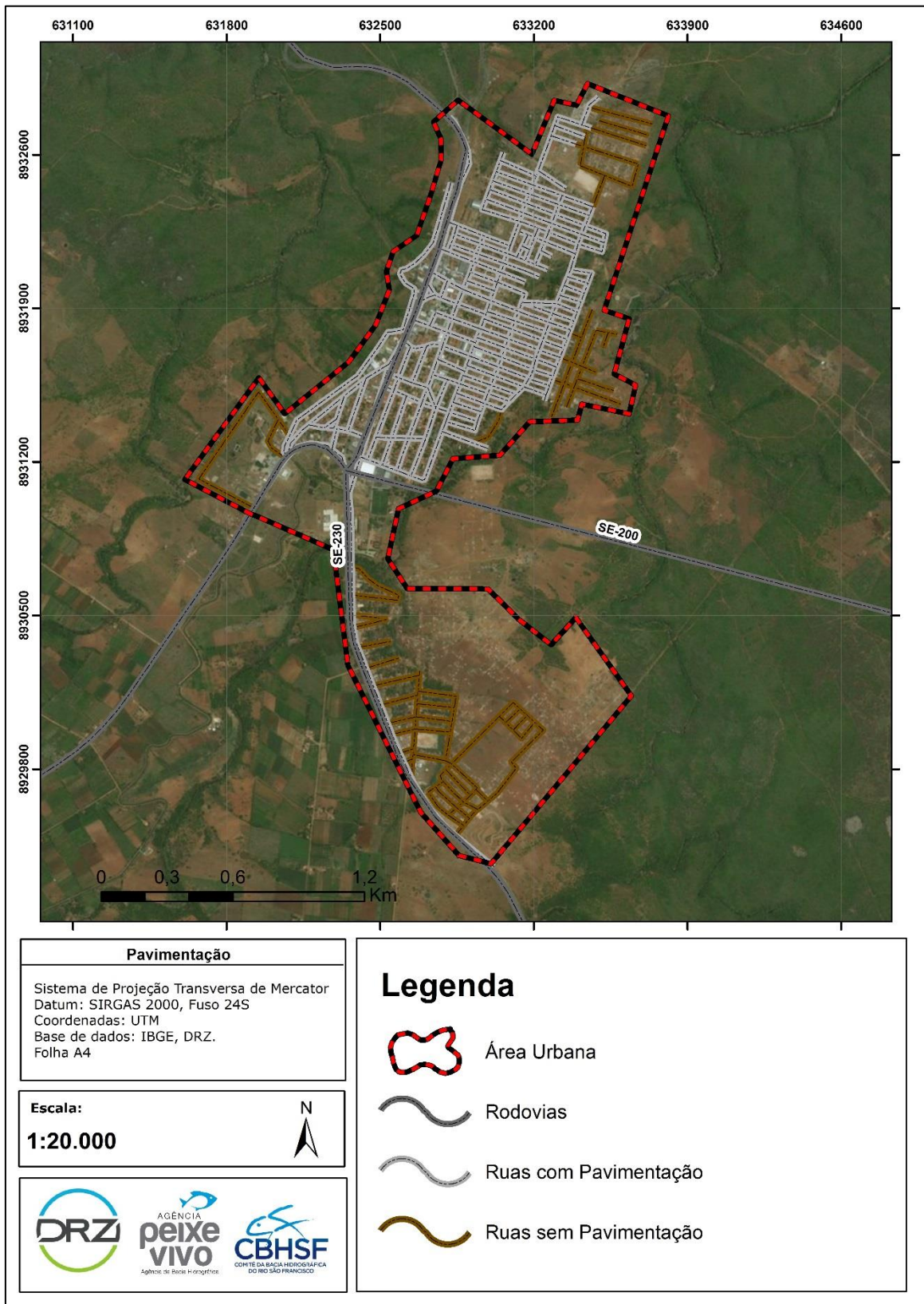


Figura 24 – Tipo de pavimentação das vias públicas de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.13. Desenvolvimento Urbano e Habitação

4.1.13.1. Identificação da situação fundiária e eixos de desenvolvimento da cidade

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

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

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

4.1.13.2. Definição de perímetro urbano e parâmetros de uso e ocupação do solo

A lei do perímetro urbano promove a divisão do município em zonas rurais e urbanas e auxilia o direcionamento das políticas públicas em relação ao ordenamento territorial. Todo município deve possuir a sua própria lei do perímetro urbano, no entanto, não foi informado sobre a definição do perímetro urbano de Canindé de São Francisco.

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

A Lei Federal n.º 10.257/2001 estabelece as diretrizes gerais da política urbana, e em seu Art. 41 determina a obrigatoriedade de municípios com mais de 20.000 habitantes elaborarem seu Plano Diretor Municipal. Já o Art. 42 da referida lei,



indica que o plano deverá conter no mínimo a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilizações compulsórias, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização.

O município de Canindé de São Francisco, que possui mais de 20.000 habitantes, conta com Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável desde o ano de 2014, mas os anexos da lei não contemplam o perímetro urbano. No entanto, a área urbana foi mapeada no presente relatório, conforme a ocupação do distrito Sede, que está apresentada na Figura 25.

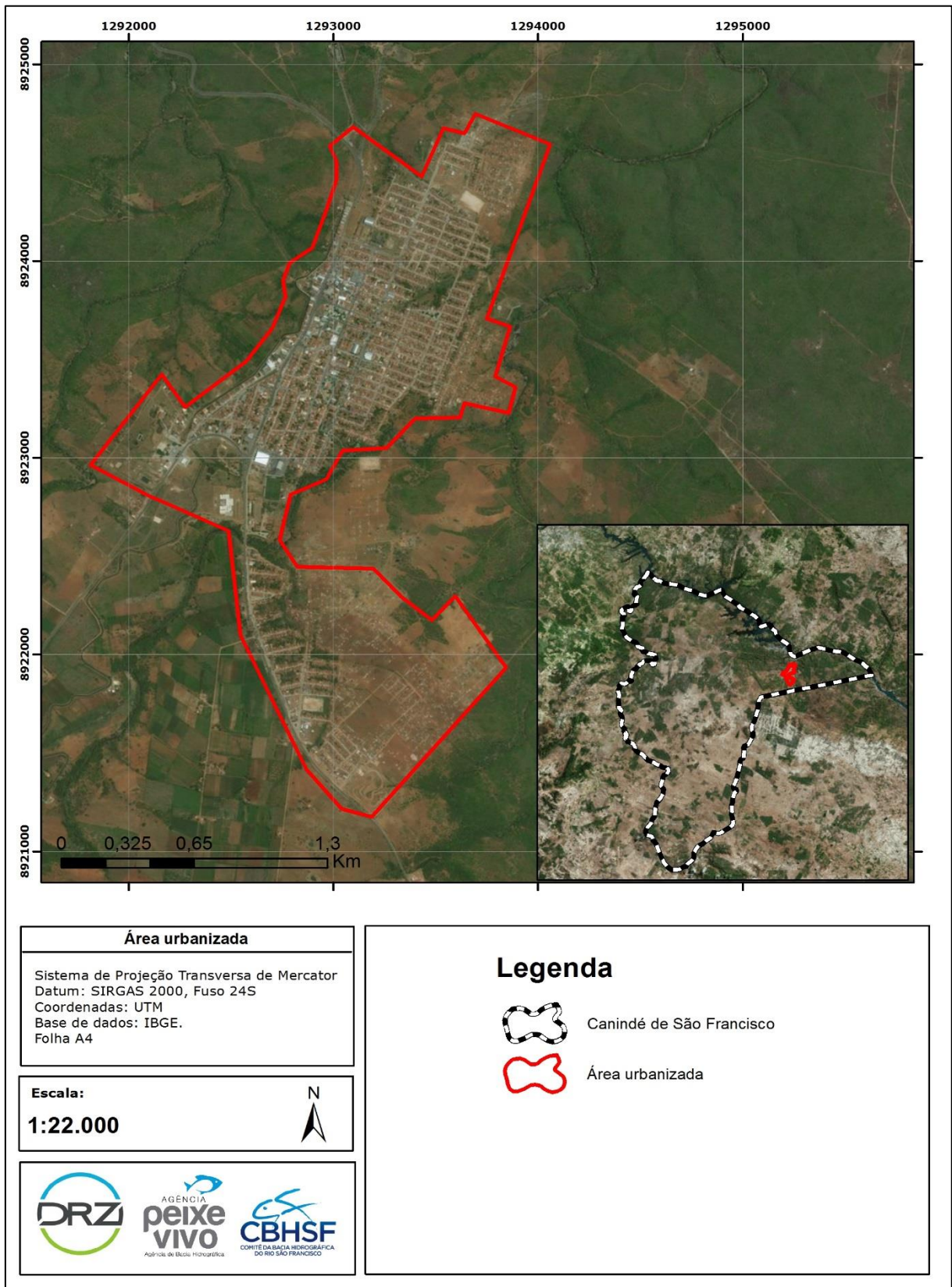


Figura 25 - Área urbanizada.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.13.3. Áreas de interesse social

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

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

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

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

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

Os indicadores habitacionais de Canindé de São Francisco apresentados pelo Atlas Brasil demonstraram que, em 2010, 79,93% da população em domicílios possuíam água encanada, 97,35% dispunham de energia elétrica e 96,46% da população em domicílios eram atendidas com coleta de lixo. Segundo informações do Fundação João Pinheiro (2010), existe um déficit habitacional de 918 domicílios em



todo o território municipal, e cerca de 15,8% dos domicílios existentes apresentam precariedade habitacional, sendo verificada, desta forma, carências relacionadas à habitação do município, sendo necessárias ações do poder público para a solução de tais carências relacionadas à habitação.

O município de Canindé de São Francisco possui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável instituído pela Lei Municipal nº 58/2014, que regulamenta o dispositivo 45 da Lei Complementar Municipal n.º 06/2006, que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Canindé de São Francisco, determina o macrozoneamento rural e urbano, que pode ser visto na Figura 26, conforme discriminação a seguir:

- Zona de Adensamento Básico I (ZAB I);
- Zona de Adensamento Básico II (ZAB II);
- Zona de Adensamento Básico III (ZAB III);
- Zona de Adensamento Preferencial (ZAP);
- Zona de Interesse Municipal (ZIM);
- Zona de Interesse Turístico (ZITUR);
- Zona de Adensamento Restrito (ZAR);
- Zona de Expansão (ZEXP);
- Distrito Industrial (DI);
- Área de Preservação Ambiental (APA).

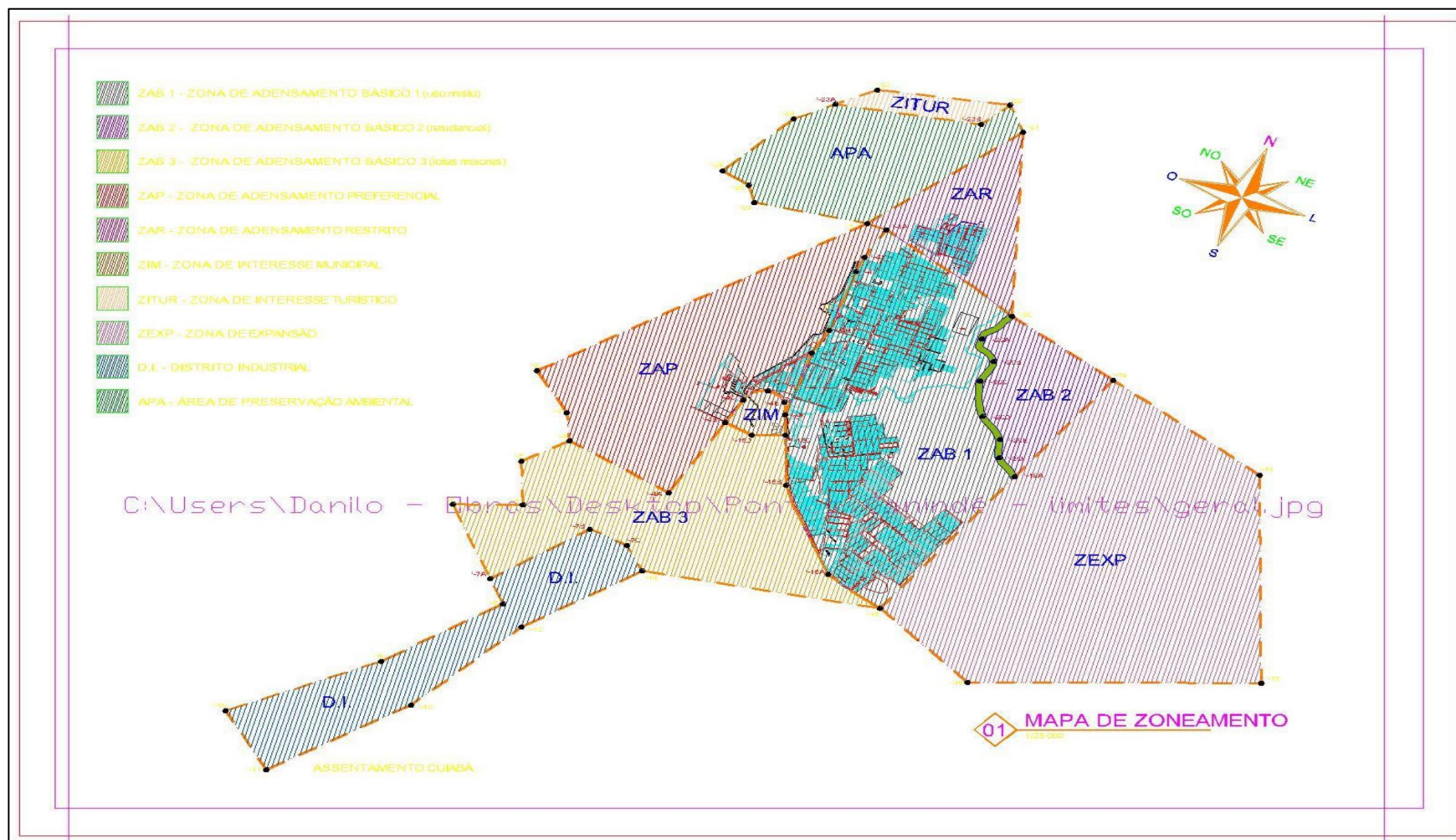


Figura 26 - Mapa de zoneamento do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Canindé de São Francisco, 2004.



Destacando, que o macrozoneamento do município de Canindé de São Francisco não contempla a Zona de Interesse Social, porém, a área de interesse social é colocada na minuta de lei do plano diretor como primordial para a construção de um município com princípios democráticos com a justa distribuição social dos investimentos públicos.

Os efeitos indesejáveis do processo de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido de áreas de preservação permanente, coloca em risco a salubridade ambiental e da população. Desta maneira, com a implantação de diretrizes de planejamento de ocupação do solo urbano, espera-se promover um ordenamento do território, agregando melhor os diversos bairros da cidade, adequando a infraestrutura e os serviços de demandas sociais, proporcionando, desta forma, melhor qualidade de vida aos cidadãos, numa base sustentável.

Assim, espera-se que as ações futuras de expansão da malha urbana respeitem as fragilidades dos ambientes naturais e que as ações administrativas e de planejamento busquem resgatar a qualidade ambiental do espaço urbano.

4.1.13.4. Identificação da ocupação irregular em Áreas de Preservação Permanente

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

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

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



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

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

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

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

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

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

A Figura 27 identifica as Áreas de Preservação Permanente do distrito Sede de Canindé de São Francisco, conforme o estabelecido no Código Florestal, de 30 metros para zonas urbanas. Conforme é possível observar, existe ocupação irregular na área de APP, além disso, destaca-se que a mesma não é preservada e é evidente a ausência de vegetação e mata ciliar ao longo de toda a sede urbana.

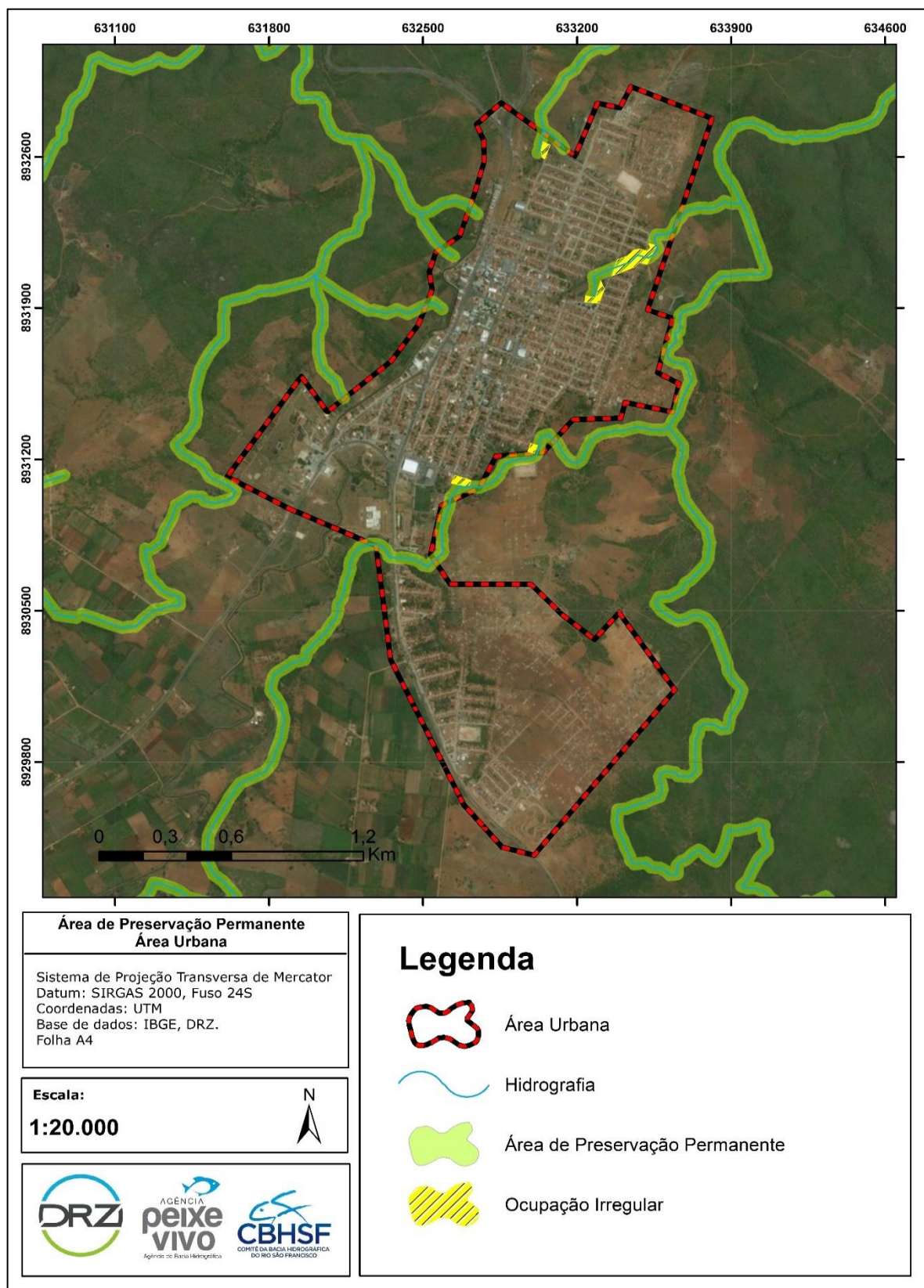


Figura 27 – Identificação de Áreas de Preservação Permanente no distrito Sede de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL DO MUNICÍPIO

Em todo o território brasileiro, há legislações vigentes referentes ao saneamento básico, nas três estratigrafias de poderes públicos: federal, estadual e municipal. Na Tabela 15, na Tabela 16 e na Tabela 17 estão dispostas as legislações federal, estadual e municipal, respectivamente, existentes e vigentes (pertinentes ou reguladoras), que de alguma forma interfiram no planejamento do saneamento básico.

Tabela 15 – Legislação Federal.

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



Legislação Federal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Resolução n.º 237	19 de dezembro de 1997	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da união, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
Resolução n.º 257	25 de abril de 2001	CONAMA	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução n.º 283	12 de julho de 2001	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 307	5 de julho de 2002	CONAMA	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução n.º 316	29 de outubro de 2002	CONAMA	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
Resolução n.º 357	17 de março de 2005	CONAMA	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Resolução n.º 358	29 de abril de 2005	CONAMA	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução n.º 377	9 de outubro de 2006	CONAMA	Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de sistemas de esgotamento sanitário.
Resolução n.º 396	7 de abril de 2008	CONAMA	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Resolução n.º 397	7 de abril de 2008	CONAMA	Altera o inciso II do § 4º e a tabela X do § 5º, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA n.º 357 de 2005.
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.



Legislação Federal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
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.

Tabela 16 – Legislação Estadual.

Legislação Estadual			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Constituição do Estado de Sergipe	2017	Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe	O Estado de Sergipe, unidade da república Federativa do Brasil, autônomo e constituído sob o regime da democracia representativa, rege-se por esta Constituição e lei que adotar dentro de sua competência e promoverá a defesa da cidadania, da dignidade da pessoa humana, da moralidade, da probidade e eficiência administrativa, dos valores sociais do trabalho, da livre iniciativa, objetivando a construção de uma sociedade democrática, livre, desenvolvida e justa.
Lei n.º 5.360	04 de junho de 2004	Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe	Dispõe sobre o Fundo de Defesa do meio Ambiente de Sergipe – FUNDEMA/SE.

Fonte: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 2017.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Tabela 17 – Legislação Municipal.**

Legislação Municipal			
Legislação	Data de Publicação	Órgão Responsável	Assunto Abordado
Lei Orgânica	05 de novembro de 2002	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Lei Orgânica do Município de Canindé de São Francisco.
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável n.º 06/2006	2006	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável.
Lei n.º 24	23 de setembro de 2013	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Cria o Projeto Recuperador e Preservador de Águas, autorizando o executivo a prestar apoio financeiro a proprietários rurais.
Lei n.º 033	03 de junho de 1998	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Dispõe sobre o Código de Urbanismo e Obras do Município de Canindé de São Francisco.

Fonte: Endereço Eletrônico do Município de Canindé de São Francisco, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

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

Em referência ao arcabouço legal, é perceptível que o Brasil ainda tem muito a evoluir, e o município de Canindé de São Francisco não é diferente. Após levantamento e avaliação das leis municipais, expostas no Item 4.2., é possível concluir que o município é carente de legislações ambientais que visem promover e garantir a qualidade ambiental e consequente melhoria da saúde pública. Além disso, é



importante que Canindé de São Francisco regulamente os serviços de saneamento básico visando assegurar a qualidade dos serviços prestados.

Para que se efetive a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), é necessário considerar a dinâmica social existente no município relacionada aos processos espaciais que transformam o território e a paisagem, principalmente causados pela ação do homem sobre a superfície terrestre. Além das transformações ocasionadas pela ocupação territorial, através da exploração e utilização dos recursos naturais, em Canindé de São Francisco há a implantação da Usina Hidrelétrica de Xingó como fator importante na transformação do território.

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

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

No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme previsto 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 através de processo licitatório; por gestão associada com órgão da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público, através de contrato de programa, com fundamentos no art. 241 da Constituição Federal e na Lei Federal n.º 11.107/2005.

A escolha pelo modelo de gestão dos serviços públicos de saneamento básico é sempre uma opção política, de direito e dever do município. A escolha da alternativa institucional é um tema que tem apresentado ampla discussão, tornando-se um dos principais desafios a serem enfrentados pelo poder concedente. A seleção entre as diversas alternativas possíveis deve estar direcionada a buscar a melhor opção para



a maximização dos resultados dos serviços e a assegurar o alcance dos objetivos da política pública, como o avanço em direção à universalização do acesso.

Atualmente, a gestão dos serviços no município de Canindé de São Francisco apresenta características distintas. O sistema de abastecimento de água é de responsabilidade da DESO, por meio de concessão. O órgão responsável pelo sistema de esgotamento sanitário e pelo sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é a Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, que realiza o controle e a manutenção das infraestruturas existentes. Além de ser o órgão responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com exceção dos resíduos de serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria Municipal de Saúde. A execução de todos os serviços inerentes aos resíduos sólidos fica a cargo de empresas terceirizadas.

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

No Município de Canindé de São Francisco, o sistema de abastecimento de Água é operado pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) e o de esgotamento sanitário é operado pela prefeitura, assim, não possui contratos em relação a esses serviços, pois não são terceirizados.

Quanto aos resíduos sólidos, o município de Canindé de São Francisco possui contrato com duas empresas: a Empresa 3D Locações, Eventos e Construções LTDA, para execução dos serviços de limpeza urbana, como coleta de lixo domiciliar e varrição de vias e logradouros públicos e a Removedora de Lixo LTDA EPP (REMOLIX), para a realização de coleta e destinação final dos resíduos de saúde.

A gestão e a operacionalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, também é de responsabilidade do próprio município, por meio da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento.



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

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

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

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

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

A capacidade que um determinado município tem de se organizar está relacionada a dinâmica social e à identificação de atores. As associações poderão compor o quadro participativo do PMSB local por meio de convites para os eventos públicos. Contudo, Canindé de São Francisco não possui uma política de recursos humanos, em especial para o saneamento, áreas de desenvolvimento urbano, habitação, mobilidade urbana e gestão de recursos.

Também não existem instrumentos e mecanismos de participação e controle social na gestão política de saneamento básico local, os quais estão sendo criados por intermédio do PMSB. Para dar veracidade aos mecanismos do controle social, o PMSB realizará as oficinas setoriais, com divulgação por meio de carros de som, panfletos e pelos responsáveis pela elaboração do PMSB.

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

Canindé de São Francisco apresenta instituições educacionais do Infantil ao Ensino Médio. Em 2012, o município tinha 47 instituições, sendo 19 referentes ao Ensino Infantil, 26 ao Ensino Fundamental e 02 ao Ensino Médio. Em 2015, estes números aumentaram para 51 instituições, sendo 21 referentes ao Ensino Infantil, 27 do Ensino Fundamental e 03 do Ensino Médio. A Figura 28 demonstra os dados, conforme etapa de ensino, segundo o IBGE (2012 e 2015).

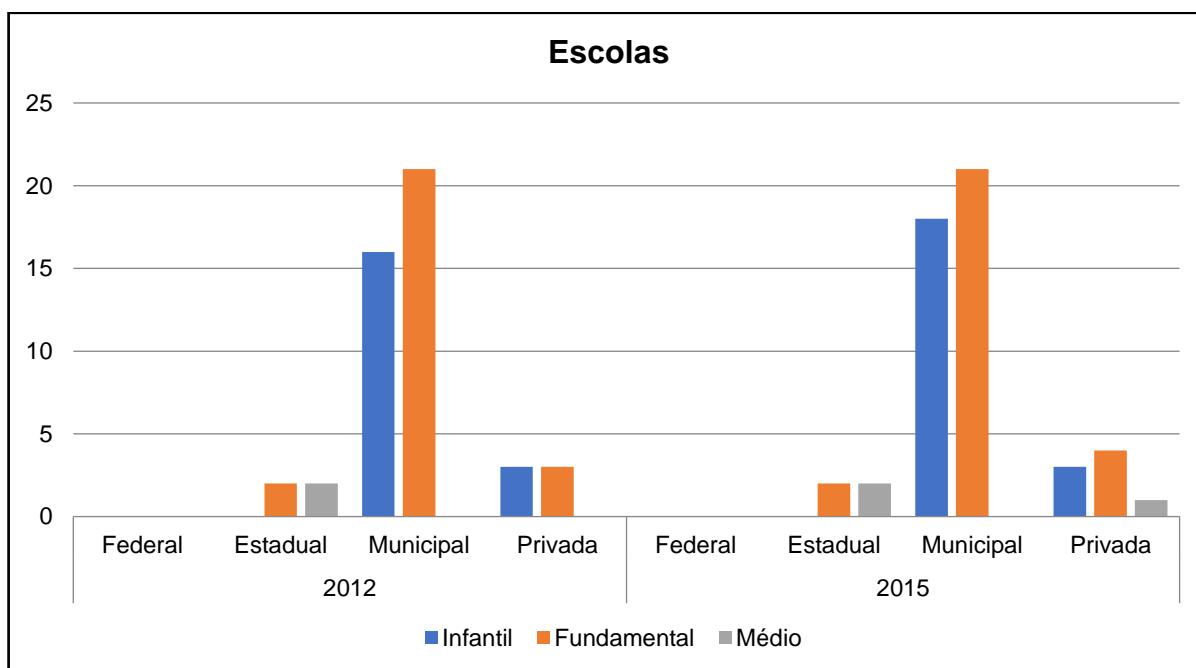


Figura 28 – Unidades escolares de 2012 e 2015.
Fonte: IBGE, 2012; IBGE, 2015.



O IBGE indica que em 2015 1.121 crianças estavam matriculadas no Ensino Infantil, 6.883 no Ensino Fundamental e 1.272 no Ensino Médio. Canindé de São Francisco apresenta, no ano de 2010, 97,71% das crianças de 5 e 6 anos de idade na escola, 74,48% de frequência entre as de 11 a 13 anos nos anos finais do Ensino Fundamental, 34,03% de alunos entre 15 e 17 anos com Ensino Fundamental completo e, 9,63% dos alunos entre 18 e 20 anos, com Ensino Médio completo.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) apresenta estatísticas sobre a educação no município, no ano de 2010, conforme frequência escolar e atraso no grau escolar, como apresenta a Tabela 18.

Tabela 18 – Frequência escolar por idade escolar e repetência.

Idade Escolar	Frequência Escolar com Atraso de Série de 2 anos (%)
Ensino básico regular (6 a 17) - 1991	73,33
Ensino básico regular (6 a 17) - 2000	51,77
Ensino básico regular (6 a 17) - 2010	69,27

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com relação aos alunos com idades entre 18 e 24 anos, a porcentagem dos que cursavam o Ensino Superior, em 1991, era de 0,00%, aumentando para 0,27% em 2000 e 3,62% em 2010.

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

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

O índice projetado para Canindé de São Francisco foi ultrapassado nos levantamentos realizados, em 2007, 2009, 2011 e 2015, para escolas públicas,

referentes à 4ª série/5º ano, e, em 2009 e 2011, para 8ª série/9º ano. O melhor IDEB ocorreu no ano de 2015, no período da 4ª série/5ºano.

A Figura 29 apresenta os índices alcançados até o momento e as metas projetadas para a educação do município nas duas etapas de transição do ensino fundamental.

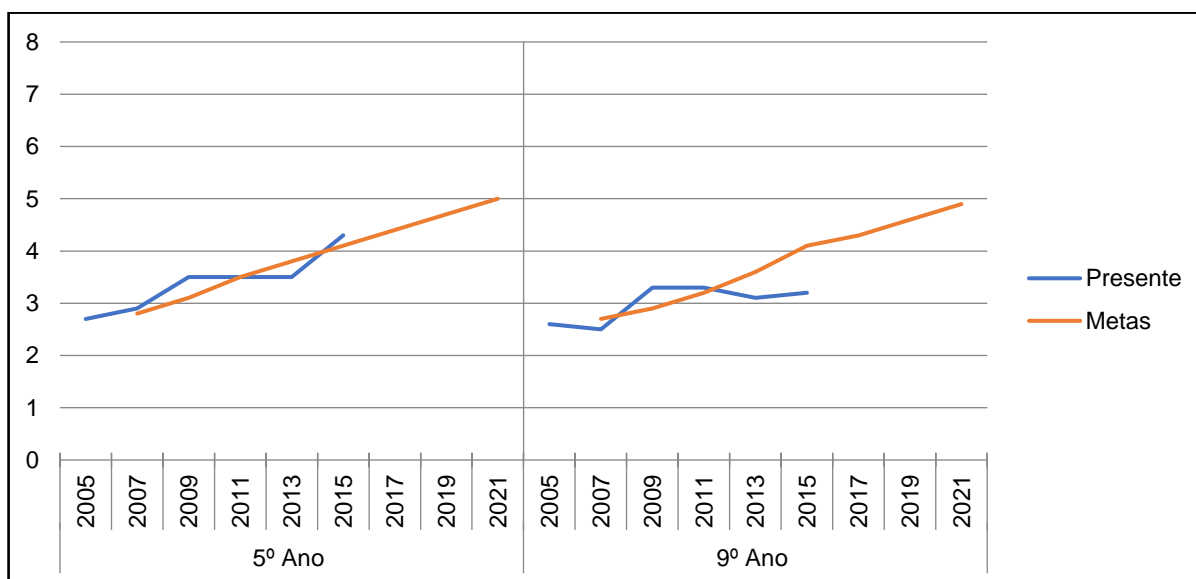


Figura 29 – Notas do IDEB do Município de Canindé de São Francisco: Escolas públicas.

Fonte: INEP, 2017.

Em 2010, segundo o Atlas Brasil, considerando a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 39,65% eram analfabetos, 23,99% tinham o ensino fundamental completo, 15,28% possuíam o ensino médio completo e 4,44%, o superior completo.

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



- Secretaria de Assistência Social: identificando os atores, lideranças comunitárias, presidentes de associações de bairros, entre outros e, também, utilização do CRAS, especialmente durante serviços de convivência e fortalecimento de vínculos;
- Secretaria da Educação: inserir o saneamento em aulas (geografia, história, sociologia) do ensino regular e EJA (Educação para Jovens e Adultos), peças teatrais sobre saneamento básico e inserir esta discussão em reuniões de pais e mestres;
- Secretaria da Saúde: utilizar os agentes de saúde e as reuniões das Unidades Básicas de Saúde, com grupos de gestantes, como disseminadores do Plano de Saneamento Básico no município;
- Secretaria de Agricultura: utilizar da proximidade com as Associações Rurais e Cooperados para a mobilização.

Estas estratégias têm o objetivo de identificar os atores que representam de forma genuína os seus pares sociais da comunidade, da cooperativa, da associação de bairro e de outras formas de organizações informais e formais. Portanto, as estruturas institucionais e os programas governamentais executados no município são formas consolidadas para identificar as lideranças locais, sejam comunitárias, membros de setores específicos ou de classes sociais diversas.

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

A mobilização social e a comunicação educativa/informativa estimulam a participação do cidadão, controle social e sustentabilidade socioambiental no município. Portanto, por meio de práticas pedagógicas e sociais, a educação em saúde ambiental utiliza-se do diálogo, compartilhamento de saberes, participação, mobilização e inclusão social como um de seus princípios, a fim de alcançar a maior parte da população.



4.2.5. Levantamento das Ações Previstas nos Planos Plurianuais

Segundo a Confederação Nacional de Municípios, o Plano Plurianual é um instrumento gerencial de planejamento das ações governamentais de caráter estratégico e político, que deve evidenciar o programa de trabalho do governo manifesto nas políticas, nas diretrizes e nas ações para longo prazo e os respectivos objetivos a serem alcançados.

Desta maneira, o Plano Plurianual (PPA), abrange as diretrizes, os objetivos e as metas para as despesas de capital e os programas de duração continuada. Portanto, o PPA tem por objetivo atender os dispositivos constitucionais, mas quantificar os objetivos e as metas físicas eleitas, transformando-se em um instrumento gerencial.

O município de Canindé de São Francisco possui o PPA referente ao quadriênio 2018-2021, que foi instituído pela Lei n.º 140, de 15 de dezembro de 2017. Estão dispostas na Tabela 19, as estimativas das receitas relacionadas ao saneamento básico entre os anos de 2018 e 2021, no município de Canindé de São Francisco.

Tabela 19 – Estimativa das receitas relacionadas ao saneamento básico: PPA.

Eixo Estruturante	Macro Objetivo	Ação	2018	2019	2020	2021
Desenvolvimento Sustentável e Crescimento Econômico	Ampliar as áreas de desenvolvimento urbano	Construção e ampliação de aterro sanitário	140.042,00	154.040,00	162.451,00	180.280,00
Desenvolvimento Sustentável e Crescimento Econômico	Ampliar as áreas de desenvolvimento urbano	Construção e ampliação de sistema de saneamento básico	100.000,00	110.000,00	121.000,00	133.360,00
Inclusão Social e Cidadania	Ampliar o acesso da população aos serviços da saúde, incluindo novas modalidades de atendimento	Manutenção do programa de combate à dengue	25.000,00	27.000,00	30.250,00	31.250,00
Desenvolvimento Sustentável e Crescimento Econômico	Ampliar as áreas de desenvolvimento urbano	Manutenção das atividades voltadas para o meio ambiente	23.000,00	23.300,00	23.300,00	30.600,00

Fonte: Plano Plurianual de Canindé de São Francisco, 2018 – 2021.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

No município de Canindé de São Francisco há cinco tipos de programas relacionados ao saneamento básico, o Programa Escola Amiga do Meio Ambiente, Programa Arborizar, Semana da Água, Semana do Meio Ambiente e Dia da Caatinga (28/04).



5. DIAGNÓSTICO SETORIAL

5.1. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

5.1.1. Situação dos Serviços de Abastecimento de Água

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

De maneira geral, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Canindé de São Francisco é realizado de diferentes formas, visando atingir a população distribuída pelo território do município. No distrito Sede, o sistema atende toda a população urbana por rede de distribuição, sendo os serviços prestados pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). O abastecimento na área rural acontece de diferentes formas. Algumas comunidades rurais são atendidas pelo sistema de abastecimento de água da DESO, através de derivações de uma adutora de água tratada. Outras comunidades são abastecidas por caminhão-pipa, através da Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, e outras por poços dessalinizadores, cujos sistemas são operados por moradores locais. Também há locais não atendidos.

A seguir, será descrito o sistema de abastecimento de água do município de Canindé de São Francisco, tanto da área urbana quanto da área rural.

5.1.1.1. Caracterização do prestador de serviço

No município de Canindé de São Francisco, a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) é a responsável pelos serviços de abastecimento de água do distrito Sede e de parte da área rural, atendendo algumas comunidades. O Departamento de Saneamento de Sergipe foi criado através da Lei n.º 1.195, de 13 de agosto de 1963, o qual tinha como atribuições básicas organizar e dirigir serviços de água e esgoto. A evolução destes serviços se deu através do crescimento urbano, econômico e social



do Estado, o que requereu a modificação organizacional, criando-se a Companhia de Saneamento de Sergipe. É uma empresa de economia mista, criada em 25 de agosto de 1969, constituída por meio do Decreto-Lei Estadual n.º 109, permanecendo a sigla DESO.

A Figura 30, a seguir, ilustra o escritório da DESO de Canindé de São Francisco.




Figura 30 – Escritório da DESO em Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Para operar no município de Canindé de São Francisco, a DESO possui Licença de Operação n.º 281/2015 (Figura 31) emitida pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH) e Administração estadual do Meio Ambiente (ADEMA).



 GOVERNO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH
ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - ADEMA

LICENÇA DE OPERAÇÃO

No: 281/2015

EMPRESA/EMPREENDEDOR: DESO - COMPANHIA DE SANEAMENTO DE SERGIPE

C.N.P.J / CPF: 13018171000190

ATIVIDADE LICENCIADA: SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.

ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO/EMPREENDEDOR: DIVERSAS LOCALIDADES, CANINDE DE SAO FRANCISCO, SE

ESTA LICENÇA AUTORIZA A OPERAR INSTALAÇÕES E/OU EQUIPAMENTOS NAS SEGUINTE CONDIÇÕES:

1. Esta Licença refere-se à operação do Sistema de Abastecimento de água de Canindé do São Francisco.
2. Esta Licença deverá ser encaminhada para publicação em conformidade com a Resolução Conama nº 06/86, no prazo de 30 (trinta) dias, a partir da data da expedição desta Licença, devendo em seguida ser encaminhada cópia das publicações a Adema.
3. O empreendedor deverá requerer renovação de Licença de Operação, no prazo mínimo de 120 (cento e vinte) dias da expiração do prazo vigente desta licença.
4. Os sistemas projetados para a ampliação do Sistema de Abastecimento de água de Canindé do São Francisco deverá estar integralmente de acordo com a Resolução nº 551/2009 da Agência Nacional de Águas, bem como estarem em consonância com o preconizado nas ações, programas e projetos contidos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do São Francisco.
5. A drenagem de águas pluviais ao longo de toda a tubulação deverá ser mantida de forma a garantir o fluxo natural das águas e evitar o surgimento de processos físicos ativos (erosão, assoreamento, alagamentos e outros).
6. O empreendedor deverá realizar a manutenção adequada do sistema de abastecimento de água, com o objetivo de garantir o seu perfeito funcionamento e preservação das condições ambientais da área, além de monitorar a linha de adutora, corrigindo eventuais vazamentos, para evitar erosão e desperdício de água.

Página 1 de 2

Figura 31 – Licença de operação da DESO em Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Os recursos técnicos e humanos empregados para a execução dos serviços relacionados ao abastecimento de água são:

- Mão de obra especializada;



- Produtos químicos para o tratamento de água;
- Equipamentos de laboratório para operação da estação de tratamento e controle de qualidade da água;
- Execução em outros laboratórios de serviços especializados de exames laboratoriais para atendimento da Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde;
- Veículos automotivos utilizados para a locomoção entre as estruturas do SAA e para a execução dos serviços de manutenção de redes e ramais;
- Equipamentos para serviços de campo;
- Equipamentos para manutenção de redes e ramais;
- Mobiliário e materiais de consumo de escritório, de copa e limpeza;
- Equipamentos de informática e softwares específicos para a operação do sistema comercial e geração de ordens para execução de serviços;
- Telefonia fixa/móvel.

5.1.2. Distrito Sede

No distrito Sede do município de Canindé de São Francisco, o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) conta com a existência de 02 captações superficiais, 02 Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), 02 Estações de Tratamento de Água (ETA), 02 reservatórios, 01 Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) e abastece uma população de aproximadamente 11.094 (SNIS, 2016).

5.1.2.1. Característica dos mananciais e de sua bacia afluenta

Canindé de São Francisco é banhado por vários corpos hídricos, e o principal deles é o rio São Francisco, sendo o manancial superficial utilizado para abastecimento humano.



A Figura 11, apresentada anteriormente no Item de Recursos Hídricos, ilustra a hidrografia do município, com destaque para o referido Rio São Francisco, assim como para os Rios Jacaré e Curituba e para os Riachos da Cachoeirinha, Lajeadinho, da Onça e do Boqueirão.

5.1.2.1.1. Manancial e captação

O sistema de captação de água para abastecimento humano em Canindé de São Francisco é composto por duas captações superficiais, ambas com água proveniente do Rio São Francisco, a partir do lago da Usina Hidrelétrica de Xingó, sendo os dois sistemas complementares.

A primeira captação ocorre diretamente no lago da usina, por meio de uma adutora do Projeto Jacaré Curituba (Figura 32 e Figura 33), um projeto de irrigação para desenvolvimento da região semiárida dos municípios de Canindé de São Francisco e Poço Redondo (Localização UTM: 631764 E 8935527 S).



Figura 32 – Ponto de captação superficial no lago da Usina Hidrelétrica de Xingó, Rio São Francisco.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 33 – Captação do Projeto Jacaré Curitiba.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Parte do Projeto Jacaré Curitiba se refere ao abastecimento do canal do Projeto Califórnia (Figura 34), também de irrigação. O segundo ponto de captação superficial ocorre em um trecho deste canal (Figura 35 e Figura 36), ainda na área urbana de Canindé de São Francisco (632646 E e 8932035 S UTM).

O Canal Califórnia atualmente é utilizado no abastecimento na área rural, com ligações e captações irregulares para o consumo humano. O projeto original era destinado somente para a irrigação sendo que a água não é própria para consumo humano, uma vez que não é tratada.



Figura 34 – Ponto inicial do canal do Projeto Califórnia.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 35 – Ponto de captação superficial no canal do Projeto Califórnia.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 36 – Tubulação de captação da água no canal do Projeto Califórnia.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

É possível observar que, no ponto onde é realizada a captação no canal, a qualidade da água pode sofrer interferências da urbanização no entorno. No entanto, ressalta-se que estão sendo executadas obras de recobrimento do canal, como forma de evitar a deposição de lixo e o uso e acesso inadequado de pessoas.

O tempo de funcionamento das captações superficiais é desconhecido. Porém, segundo informações repassadas pela Companhia, a captação realizada pela DESO no sistema de adução do Projeto Jacaré Curitiba ocorre a uma vazão de 80 l/s e a vazão de captação no canal é de 45 l/s. A água captada nos dois pontos é bombeada até a Estação de Tratamento de Água (ETA) do município.

A Figura 37 apresenta a localização das captações de água para abastecimento humano de Canindé de São Francisco.

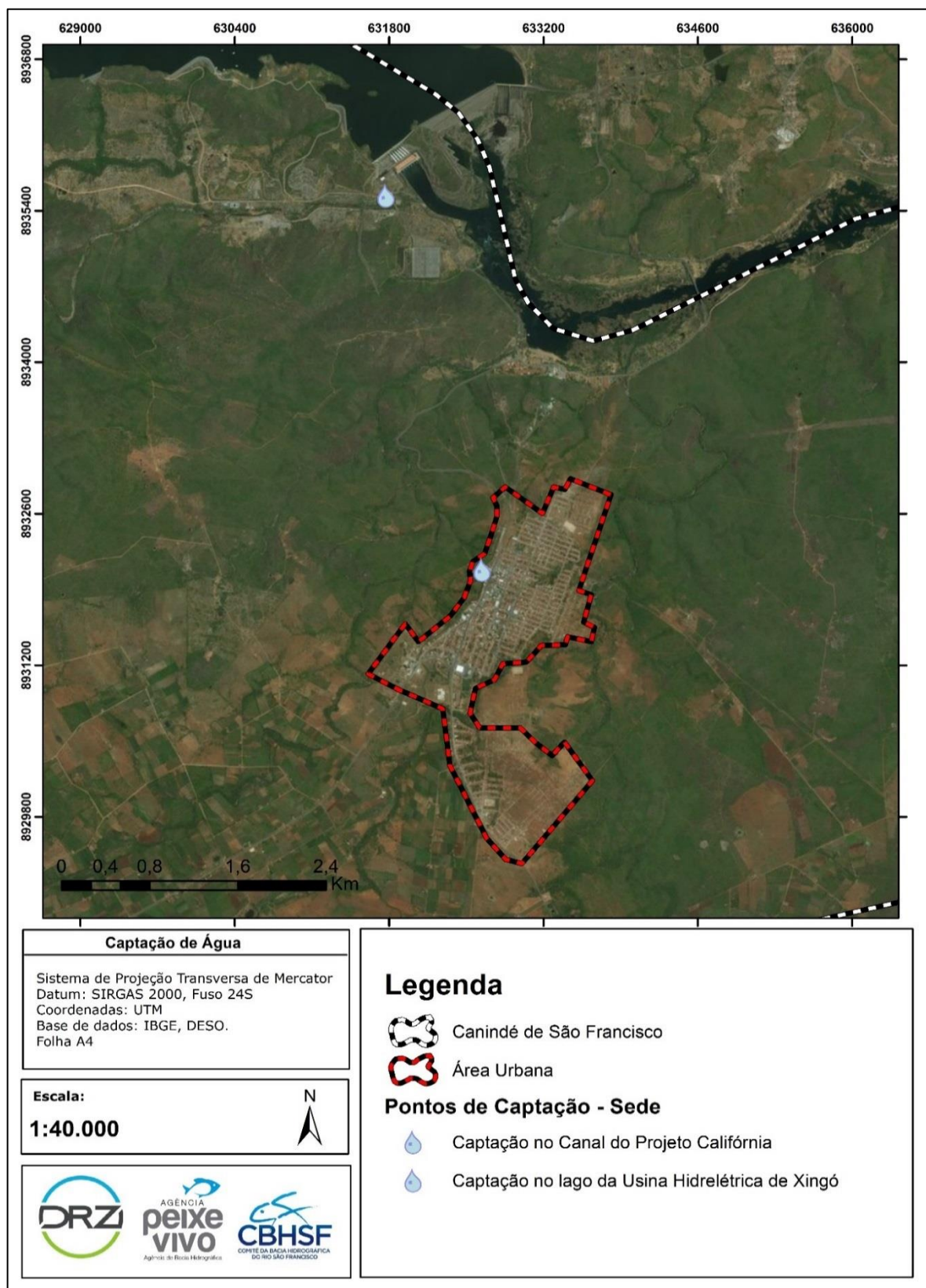


Figura 37 – Localização das captações de água do município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

5.1.2.2.1. Adução

O sistema de abastecimento de Canindé de São Francisco é composto por duas Adutoras de Água Bruta (AAB), uma responsável pelo encaminhamento de parte da água captada pela AAB do Projeto Jacaré Curitiba, e outra pelo direcionamento da água captada no canal do Projeto Califórnia, ambas até a ETA. No entanto, as características destas adutoras, tais como materiais, diâmetros e respectivas extensões são desconhecidas, uma vez que os dados não foram disponibilizados.

A Figura 38 apresenta um trecho da adutora de água bruta do lago da Usina Hidrelétrica de Xingó, do Projeto Jacaré Curitiba, antes da chegada na Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) da DESO. (Localização: 631566 E e 8935567 S UTM) Já a Figura 39 apresenta as características da referida adutora, sendo possível observar que é de aço carbono com diâmetro de 2.500 mm.



Figura 38 – Adutora de Água Bruta (AAB) do lago da Usina Xingó.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 39 – Características da Adutora de Água Bruta (AAB) do Projeto Jacaré Curitiba.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Para o atendimento da população da área urbana, o sistema não possui nenhuma Adutora de Água Tratada (AAT), uma vez que a distribuição é realizada diretamente na rede, a partir de um reservatório localizado na ETA, como será apresentado no Item 5.1.2.2.5.

5.1.2.2.2. Estações elevatórias e *boosters*

O sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco conta com duas Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB).

A primeira EEAB (Figura 40) é responsável pelo bombeamento da água proveniente do lago da Usina Hidrelétrica de Xingó até a área da ETA, e está localizada junto à estrutura de distribuição de água do Projeto Jacaré Curitiba (Localização: 632732 E e 8933247 S UTM).



Figura 40 – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) da água captada no lago da Usina Xingó.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 41 e a Figura 42 apresentam, respectivamente, os conjuntos motobombas, sendo um equipamento principal e outro reserva, e o quadro de comandos desta EEAB.



Figura 41 – Equipamentos da EEAB da água captada no lago da Usina Xingó.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 42 – Quadro de comandos da EEAB da água captada no lago da Usina Xingó.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 43 apresenta a EEAB responsável pelo bombeamento da água captada no canal do Projeto Califórnia até a área da ETA. (Localização: 632643 E e 8932089 S UTM)



Figura 43 – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) da água captada no canal do Projeto Califórnia.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Para a distribuição da água tratada no distrito Sede, o sistema de abastecimento de Canindé de São Francisco também é composto por uma Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT), localizada na ETA, cuja função é bombear água do Reservatório Apoiado até o Reservatório Elevado, para posterior distribuição.

A Figura 44 apresenta a EEAT, onde é possível observar conjuntos motobombas principais e reservas, que possuem ponto de trabalho idêntico nas unidades operativas, instalados e em condições de funcionamento (Localização: 632755 E e 8932010 S UTM).



Figura 44 – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT): área urbana.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As características de operação das estações elevatórias, tais como vazão, potência e tempo de funcionamento, não foram disponibilizadas pela Companhia.

A Figura 45 apresenta a localização das estações elevatórias de água bruta e tratada no distrito Sede de Canindé de São Francisco.

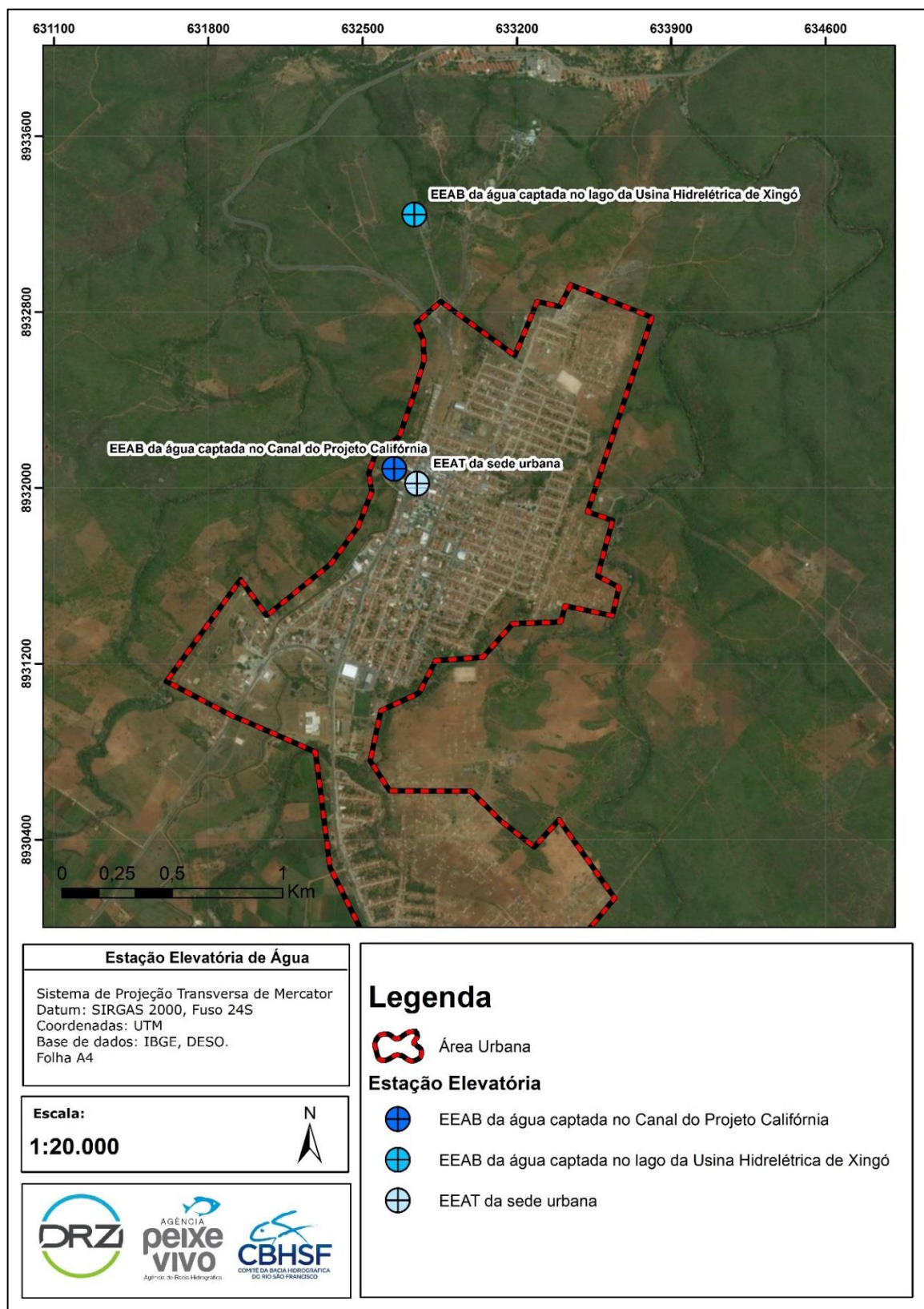


Figura 45 – Localização das estações elevatórias de água bruta e tratada de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.2.2.3. Tratamento

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

O tratamento da água captada para abastecimento humano é realizado em duas Estações de Tratamento de Água (ETA I e ETA II), situadas em uma mesma área, no distrito Sede de Canindé de São Francisco, conforme apresenta a Figura 46 (Localização: 632768 E e 8932030 S UTM).

Segundo informações fornecidas pelos técnicos da DESO, as ETAs atendem de forma satisfatória a demanda do município. O tempo de operação das mesmas é de 21 h/dia durante a semana (segunda à sexta-feira), sendo que nos feriados e fins de semana, a mesma opera 24 h/dia.

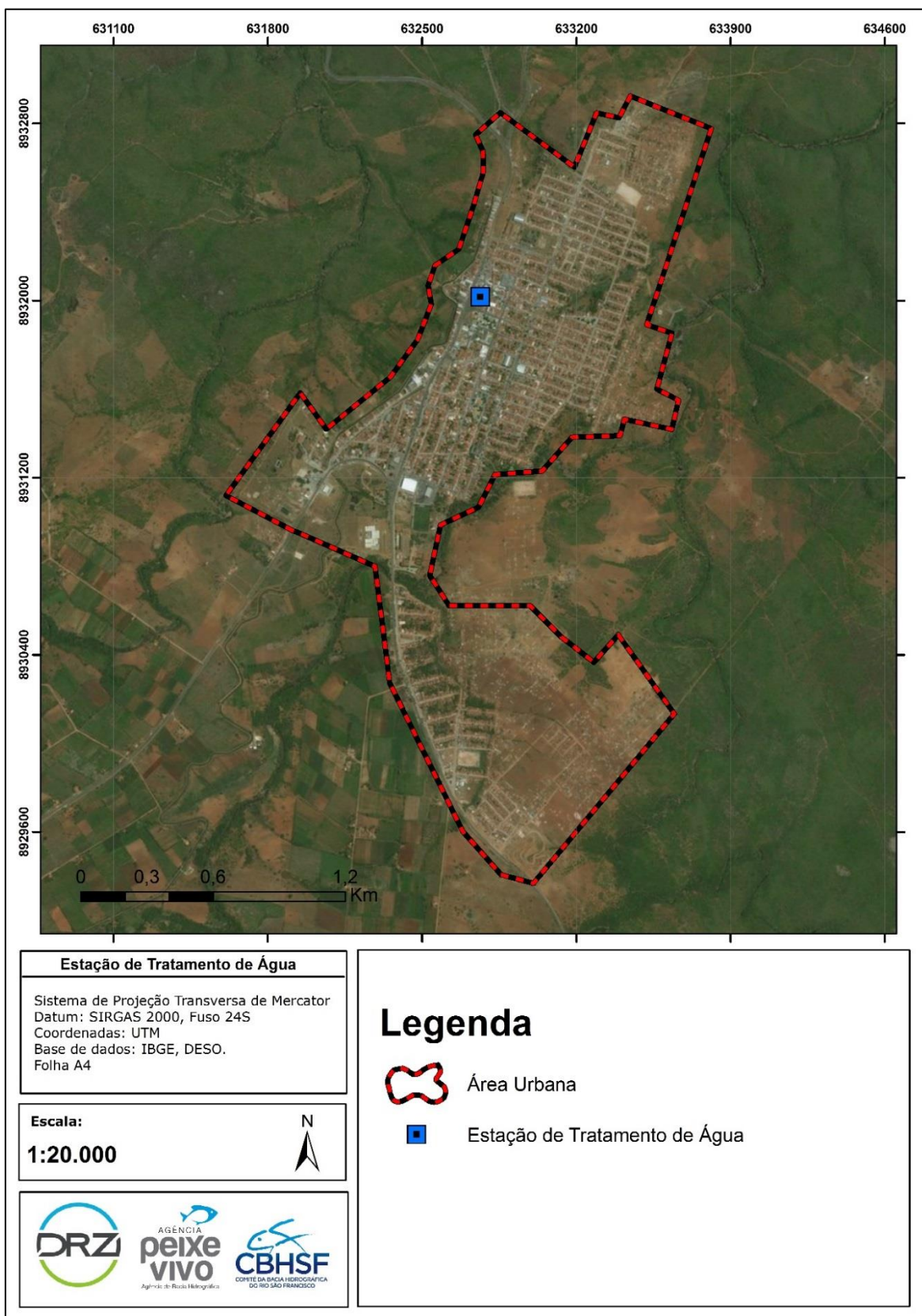


Figura 46 – Localização das estações de tratamento de água no distrito Sede de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A água captada no lago da Usina Hidrelétrica de Xingó é tratada na ETA I (Figura 47). A capacidade de tratamento da referida ETA é de 88 l/s, no entanto, atualmente está tratando aproximadamente 80 l/s.



Figura 47 – Estação de Tratamento de Água I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Nesta ETA, a água passa pela fase de filtração, com posterior desinfecção. O processo de tratamento se inicia com a adição de sulfato de alumínio na água na entrada da ETA (Figura 48). A água é, então, agitada (Figura 49) para a aglutinação de partículas de sujeiras e formação de flocos, sendo que esse processo ocorre em dois tanques centrais. Em seguida, a água é direcionada para quatro filtros descendentes (Figura 50 e Figura 51), onde ocorre a filtração, visando a remoção do material em suspensão na água.



Figura 48 – Entrada da água bruta na ETA.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 49 – Agitação da água, após aplicação do sulfato de alumínio.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

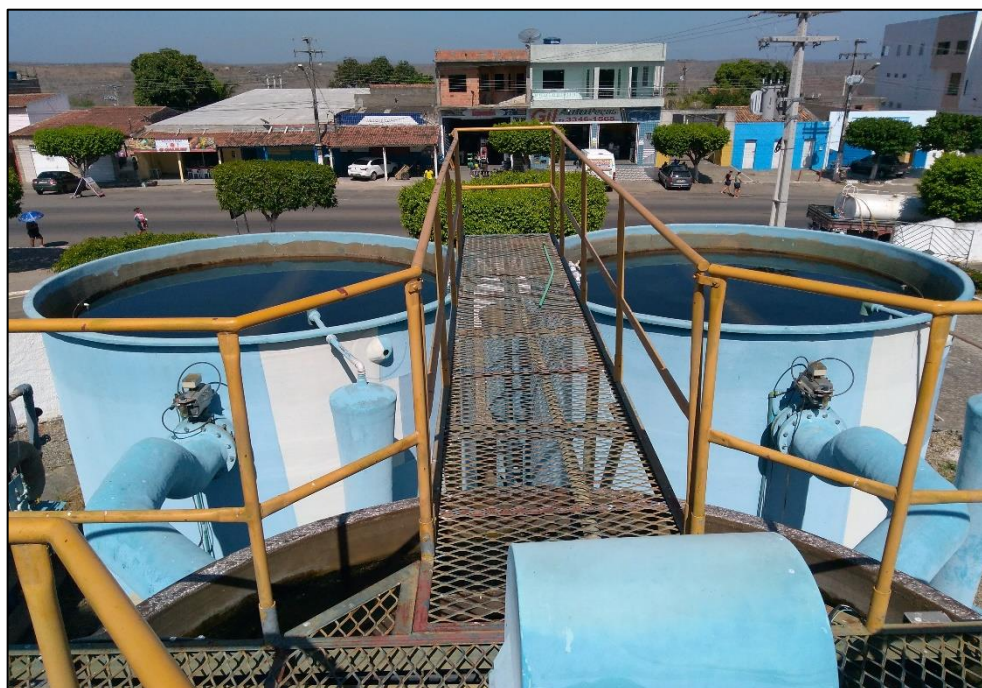


Figura 50 – Filtros descendentes da ETA I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 51 – Etapa de filtração da água na ETA I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Os filtros da ETA passam por limpeza periódica, uma vez por dia. Quando a água captada apresenta elevados níveis de turbidez, o que raramente ocorre, os filtros são limpos com uma frequência maior, de três em três horas. O lodo gerado na operação e na limpeza dos filtros é encaminhado para os tanques de lodo (Figura 52), existentes em todos os quatro filtros.



Figura 52 – Tanque de lodo.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Após o processo de filtração, a água é direcionada para o Reservatório Apoiado (RAP), localizado na área da ETA. Entre a saída da ETA e a entrada no reservatório é onde ocorre a aplicação dos produtos químicos (cloro e flúor) para o tratamento da água (Figura 53). Do RAP, a água é bombeada pela EEAT até o Reservatório Elevado (REL), de onde a água é distribuída para abastecimento humano.



Figura 53 – Aplicação de produtos químicos para tratamento da água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 54 apresenta a sala de armazenamento e aplicação de produtos químicos, sendo possível observar o estoque dos mesmos na Figura 55.



Figura 54 – Salas de armazenamento e aplicação de produtos químicos para o tratamento da água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 55 – Armazenamento e estoque de produtos químicos.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 56 apresenta a etapa de aplicação de cloro gás com o objetivo de desinfecção da água a ser distribuída para a população. A Figura 57 ilustra a sala de aplicação, sendo possível observar instruções de manuseio e identificação de riscos fixadas nas paredes do local.



Figura 56 – Cilindros de cloro gás.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 57 – Instruções de manuseio e identificação de riscos na sala de aplicação do cloro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 58 e a Figura 59 apresentam a etapa de aplicação de flúor na água, sendo usado com o objetivo de controle e prevenção de cárie dentária.



Figura 58 – Sala de dosagem.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 59 – Aplicação de flúor para tratamento da água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O lodo da ETA é tratado no leito de secagem (Figura 60). O mesmo opera desde o ano de 2007 e nunca foi removido para destinação final. A geração é baixa, uma vez que a água captada e tratada na ETA apresenta baixos níveis de turbidez.



Figura 60 – Leito de secagem do lodo da ETA.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Já a água da limpeza do filtro é encaminhada para um tanque de armazenamento / reaproveitamento da água (Figura 61 e Figura 62). Posteriormente, esse volume de água retorna para o processo de filtração.



Figura 61 – Tanque de recirculação da água de lavagem dos filtros.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 62 – Tanque de recirculação.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



A água captada no canal do Projeto Califórnia é tratada na ETA II (Figura 63), cuja capacidade de tratamento é de 45 l/s. O processo de tratamento realizado nesta ETA é fechado, sendo a água tratada diretamente encaminhada para o REL, também localizado na área da ETA.



Figura 63 – Estação de Tratamento de Água II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O controle de toda operação da ETA é realizado na sala de controle operacional (Figura 64). A ETA I de Canindé de São Francisco é automatizada (Figura 65), sendo que o sistema apresenta informações básicas para a verificação, em tempo real, do funcionamento da mesma, tais como vazão de entrada e saída, quantidade de produtos químicos aplicados, filtro em processo de lavagem, etc. A Figura 66, apresenta o quadro de comandos da ETA.

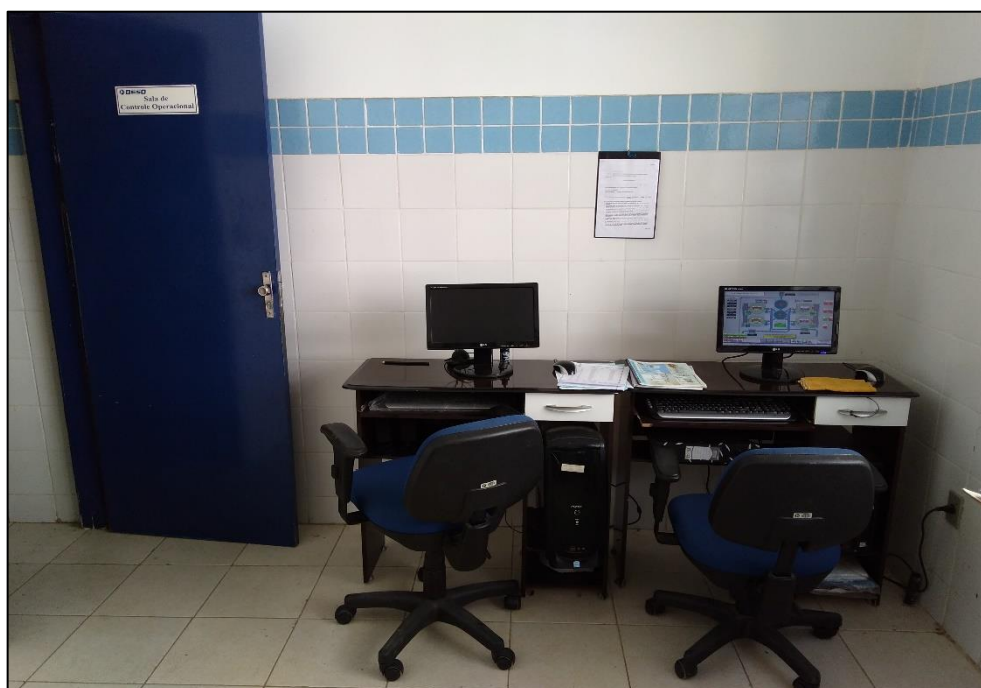


Figura 64 – Sala de controle operacional.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

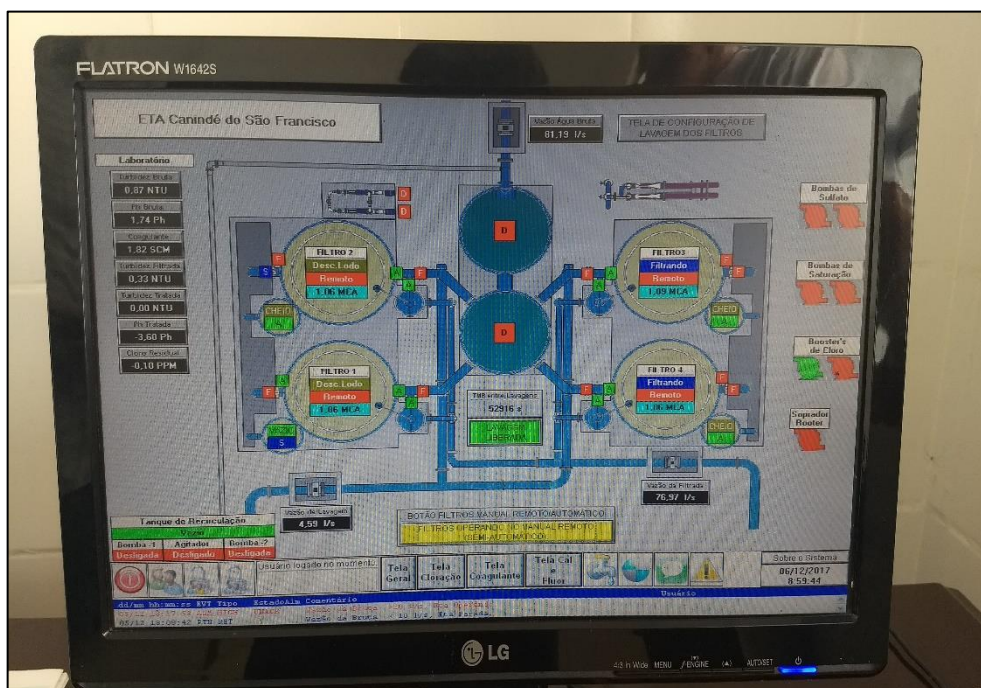


Figura 65 – Sistema automatizado da ETA I de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 66 – Quadro de comandos da ETA.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A ETA de Canindé de São Francisco também é composta por um laboratório (Figura 67 e Figura 68) onde são realizadas análises físico-químicas e bacteriológicas. O laboratório possui bancada aberta com pia, piso e paredes laváveis.

A Figura 67 apresenta os equipamentos de realização automática das análises de água bruta (entrada da ETA), filtrada (saída dos filtros) e tratada (saída da ETA). No entanto, os mesmos não estão em funcionamento, necessitando de manutenção. Deste modo, as análises são realizadas manualmente.

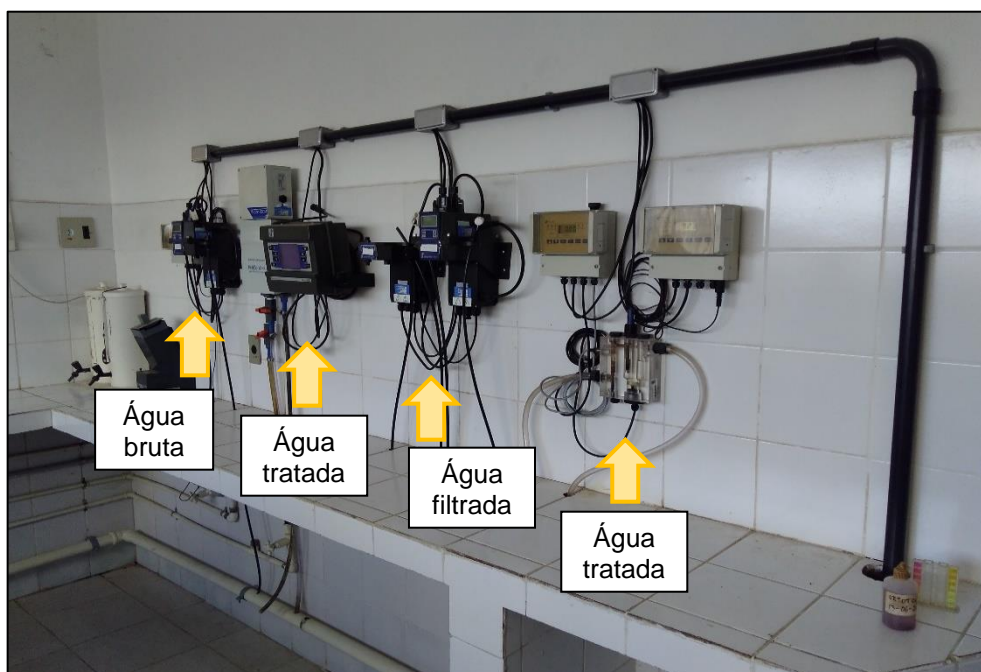


Figura 67 – Laboratório da ETA de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 68 – Laboratório da ETA.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 69 apresenta o quadro de instruções fixado na parede do laboratório, com informações úteis a respeito da realização de análises de qualidade da água, com destaque para o “Plano de amostragem e de análises físico-químicas e

bacteriológicas em água” (Figura 70), que apresenta os parâmetros, a periodicidade, o local de amostragem e locais de realização de tais análises.

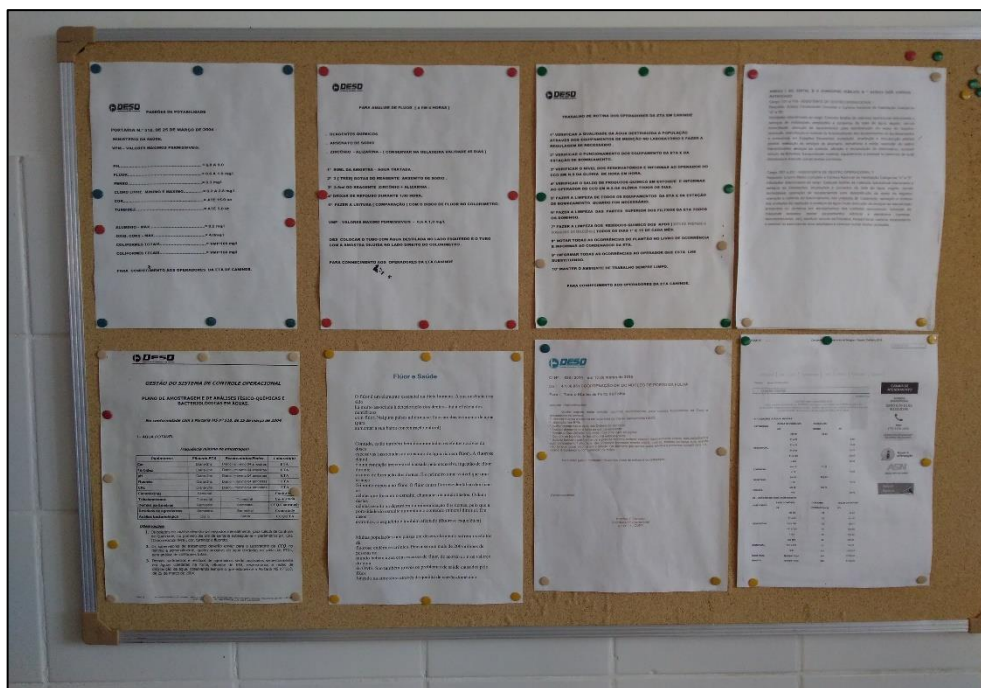


Figura 69 – Quadro de informações e instruções no laboratório.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

1 – ÁGUA POTÁVEL

Frequência mínima de amostragem

Parâmetros	Efluente ETA	Reservatórios/Redes	Laboratório
Cor	Diária-2hs	Diário - mínimo 04 amostras	ETA
Turbidez	Diária-2hs	Diário - mínimo 04 amostras	ETA
pH	Diária-2hs	Diário - mínimo 04 amostras	ETA
Fluoreto	Diária-2hs	Diário - mínimo 04 amostras	ETA
CRL	Diária-2hs	Diário - mínimo 04 amostras	ETA
Cianotoxinas	Semanal	-	Contratado
Trihalometanos	Trimestral	Trimestral	Contratado
Demais parâmetros	Semestral	Semestral	CCQ/Contratado
Resíduos de agrotóxicos	Semestral	Semestral	Contratado
Análise bacteriológica	Diário	Diário	CCQ/ETA

Observações:

- Os boletins de análise deverão ser enviados mensalmente, para Célula de Controle de Qualidade, no primeiro dia útil da semana subsequente – parâmetros pH, CRL (Cloro residual livre), cor, turbidez e fluoreto.
- Os supervisores de tratamento deverão enviar para o Laboratório da CCQ, no mínimo e semanalmente, quatro amostras de água coletadas na saída das ETAs, para análise de coliformes totais.
- Demais parâmetros e resíduos de agrotóxicos serão analisados semestralmente em águas coletadas na fonte, efluente de ETA, reservatórios e redes de distribuição de água, observando sempre o plano de amostragem.

Figura 70 – Plano de amostragem e de análises físico-químicas e bacteriológicas em água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



5.1.2.2.4. Qualidade da água

A análise da água fornecida pela DESO em Canindé de São Francisco é realizada regularmente, onde as amostras coletadas, tanto de água bruta quanto de água tratada, são submetidas às análises físico-químicas e bacteriológicas, feitas em Canindé de São Francisco e em Aracajú.

As análises são realizadas em atendimento à Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, visando à verificação da água oferecida à população, desde a captação até a distribuição.

- Água Bruta:

A companhia responsável pelo sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco, não disponibilizou os resultados das análises da água bruta, embora, segundo o informado seja realizado o controle e acompanhamento da água captada antes de seguir para o tratamento.

- Água Tratada:

A Portaria n.º 2.914/11, do Ministério da Saúde, estabelece padrões de qualidade de água para consumo humano. A norma determina um número mínimo de amostras para controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida por conta de cada sistema e do tipo de manancial.

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

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

Parâmetro	Valor Máximo Permitido (VMP)
Água para consumo humano:	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes	Ausência em 100 mL
Água na saída do tratamento:	
Coliformes totais	Ausência em 100 mL



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

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/11.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A DESO realiza a análise dos parâmetros determinados pela norma e atende ao padrão de aceitação de consumo humano, no entanto, os resultados das análises microbiológicas não foram disponibilizados.

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

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

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

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/2011.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

¹ Cloro Residual Livre.

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

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

Fonte: Portaria MS n.º 2.914/2011.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É possível encontrar no site eletrônico da DESO os balanços anuais das análises da água tratada. No caso, optou-se por destacar o fechamento do ano de 2016, o último fornecido pela companhia, conforme Figura 71.

2016	AA – Amostras Analisadas e NC – Amostras Não Conformidade							
Parâmetros	Cloro		Cor		Turbidez		Coliformes ⁽¹⁾	
VMP ⁽²⁾	0,2–5,0		15 UC		5 NTU		Ausência 95%	
Exigidas	34		10		34		34	
Meses	AA	NC	AA	NC	AA	NC	AA	NC
Janeiro	40	2	40	0	40	1	40	0
Fevereiro	62	0	62	0	62	0	62	0
Março	57	0	57	0	57	0	57	0
Abril	49	0	49	0	49	0	49	0
Maio	54	0	54	0	54	0	54	0
Junho	38	0	38	0	38	0	38	0
Julho	38	0	38	0	38	0	38	0
Agosto	59	0	59	0	59	0	59	0
Setembro	44	3	44	0	44	0	44	0
Outubro	50	0	50	0	50	0	50	0
Novembro	41	0	41	0	41	0	41	0
Dezembro	46	3	46	0	46	0	46	0

Figura 71 – Balanço anual das análises da água tratada e distribuída em Canindé de São Francisco.

Fonte: DESO, 2016.

Significados dos parâmetros analisados:

- Turbidez: partículas em suspensão deixando a água turva;
- Cloro: produto químico utilizado para eliminar bactérias;
- Cor: ocorre devido às substâncias dissolvidas na água. Trata-se de um parâmetro eminentemente estético;
- Coliformes totais: indicador utilizado para medir a contaminação por bactérias proveniente da natureza.

(1) Sistemas com até 20.000 habitantes, apenas uma amostra das analisadas no mês, poderá apresentar resultado positivo. Sistemas com mais de 20.000 habitantes, ausência em 95% das amostras analisadas no mês.

(2) VMP – Valor Máximo Permitido, estabelecido nos padrões de potabilidade da água.



5.1.2.2.5. Reservação

O sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco conta com dois reservatórios, ambos situados no mesmo local que a Estação de Tratamento de Água. Os dados técnicos dos reservatórios são apresentados na Tabela 20.

Tabela 20 – Características dos reservatórios do distrito Sede.

Tipo	Material	Volume (m³)	Localização (UTM)	Possibilidade de Ampliação e Disponibilidade do Terreno	Situação
RAP	Concreto	1.000	ETA - 632742 E 8932035 S UTM	Não	Bom estado de conservação
REL	Concreto	500	ETA - 632762 E 8931983 S UTM	Não	Bom estado de conservação

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Todo volume de água tratada é encaminhado ao Reservatório Apoiado (RAP), cuja capacidade de reservação é de 1.000 m³, para posteriormente ser bombeado, pela EEAT da sede, para o Reservatório Elevado (REL), com reservação máxima de 500 m³. Do REL, a água é distribuída por gravidade para toda a área urbana.

A Figura 72 e a Figura 73 apresentam os dois reservatórios do sistema, e a Figura 74 expõe a localização dos dispositivos.



Figura 72 – Reservatório Apoiado (RAP), 1.000 m³.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 73 – Reservatório Elevado (REL), 500 m³.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

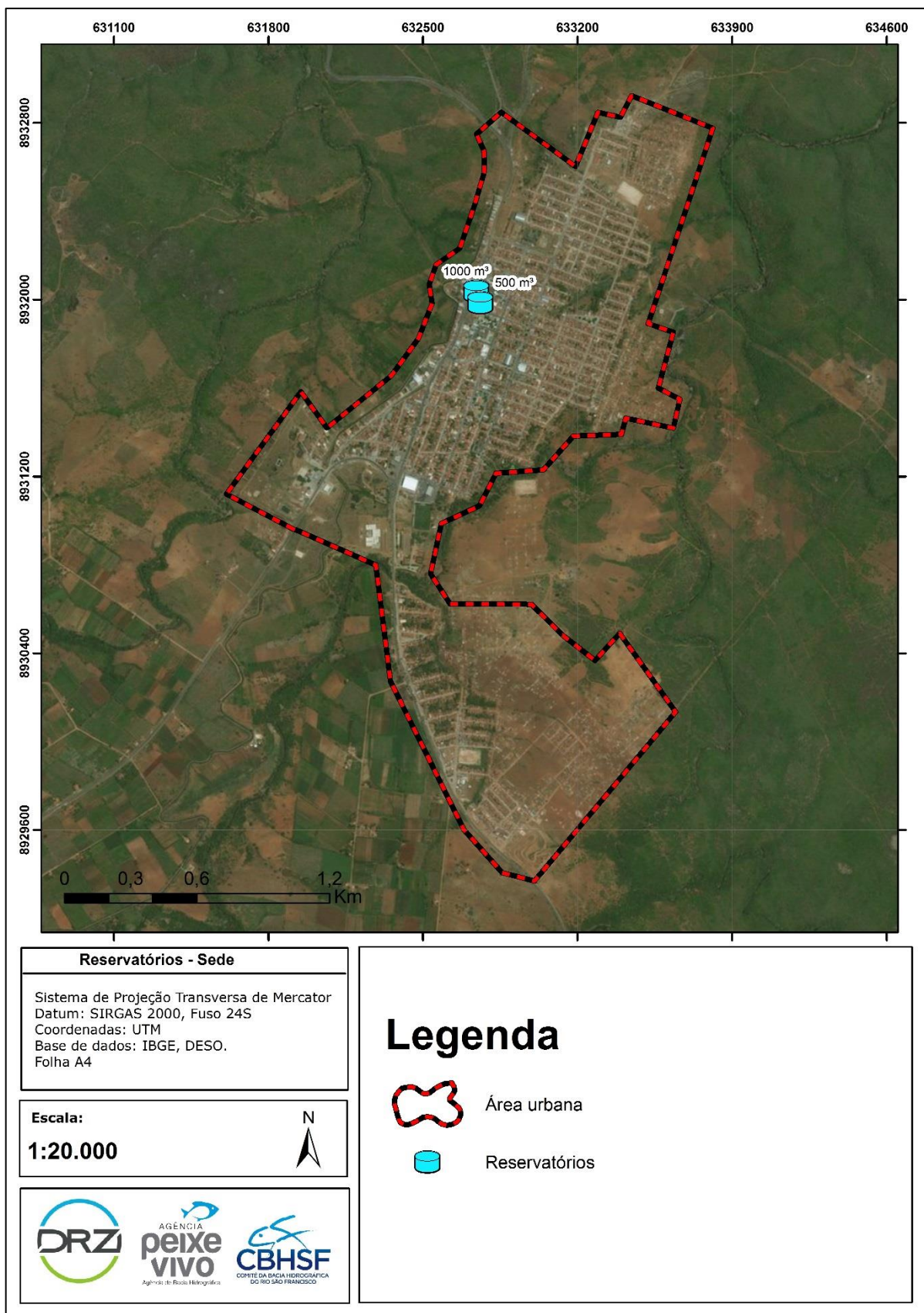


Figura 74 – Localização dos reservatórios da área urbana.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.2.2.6. Rede de distribuição

O traçado da rede de distribuição de água da área urbana de Canindé de São Francisco não foi disponibilizado pela DESO, não sendo possível conhecer detalhadamente os trechos de rede, com informações dos materiais, diâmetros e extensões.

Segundo dados do SNIS (2016), a rede de água possui uma extensão de 92,98 km, atendendo 67,54% dos domicílios urbanos e uma população aproximada de 11.094 pessoas. No entanto, os técnicos da unidade da DESO de Canindé de São Francisco informaram que toda área urbana é atendida pelo sistema de abastecimento de água da Companhia. A Figura 75 exemplifica uma ligação residencial de água.



Figura 75 – Ligação residencial de água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Um dos déficits existentes com relação ao SAA se refere às perdas na rede de distribuição, que é de aproximadamente 74% em Canindé de São Francisco (SNIS, 2016). Esse alto índice de perdas se relaciona, principalmente, ao sistema de atendimento da área rural, por uma rede adutora de água tratada que parte da ETA



em direção aos povoados rurais, uma vez que existem muitas derivações clandestinas, faltando fiscalizações e intervenções da Companhia com relação à esta problemática.

Foi relatado, também, que o sistema de abastecimento de água apresenta alguns pontos críticos de abastecimento devido à insuficiência de pressão na rede de distribuição. Parte da área urbana enfrenta problemas de falta d'água por estarem situados em mesma cota altimétrica que o reservatório, de onde advém a água distribuída, como é o caso do Bairro Nova Portelinha.

Segundo dados fornecidos pelo SNIS (2016), o consumo *per capita* de água na área urbana de Canindé de São Francisco é de 98,50 l/hab./dia, consumo abaixo da média nacional (154,14 l/hab./dia), da média estadual (116,57 l/hab./dia) e, também, do recomendado pela Organização das Nações Unidas (ONU) para atender às necessidades básicas de um indivíduo, de 110 l/hab./dia.

5.1.2.3. Caracterização da prestação dos serviços

Em Canindé de São Francisco, o índice de atendimento urbano de água é de 67,54%, já o total é de 63,80%. A quantidade de ligações totais é igual a 4.912, sendo 4.912 ativas e 4.856 micromedidas, apresentando um índice de 98,85% de hidrometração e 97,28% de micromedição (SNIS, 2016).

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. No município, segundo dados do SNIS (2016), o índice de perdas corresponde a 74,17%, percentual alto quando comparado com a média sergipana, de 47,69%, e com a média nacional, de 38,05%.

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. No entanto, em Canindé de São Francisco, conforme apresenta a Tabela 21, o valor do volume consumido não é o mesmo que o micromedido e o produzido também é diferente do macromedido, o que mostra falhas no controle do sistema de abastecimento de água.



As informações gerais do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco são apresentadas na Tabela 21, de acordo com dados obtidos no SNIS (2016).

Tabela 21 – Informações e indicadores do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.

Indicador SNIS	Informações / Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água	
AG021	Quantidade de ligações totais de água (ligações)	4.912
AG002	Quantidade de ligações ativas de água (ligações)	4.912
AG004	Quantidade de ligações ativas de água micromedidas (ligações)	4.856
AG003	Quantidade de economias ativas de água (economias)	4.877
AG014	Quantidade de economias ativas de água micromedidas (economias)	4.877
AG013	Quantidade de economias residenciais ativas de água (economias)	4.756
AG006	Volume de água produzido (1.000 m ³ /ano)	2.603,50
AG012	Volume de água macromedido (1.000 m ³ /ano)	1.615,99
AG010	Volume de água consumido (1.000 m ³ /ano)	672,37
AG008	Volume de água micromedido (1.000 m ³ /ano)	654,10
AG011	Volume de água faturado (1.000 m ³ /ano)	792,89
IN055	Índice de atendimento total de água (percentual)	63,80
IN023	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	67,54
IN011	Índice de macromedição (percentual)	62,07
IN009	Índice de hidrometração (percentual)	98,85
IN010	Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado (percentual)	25,12
IN044	Índice de micromedição relativo ao consumo (percentual)	97,28
IN013	Índice de perdas faturamento (percentual)	69,55
IN049	Índice de perdas na distribuição (percentual)	74,17
IN051	Índice de perdas por ligação (l/dia/lig.)	1.059,85
IN022	Consumo médio <i>per capita</i> (l/hab./dia)	98,50

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A análise dos indicadores econômico-financeiros (Tabela 22) permite observar a despesa total que a empresa apresentou em 2016 com o serviço de abastecimento de água: R\$ 3,19/m³ faturado, valor abaixo da média estadual de R\$ 4,57/m³.

Conforme disposto na referida tabela, a tarifa média de água praticada pela DESO, em 2016, foi de R\$ 5,74 para cada metro cúbico de água distribuído e a despesa de exploração por economia (ano) foi de R\$ 459,13.



Tabela 22 – Indicadores econômico-financeiros do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.

Indicador SNIS	Indicadores Econômico-Financeiros do Sistema de Abastecimento de Água	
IN003	Despesa total com os serviços por m ³ faturado (R\$/m ³)	3,19
IN026	Despesa de exploração por m ³ faturado (R\$/m ³)	2,90
IN027	Despesa de exploração por economia (R\$/ano/economia)	459,13
IN004	Tarifa média praticada (R\$/m ³)	5,74
IN005	Tarifa média de água (R\$/m ³)	5,74
IN012	Indicador de desempenho financeiro (percentual)	180,19
IN029	Índice de evasão de receitas (percentual)	52,69
IN007	Incidência da despesa de pessoal e de serviço de terceirizado nas despesas totais com os serviços (percentual)	54,71
IN008	Despesa média anual por empregado (R\$/empregado)	81.768,83
IN030	Margem da despesa de exploração (percentual)	50,51
IN031	Margem da despesa com pessoal próprio (percentual)	26,93
IN034	Margem das outras despesas de exploração (percentual)	0,00

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em 2016, a despesa total com serviços foi de R\$ 2.527.637,62 e a receita operacional direta foi de R\$ 4.554.475,65, de modo que, em Canindé de São Francisco, a empresa teve um superávit de R\$ 2.026.838,03, conforme observado na Tabela 23.

Não foi conhecido o índice de inadimplência da DESO no município, mas, de acordo com os dados do SNIS (2016), a empresa possui R\$ 9.998.670,16 em créditos de contas a receber.

Tabela 23 – Informações financeiras (receitas e despesas) do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco.

Indicador SNIS	Informações Financeiras do Sistema de Abastecimento de Água	
FN001	Receita operacional direta (R\$/ano)	4.554.475,65
FN004	Receita operacional indireta (R\$/ano)	187.506,82
FN002	Receita operacional direta água (R\$/ano)	4.554.475,65
FN006	Arrecadação total (R\$/ano)	2.243.314,31
FN008	Créditos de contas a receber (R\$/ano)	9.998.670,16
FN010	Despesa com pessoal próprio (R\$/ano)	1.226.532,40
FN011	Despesa com produtos químicos (R\$/ano)	19.346,47
FN017	Despesas totais com o serviço (R\$/ano)	2.527.637,62
FN015	Despesa de exploração (R\$/ano)	2.300.482,78

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.1.2.3.1. Política tarifária

Os serviços de abastecimento de água prestados pela DESO são remunerados sob forma de tarifas, que são diferenciadas segundo categorias de usuários, características do imóvel e faixa de consumo.

A tarifa de água compreende uma tarifa mínima fixa equivalente a 33,00 m³ e outra relativa ao consumo excedente. Segue na Tabela 24 e na Tabela 25, as tarifas estabelecidas pela DESO.

Tabela 24 – Abastecimento de água: Ligações medidas.

Tarifas de Água – Ligações Medidas			
Categorias	Faixas de Consumo	Tarifas	
	m ³	Mínima	R\$/m ³
Residencial	Até 10	33,00	
	11 a 20		7,38
	21 a 30		11,22
	31 a 50		15,73
	51 a 100		21,88
	> 100		28,05
Comercial	até 10	76,26	-
	> 10		13,46
Industrial	até 30	322,32	-
	> 30		16,86
Pública	até 10	145,23	-
	> 10		22,20

Fonte: DESO, 2017.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 25 – Abastecimento de água: Ligações não medidas.

Tarifas de Água – Ligações Não Medidas			
Categorias	Área do Imóvel	Tarifas	
	m ²	Consumo Estimado (m ³)	Valor da Fatura (R\$)
Residencial	até 30	20	106,82
	31 a 60	24	151,71
	61 a 100	28	196,60
	101 a 180	44	439,21
	> 180	60	752,34
Comercial	até 100	30	345,42
	101 a 250	60	749,16
	> 250	120	1.556,64
Industrial	qualquer área	300	4.874,53
Pública	qualquer área	300	6.582,75

Fonte: DESO, 2017.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em Canindé de São Francisco, a cobrança pela água é realizada na Sede e nas comunidades rurais atendidas por rede de abastecimento da DESO.

5.1.3. Comunidades Rurais

O município de Canindé de São Francisco é composto, além da sede urbana, por localidades, povoados ou comunidades rurais. Geralmente, nestes locais, o abastecimento de água ocorre pela rede de distribuição da DESO, por caminhões pipas, através da Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro, ou por poços dessalinizadores.

As comunidades rurais do município que possuem rede de distribuição da DESO, recebem água tratada da ETA localizada na área urbana de Canindé de São Francisco. Este sistema de abastecimento da área rural é composto por adutoras de água tratada, estações elevatórias, reservatórios e rede de distribuição.

O sistema de transporte da água até as comunidades rurais se inicia na Estação Elevatória de Água Tratada (Figura 76) localizada na ETA, que bombeia, a uma vazão de 43,89 l/s, a água tratada armazenada no reservatório e a encaminha, por uma linha de adução, até o reservatório da EEAT Pedra D'Água (Figura 77) (Localização: 626232 E e 8926983 S UTM).



Figura 76 – Estação Elevatória Água Tratada (EEAT) localizada na ETA.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 77 – Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) Pedra D'Água.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Pedra D'Água é de concreto (Figura 78) e tem capacidade para armazenar 300 m³. Sua função é abastecer as comunidades rurais Capim Grosso, Curituba e as demais localidades ligadas à rede de distribuição (Localização: 626249 E e 8926979 S UTM).



Figura 78 – Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Pedra D'Água, 300 m³.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A água do reservatório é bombeada pela EEAT Pedra D'Água, por meio de conjuntos motobombas (um principal e outro reserva), diretamente para os povoados Capim Grosso e Curituba, a uma vazão de 23,61 l/s. A Figura 79, a Figura 80 e a Figura 81 ilustram os equipamentos e a estrutura desta estação elevatória, sendo possível observar que apresentam bom estado de conservação.



Figura 79 – Conjuntos motobombas da EEAT Pedra D'Água.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 80 – Quadro de comandos da EEAT Pedra D'Água.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 81 – Sistema de bombeamento para os povoados Capim Grosso e Curituba.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Ao chegar no povoado Capim Grosso, a água é armazenada em um RAP de concreto (Figura 82) com capacidade de reservação de 200 m³ (Localização: 621800 E e 8918900 S UTM). Na sequência, é distribuída, por gravidade, para a própria comunidade e, encaminhada para o Assentamento João Pedro Teixeira, por meio de uma Estação Elevatória de Água Tratada (Figura 83 e Figura 84). A EEAT Capim Grosso tem vazão de 2,69 l/s e não se encontra em bom estado de conservação.

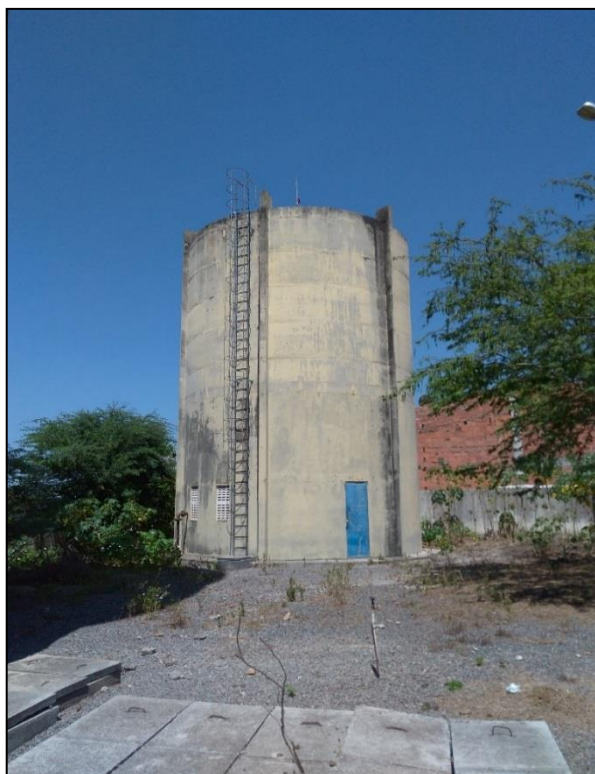


Figura 82 – Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Capim Grosso, 200 m³.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 83 – Estação Elevatória de Água Tratada Capim Grosso.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 84 – Conjuntos motobombas da EEAT Capim Grosso.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O povoado Capim Grosso conta ainda com um REL de concreto (Figura 85), cuja capacidade de reservação é de 200 m³, que está inoperante (621794 E e 8918908 S UTM). No futuro, o mesmo será utilizado para a distribuição de água para outras comunidades rurais.



Figura 85 – Reservatório Elevado (REL) inoperante da EEAT Capim Grosso, 200 m³.

Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O canal de entrada da água no Assentamento João Pedro Teixeira é o REL de concreto de 100 m³ (Figura 86) (Localização: 624361 E e 8919068 S UTM). Este reservatório direciona a água por gravidade para o próprio assentamento, assim como para as Agrovilas (I, II, III, IV e V), Assentamento Nova Vida e Assentamento Maria Feitosa (I, II e III).



Figura 86 – Reservatório Elevado (REL) João Pedro Teixeira, 100 m³.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Para evitar a ruptura na rede de distribuição, foram instaladas caixas para quebra de pressão (quebra carga) no decorrer deste sistema. A Figura 87 e a Figura 88 apresentam dois modelos de caixas para quebra de pressão (Localização: 626083 E e 8919037 S UTM; 629661 E e 8917116 S UTM). Os componentes do sistema de abastecimento de água dos assentamentos encontram-se em boas condições operacionais.



Figura 87 – Quebra carga apoiado.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 88 – Quebra carga elevado, 5 m³.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.



A água que é bombeada pela EEAT Pedra D'Água até o povoado Curituba, é armazenada no Reservatório Elevado (REL) de concreto de 100 m³ (Figura 89), que se encontra em bom estado de conservação (Localização: 618575 E e 8934431 S UTM). Este reservatório distribui água por gravidade para o próprio povoado, assim como direciona água para as comunidades Mandacaru I, Mandacaru II e Guautér, também por gravidade.



Figura 89 – Reservatório Elevado (REL) do Povoado Curituba, 100 m³.
Fonte: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Ao longo do sistema de abastecimento da área rural, existem muitas derivações irregulares na rede de distribuição, o que ocasiona a falta de água em algumas localidades, como, por exemplo, Guautér e Mandacaru I e II, que possuem rede que não opera. Para abastecer estas localidades em quantidade suficiente, os técnicos da DESO informaram que é necessário aumentar a vazão de água, o que ocasiona ruptura nas redes e adutoras pela elevação de pressão.

A identificação de problemas e manutenção da rede existente na área rural ocorre por meio de visitas a campo, por funcionários da DESO e, também, por informações da população.



Como citado anteriormente, algumas comunidades rurais de Canindé de São Francisco são atendidas pela Operação Carro-Pipa, um Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável no Polígono da Seca Nordeste e em outras regiões, implementado pelo Governo Federal e sob responsabilidade do 28º Batalhão de Caçadores – Batalhão Campo Grande, do Exército Brasileiro.

As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável para consumo humano, 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. Periodicamente, o 28º Batalhão de Caçadores envia para os municípios atendidos pela Operação Pipa, militares para realizarem as atividades de fiscalização, as quais compreendem: a fiscalização da documentação dos motoristas (pipeiros) e seus respectivos caminhões, controle de tickets, as condições higiênicas e estruturais das cisternas, a quantidade de água distribuída por povoado e ainda, a conferência dos trabalhos realizados pelos pipeiros (EB, 2018).

Atualmente, o Exército Brasileiro executa as ações em 34 municípios do Brasil, sendo 12 no estado de Sergipe, dentre eles, Canindé de São Francisco. No município, o exército possui quatro caminhões para a distribuição de água à população. A prefeitura municipal possui doze caminhões que também atuam no atendimento à área rural, como forma de complemento e auxílio à operação do exército, atendendo outras localidades.

No município, a água para abastecimento dos caminhões pipa é disponibilizada em um ponto exclusivo para esta operação (Figura 90 e Figura 91), que possui três torneiras de abastecimento, cuja água é proveniente do canal do Projeto Califórnia.



Figura 90 – Ponto de abastecimento dos caminhões-pipa.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 91 – Caminhão da Operação Pipa sendo abastecido em uma das torneiras.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Destaca-se que, no município, a coleta de água neste ponto de abastecimento é realizada tanto por caminhões do exército e prefeitura, quanto por caminhões particulares. O exército realiza a fiscalização e o controle da quantidade de água



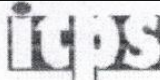
coletada apenas pelos caminhões identificados pela Operação, conforme exemplifica a Figura 92. O controle é realizado pela capacidade de reservação de cada caminhão (m³).



Figura 92 – Caminhão pipa com identificação do Exército Brasileiro.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A água coletada pelo exército possui controle de qualidade, sendo tratada no próprio caminhão, com a adição de pastilhas de cloro. Além disso, a água distribuída para a população pelos caminhões pipa passam por análises periódicas. A cada análise é emitido um parecer técnico sobre a qualidade da água, pelo Instituto Tecnológico de Pesquisas do Estado de Sergipe, conforme exemplifica a Figura 93 e Figura 94.





INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO ESTADO DE SERGIPE

Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380 Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090
Aracaju - SE - Brasil CNPJ 07.258.529/0001-59

Relatório de Ensaios ITPS Nº 3796/17 Revisão 00

Cliente	PREFEITURA MUNICIPAL DE CANINDE DO SÃO FRANCISCO	Telefone	3 346-1905
Endereço	PÇA. ANANIAS FERNANDES DOS SANTOS, S/N, CEP 49820-000	Contato(s)	Adilson
e-mail	agricultura@caninde.se.gov.br	Fax	
Amostra(s)	Água AD	Recepção	05/12/17

Amostra	ÁGUA DO CAMINHAO PIPA TRATADA COM PASTILHA DE CLORO / PIPEIRO: JOSENILDO VICENTE DOS SANTOS / PLACA: MVP-8007	Código	3796/17-01	Coleta em	05/12/17 7:00
----------------	---	---------------	------------	------------------	---------------

Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
pH	7,51	–	6,0 a 9,5	1 - 12	SMEWW, 2012, 4500 H+ B	05/12/17 12:30
Turbidez	0,5	uT	5	0,01	SMEWW, 2012, 2130 B	06/12/17
Cor aparente	0,36	uH	15	0,2	SMEWW, 2012, 2120 C	06/12/17
Cloro Residual Livre (Potabilidade)	0,51	mg Cl ₂ /L	>0,5 e <5 mg/L	0,01	SMEWW, 2012, 4500-CI G	06/12/17

Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico*): De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra **atendem** aos limites estabelecidos.

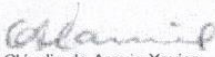
Legenda
(L1): Valores Máximos Permitidos para Potabilidade - Portaria 2.914/11 do MS-Ministério da Saúde
SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012.
LQ: Limite de Quantificação do Método.
Parecer Técnico*: Os pareceres, interpretações e opiniões expressos não fazem parte do escopo do sistema de qualidade deste laboratório com base na norma NBR ISO/IEC 17025.

Informações de Coleta
Coleta efetuada pelo cliente.
A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente.

- COORDENADAS GEOGRAFICAS: LAT -9,670036;
LONG -37,796029.

Preservação e distribuição dos itens de ensaio (por amostra)				
Código da preservação	Código do Laboratório	Descrição resumida da preservação	Quantidade aproximada	Recipiente
RP	AD	Refrigeração	1000mL	Frasco Plástico

Aracaju, 06 de dezembro de 2017.


Cláudia de Araujo Xavier
Coordenadora Substituta
Lab. Química de Água

Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos
A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em www.itps.se.gov.br na aba Serviços clicando em Resultados de Análises usando o código LRCNL HB9 180.

A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.

RF-LBW-004, Rev. 00 Página: 1/1

Figura 93 – Parecer Técnico sobre a qualidade da água distribuída por caminhão-pipa: análises físico-químicas.
Fonte: Canindé de São Francisco, 2017.



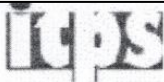

		INSTITUTO TECNOLÓGICO E DE PESQUISAS DO ESTADO DE SERGIPE				
Rua Campo do Brito, Nº371, Treze de Julho, CEP 49.020-380 Aracaju - SE - Brasil		Fone (79) 3179-8081/8087 Fax (79) 3179-8087/8090 CNPJ 07.258.529/0001-59				
Relatório de Ensaios ITPS Nº 3797/17			Revisão 00			
Cliente	PREFEITURA MUNICIPAL DE CANINDE DO SÃO FRANCISCO	Telefone	3 346-1905			
Endereço	PÇA. ANANIAS FERNANDES DOS SANTOS, S/N, CEP 49820-000	Contato(s)	Adilson			
e-mail	agricultura@caninde.se.gov.br	Fax				
Amostra(s)	Água MB	Recepção	05/12/17			
Amostra	ÁGUA DO CAMINHAO PIPA TRATADA COM PASTILHA DE CLORO / PIPEIRO: JOSENILDO VICENTE DOS SANTOS / PLACA: MVP-8007	Código	3797/17-01			
		Coleta em	05/12/17			
Ensaio	Resultado	Unidade	Padrão (L1)	LQ	Método	Data do Ensaio
Coliformes Totais	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A	05/12/17
Escherichia Coli	Ausência	mL	Ausência em 100mL	--	SMEWW 9223A	05/12/17
Conclusão dos Ensaios (Parecer Técnico)*: De acordo com os parâmetros analisados para o atendimento de "Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde", os resultados reportados neste relatório para esta amostra atendem aos limites estabelecidos.						
Legenda (L1): Portaria nº2914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 22ª. ed., Washington, 2012. LQ: Limite de Quantificação do Método. Parecer Técnico*: Os pareceres, interpretações e opiniões expressos não fazem parte do escopo do sistema de qualidade deste laboratório com base na norma NBR ISO/IEC 17025.						
Informações de Coleta Coleta efetuada pelo cliente. A descrição do material ensaiado é de inteira responsabilidade do cliente. ***** - COORDENADAS GEOGRAFICAS: LAT -9,670036; LONG -37,796029.						
Preservação e distribuição dos itens de ensaio (por amostra)						
Código da preservação	Código do Laboratório	Descrição resumida da preservação			Quantidade aproximada	Recipiente
RV1	MB	Refrigeração			200mL	Frasco de Vidro
Aracaju, 06 de dezembro de 2017.  Sérgio Lima da Silva Porto Técnico Químico CRQ-SE - 08400504 Microbiologia						
Documento verificado e aprovado por meios eletrônicos A verificação da autenticidade deste documento pode ser feita baixando o documento original em www.itps.se.gov.br na aba Serviços clicando em Resultados de Análises usando o código LRCP3 CH9 334.						
A Custódia das amostras é de 15 dias após emissão do relatório de ensaios, exceto para solos que é 90 dias e água que é 2 dias. Não se aplica a amostras perecíveis. Os resultados têm significado restrito e aplicam-se somente às amostras ensaiadas. Este relatório somente poderá ser reproduzido em sua totalidade. O ITPS se isenta de qualquer responsabilidade pela reprodução parcial do mesmo.						
RF-LBW-004, Rev. 00						Página: 1/1

Figura 94 – Parecer técnico sobre a qualidade da água distribuída por caminhão-pipa: análises microbiológicas.

Fonte: Canindé de São Francisco, 2017.



Atualmente, 3.031 pessoas são abastecidas pela Operação Carro-Pipa na área rural de Canindé de São Francisco. Para o atendimento das comunidades, existem quatro roteiros de distribuição de água potável, os quais são realizados por quatro caminhões pipa com capacidade de reservação de 10,12 m³, 14,48 m³, 9,83 m³ e 9,22 m³. Seguem os roteiros de distribuição, com a identificação da localidade atendida, pontos de apoio (cisternas), população abastecida, a distância da comunidade em relação à sede municipal e a quantidade de carros que realiza o abastecimento por mês. As localizações das comunidades não foram disponibilizadas.

O Roteiro 1 (Tabela 26) abrange um total de 803 habitantes, os quais estão distribuídos em 16 comunidade e são atendidos por 31 cisternas.

Tabela 26 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 1.

Roteiro de Distribuição de Água Potável 1				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
Assentamento Adão Preto	PA1	24	25	1
	PA2	26	29	1
	PA3	23	30	1
	PA4	42	29	2
Comunidade Poço Verde	PA1	26	33	2
	PA2	11	30	1
Cana Brava	PA1	13	33	1
	PA2	13	33	1
Serra Grande	PA3	15	25	1
Comunidade Salinas 1	PA4	20	30	1
	PA5	15	43	1
	PA6	13	30	1
Comunidade Jaburu	PA1	10	25	1
Assentamento 9 de Junho	PA5	15	28	1
	PA6	27	28	2
	PA7	24	29	1
	PA8	11	30	1
Assentamento Santa Rita	PA3	69	34	3
Comunidade Baixa Verde	PA1	45	32	3
Comunidade Lagoa do Frio	PA1	36	19	2
	PA3	60	18	3
Comunidade Faixa	PA1	57	30	3
	PA2	22	34	1
Assentamento Karl Marx	PA2	43	35	2
Alto da Bela Vista	PA4	20	6	1
	PA5	15	8	1



Roteiro de Distribuição de Água Potável 1				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
	PA6	21	8	1
Assentamento Eldorado dos Carajás	PA2	12	23	1
Comunidade Paturi	PA2	20	33	1
Assentamento Ana Patrícia	PA1	33	22	2
	PA2	22	23	1

Fonte: 28º Batalhão de Caçadores – Exército Brasileiro, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Roteiro 2 (Tabela 27) abrange um total de 620 habitantes, os quais estão distribuídos em 21 comunidade e são atendidos por 27 cisternas.

Tabela 27 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 2.

Roteiro de Distribuição de Água Potável 2				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
Poço da Quixabeira	PA1	20	25	1
Serra Grande	PA1	19	26	1
Comunidade Barra de Baixo	PA2	22	38	1
Comunidade Caqueiro 2	PA1	26	42	1
	PA2	17	42	1
Comunidade Caqueiro 1	PA3	24	37	1
Assentamento Augusto Bezerra (Alto da Bela Vista)	PA1	38	22	2
Comunidade Consulta Fazenda Alice	PA1	16	26	1
Comunidade Barra de Cima	PA2	20	39	1
Comunidade Paturi	PA1	27	29	1
	PA3	28	30	1
Comunidade Salinas	PA2	18	43	1
	PA3	14	45	1
Comunidade Recanto	PA2	22	34	1
Comunidade Chiquito	PA1	19	35	1
Assentamento Santa Maria	PA5	55	34	2
Colônia Santa Rita	PA1	21	17	1
Alto da Bela Vista (antiga Umburana)	PA1	20	7	1
	PA2	17	5	1
Comunidade Baixa da Areia	PA1	22	39	1
Comunidade Pelado 1	PA1	20	41	1
	PA2	29	41	1
Comunidade Pelado 2	PA1	25	41	1



Roteiro de Distribuição de Água Potável 2				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
	PA2	34	41	1
Lagoa do Mulungu	PA2	15	26	1
Maringá/Lagoa do Boi	PA1	13	37	1
Comunidade Rua da Palha	PA2	19	19	1

Fonte: 28º Batalhão de Caçadores – Exército Brasileiro, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Roteiro 3 (Tabela 28) abrange um total de 732 habitantes, os quais estão distribuídos em 11 comunidade e são atendidos por 22 cisternas.

Tabela 28 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 3.

Roteiro de Distribuição de Água Potável 3				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
Assentamento Eldorado dos Carajás	PA1	27	18	2
	PA3	20	22	1
	PA4	18	22	1
	PA5	27	18	2
Assentamento João Pedro Teixeira	PA1	43	15	3
Assentamento Santa Maria	PA1	39	25	2
Surrão	PA1	41	34	2
Colônia Agrícola Manoel Dionísio Cruz	PA1	24	25	1
	PA2	28	25	2
	PA3	24	26	2
	PA4	49	25	3
	PA5	27	24	2
	PA6	32	23	2
	PA7	51	25	3
	PA8	31	24	2
	PA9	59	24	4
Colônia Agrícola José Nogueira	PA1	27	34	2
Assentamento Fazenda Petrolina	PA1	25	10	2
Comunidade Caixinhos	PA1	53	18	3
Comunidade Araticum	PA1	57	22	3
Comunidade Cana Brava	PA3	13	33	1
Assentamento Karl Marx	PA1	17	28	1

Fonte: 28º Batalhão de Caçadores – Exército Brasileiro, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



O Roteiro 4 (Tabela 29) atende um total de 876 habitantes, os quais estão distribuídos em 23 comunidade e são atendidos por 28 cisternas.

Tabela 29 – Comunidades rurais atendidas por caminhão pipa: Roteiro 4.

Roteiro de Distribuição de Água Potável 4				
Localidade	Ponto de Apoio (PA)	População (habitantes)	Distância (km)	Quantidade (por mês)
Assentamento 9 de Julho	PA1	25	23	2
	PA2	14	23	1
	PA3	25	23	2
	PA4	14	25	1
Comunidade Rua da Palha	PA3	48	20	3
Serra Grande	PA2	15	25	1
Lagoa do Serrote	PA1	30	27	2
Comunidade Serrote da Rosa	PA1	16	36	1
Comunidade Brejo	PA1	35	24	2
Assentamento 12 de Março	PA1	122	32	8
Mandacaru II	PA1	105	26	7
Comunidade Lagoa do Frio	PA2	60	18	4
Pedra de Amolar	PA1	20	30	1
Assentamento Karl Marx	PA3	16	29	1
	PA4	14	32	1
	PA6	28	32	2
Assentamento Modelo/Fazenda Modelo	PA1	20	7	1
Comunidade Salinas	PA1	20	43	1
Comunidade Recanto	PA1	23	33	1
Assentamento Santa Maria	PA2	26	26	2
Assentamento Florestan Fernandes (Oroco)	PA1	13	15	1
Comunidade Umburaninha	PA1	36	21	2
Comunidade Botijo	PA1	20	38	1
Comunidade Mingu 2	PA1	24	20	2
Monte Pedral	PA1	18	25	1
Comunidade Baixa Verde	PA2	30	26	2
Assentamento Sebastião Eneias	PA1	39	12	2
Comunidade Picos	PA1	20	15	1

Fonte: 28º Batalhão de Caçadores – Exército Brasileiro, 2018.

Organização: DRZ Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para cada ponto de apoio (cisterna), existe um morador que é responsável pelo recebimento e controle da água disponibilizada. Os caminhões abastecem as cisternas e, então, a água é redistribuída à população, tendo um limite diário, em litros, para cada habitante. No total, 71 comunidades são atendidas pela Operação Carro-Pipa no município de Canindé de São Francisco.

Além do sistema de abastecimento de água por rede de distribuição da DESO e pela Operação Carro Pipa, algumas comunidades rurais de Canindé de São Francisco foram contempladas pelo Programa Água Doce (PAD), uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, que visa estabelecer uma política pública permanente de acesso à água de qualidade para o consumo humano, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na implantação, recuperação e gestão de sistemas de dessalinização de águas.

O sistema de dessalinização é composto basicamente por poço tubular profundo, bomba do poço, reservatório de água bruta, abrigo de alvenaria, dessalinizador, reservatório de água potável e tanques de contenção de concentrado (efluente). A água subterrânea salobra ou salina é captada por meio de poço tubular profundo e armazenada em um reservatório de água bruta. Em seguida, essa água passa pelo dessalinizador, que utiliza o processo de osmose inversa. A água dessalinizada é armazenada em um reservatório de água potável, para distribuição à comunidade, e o concentrado armazenado em um reservatório para ser encaminhado aos tanques de contenção e evaporação. De acordo com os costumes da comunidade e a qualidade química do concentrado, parte do efluente pode ser utilizado em cochos para dessedentação animal ou para outros usos que não para consumo humano (MMA, 2018). As localizações dos sistemas serão apresentadas ao longo do trabalho.

Mesmo a área rural sendo atendida por poços comunitários, diferentes roteiros de atendimento da Operação Pipa, ou por rede de abastecimento da DESO, ainda há casos de locais que sofrem com a falta d'água, de modo que a população se encaminha até um ponto de captação mais próximo para realizar a coleta e o transporte da água até suas casas, conforme exemplifica a Figura 95, que ilustra a coleta de água no sistema de dessalinização do Assentamento Mandacaru, por famílias que não são atendidas por nenhuma forma de abastecimento de água.



Figura 95 – Moradores armazenando água para consumo humano.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A seguir, são apresentadas algumas comunidades rurais atendidas por sistemas de abastecimento de água.

5.1.3.1. Povoado Capim Grosso

O povoado Capim Grosso é abastecido pela rede de água da DESO, sendo que a água chega por meio do bombeamento da Estação Elevatória de Água Tratada Pedra D'Água.

A companhia cobra pelo uso da água, que é medida por hidrômetros (Figura 96). A taxa de consumo mínimo é de R\$ 33,00, sendo que para consumos maiores é cobrado o acréscimo do volume utilizado. Algumas residências possuem reservação individual (Figura 97).



Figura 96 – Reservatórios e hidrômetros individuais na comunidade Capim Grosso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 97 – Reservatório individual na comunidade Capim Grosso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A comunidade possui um Reservatório Apoiado (RAP), apresentado na Figura 98, cuja capacidade de reservação é de 200 m³ (Localização: 621800 E e 8918900 S



UTM). Neste local também está instalado uma Estação Elevatória de Água Tratada, que distribui água para outras comunidades rurais do município.



Figura 98 – Reservatório apoiado (RAP) da comunidade Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.1.3.2. Povoado Curitiba

O povoado Curitiba também é abastecido pela rede de distribuição da DESO, e a água chega através do bombeamento da Estação Elevatória da Pedra D'Água. O povoado possui um Reservatório Elevado (REL) que distribui água por gravidade para a população, cuja capacidade de reservação é de 100 m³ (Figura 99) (Localização: 618575 E e 8934431 S UTM).



Figura 99 – Reservatório elevado (REL) do povoado Curitiba.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A companhia cobra pelo uso da água, sendo aplicada a mesma tarifação da sede e do povoado Capim Grosso – tarifa mínima de R\$ 33,00, acrescido um valor pelo volume consumido excedente. No entanto, algumas casas não possuem hidrômetro, nestes casos, é cobrado apenas a tarifa mínima.

5.1.3.3. Assentamento Cuiabá

A população do Assentamento Cuiabá recebe água proveniente da Sede de Canindé de São Francisco, através de um desvio irregular da adutora da DESO que encaminha água para Capim Grosso. Deste modo, não há cobrança pela Companhia pelo uso da água, apesar dos moradores possuírem hidrômetros.

O assentamento possui rede de distribuição, porém, a cada nova construção são realizadas novas ligações clandestinas. Algumas residências possuem reservatórios individuais (Figura 100).



Figura 100 – Loja de materiais de construção: venda de caixas de reservação individual.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.1.3.4. Assentamento Mandacaru

O assentamento Mandacaru foi contemplado pelo Programa Água Doce (PAD). A comunidade é abastecida por um poço, que não possui outorga, (Localização: 616821 E e 8933992 S UTM) complementado com um sistema de dessalinização, devido às características salobras da água captada subterraneamente. O funcionamento do poço se dá por meio de uma bomba submersa (O Cata-vento da imagem não está em funcionamento). Desta forma, a água captada pelo poço tubular profundo (Figura 101) é armazenada em um reservatório de água bruta. Em seguida, essa água passa pelo dessalinizador (Figura 102), que deixa a água própria para consumo (Localizador: 616970 E e 8934045 S UTM). Porém, os moradores relatam que esse sistema não atende à demanda de água da comunidade.



Figura 101 – Poço do Programa Água Doce no Assentamento Mandacaru.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 102 – Sistema do dessalinizador do Programa Água Doce no Assentamento Mandacaru.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 103 apresenta a localização do sistema de dessalinização do Assentamento Mandacaru.

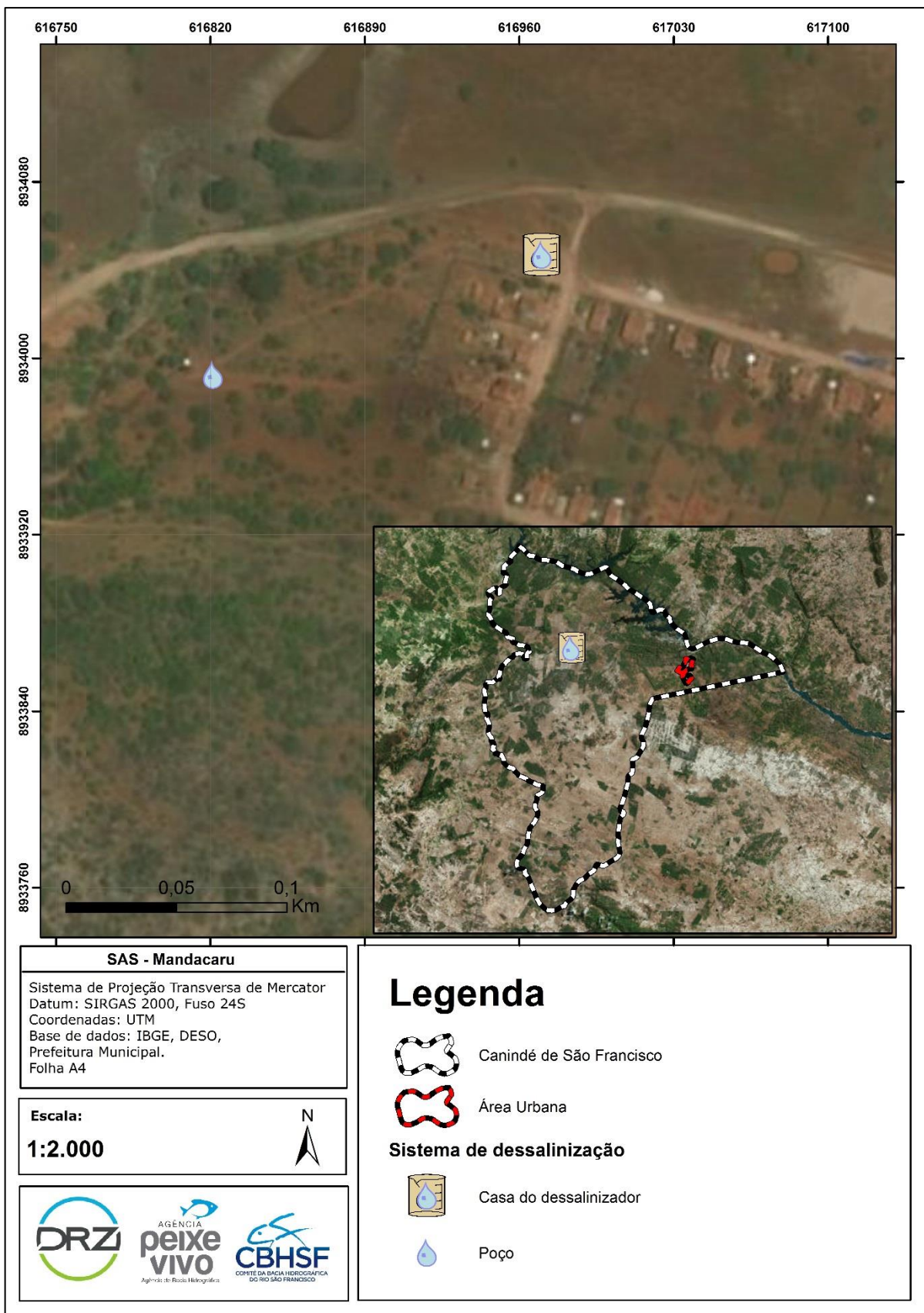


Figura 103 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento Mandacaru.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Pelo fato do poço não atender à demanda da comunidade, os moradores recebem abastecimento complementar e/ou emergencial por caminhão pipa. Segundo relatos, antigamente a operação pipa abastecia 7.000 litros de água em cada cisterna. Atualmente, o abastecimento foi reduzido, sendo entregues apenas 3.500 litros a cada duas cisternas.

A Figura 104 e a Figura 105 ilustram algumas cisternas existentes e em operação no Assentamento Mandacaru (Localização: 616966 E e 8934009 S UTM). Os moradores relataram que sete cisternas da comunidade estão danificadas, apresentando rachaduras e/ou danificações na sua estrutura como um todo, conforme exemplifica a Figura 106 (Localização: 616987 E e 8934023 S UTM).



Figura 104 – Cisterna no Assentamento Mandacaru.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 105 – Água armazenada na cisterna.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 106 – Cisterna com estrutura danificada no Assentamento Mandacaru.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Uma das reclamações dos moradores é que o assentamento possui rede de distribuição de água da DESO, cujas obras foram executadas pela CODEVASF, porém, a água não chega nas residências.

5.1.3.5. Assentamento 12 de Março

No Assentamento 12 de Março, os moradores também são atendidos pela Operação Carro Pipa do exército. Nesta comunidade, o abastecimento é realizado em uma única cisterna comunitária (Figura 107) e todos os moradores retiram a água neste ponto, com uma quantidade limitada de 20 l/hab./dia (Localização: 607551 E e 8931937 S UTM).



Figura 107 – Cisterna do Assentamento 12 de Março.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A comunidade também é atendida pelo Programa Água Doce (PAD), com água subterrânea captada pelo poço (Localização: 607553 E e 8931870 S UTM) e tratada no sistema de dessalinização (Localização: 607546 E e 8931887 S UTM). Neste ponto, são distribuídos 40 l/hab./dia. O sistema do PAD é apresentado na Figura 108 e na Figura 109.



Figura 108 – Poço de captação de água subterrânea.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 109 – Sistema de dessalinização do Programa Água Doce no Assentamento 12 de Março.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 110 apresenta a localização do sistema de dessalinização do Assentamento 12 de Março.

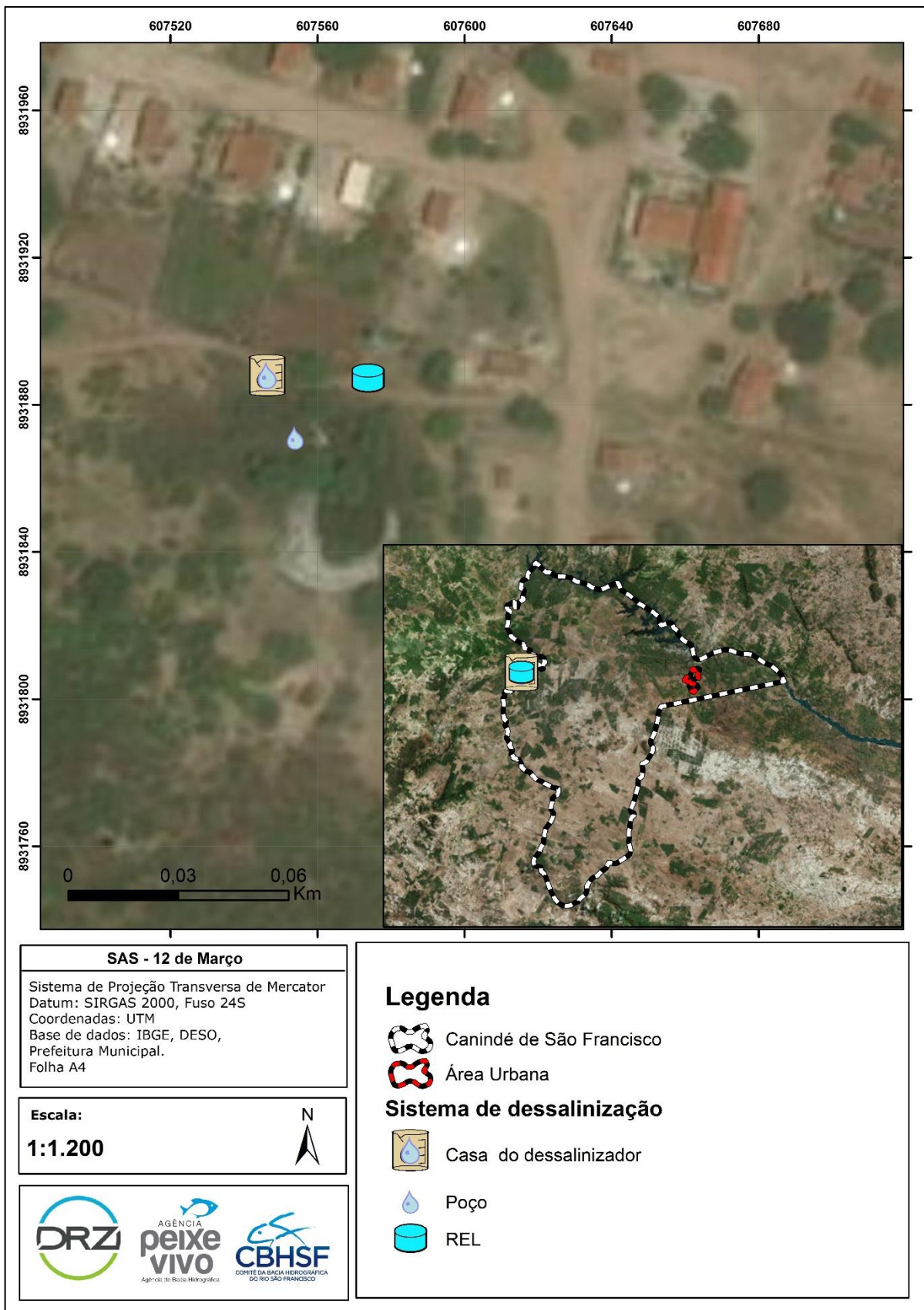


Figura 110 – Sistema de abastecimento de água do Assentamento 12 de Março.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Além da água captada para consumo humano, na comunidade existe um outro poço que encaminha água diretamente para uma caixa d'água (Reservatório Elevado (REL)) de 5 m³ (Figura 111), que distribui água por uma rede de distribuição improvisada construída pelos próprios moradores, por mangueiras (Figura 112). Esse ponto de captação não possui outorga de direito de uso. A água armazenada neste reservatório é utilizada para outros usos domésticos, dessedentação de animais e para agricultura familiar (Localização: 607574 E e 8931886 S UTM).



Figura 111 – Reservatório Elevado (REL) do Assentamento 12 de Março.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 112 – Rede de distribuição do REL no Assentamento 12 de Março.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.1.3.6. Comunidade Nova Vida

Em Nova Vida, o abastecimento de água é realizado pela DESO. A comunidade recebe água bombeada pela Estação Elevatória de Capim Grosso (Localização: 621794 E e 8918893 S UTM), porém, foi relatado pelos moradores que frequentemente há falta de água e/ou a mesma chega com pouca pressão. Algumas casas possuem reservação individual (Figura 113)

Nesta comunidade há a cobrança da tarifa mínima de água (R\$ 33,00). No entanto, grande parte dos moradores locais não pagam pela água.



Figura 113 – Reservatório individual na comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Devido ao problema da falta de água, muitos moradores compram água de caminhões pipa particulares, sendo a água armazenada em tambores (Figura 114).



Figura 114 – Armazenamento de água de caminhões pipa em Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



5.1.3.7. Comunidade Quilombola Rua dos Negros

A comunidade Quilombola recebe água proveniente da rede de água da DESO. Segundo relatos de moradores, a água chega nas residências com regularidade, sendo que poucas vezes a comunidade sofreu com falta d'água.

Atualmente, os moradores não pagam pela água consumida, porém, as residências já foram entregues com uma pré-instalação para os hidrômetros (Figura 107).



Figura 115 – Hidrômetros pré-instalados na comunidade Quilombola Rua dos Negros.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Conforme exemplifica a Figura 116, as casas da comunidade possuem reservação individual.



Figura 116 – Reservatório individual na comunidade Quilombola.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.1.3.8. Acampamento Caiçara

Os moradores do Acampamento Caiçara obtêm água do Programa Água Doce (PAD), que possui um poço, que não possui outorga, (610658 E e 8932631 S UTM) e o sistema de dessalinização (610792 E e 8933048 S UTM) (Figura 119, Figura 117 e Figura 118).



Figura 117 – Poço do Programa Água Doce no Acampamento Caiçara.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 118 – Aparelho de dessalinização do PAD no Acampamento Caiçara.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 119 – Sistema de dessalinização do Programa Água Doce no Acampamento Caiçara.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 120 apresenta a localização do sistema de dessalinização do acampamento Caiçara.

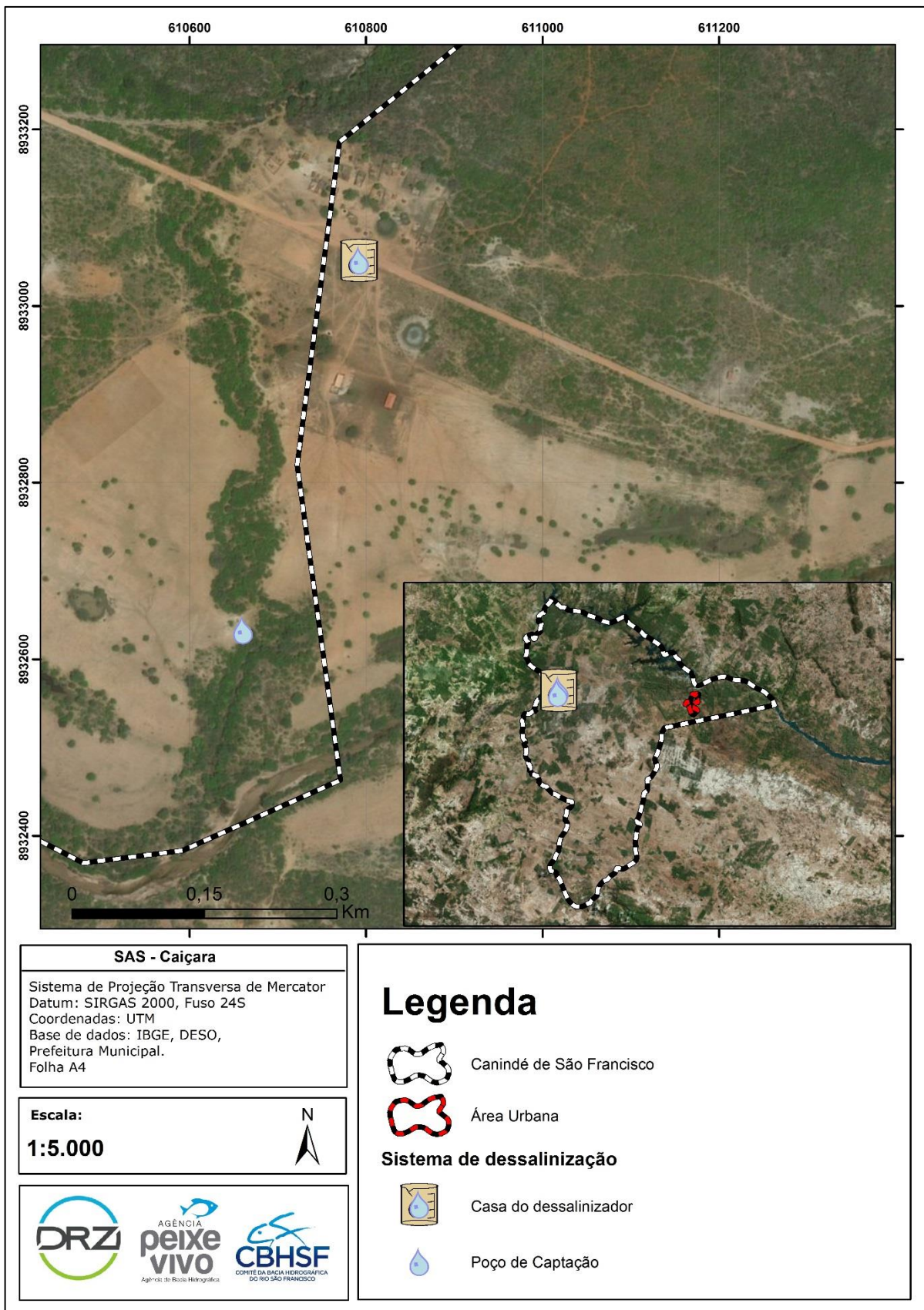


Figura 120 – Sistema de abastecimento de água do Acampamento Caiçara.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo relato do coordenador / responsável do acampamento, o local também era abastecido pela Operação Carro Pipa, que abastecia uma cisterna de 16.000 litros (Figura 121) e distribuía água para os moradores (Localização: 610774 E e 8932905 S UTM). A comunidade deixou de ser atendida pois é considerada uma terra sem registro. É considerado um acampamento com poucos moradores, porém não foi informado a quantidade total de moradores.



Figura 121 – Cisterna de armazenamento de água.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.1.4. Situação do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA)

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

O município de Canindé de São Francisco participa do VIGIAGUA e disponibiliza dados ao Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA). Deste modo, segue o monitoramento dos



parâmetros básicos da vigilância da qualidade da água para consumo humano em Canindé de São Francisco, segundo dados do VIGIAGUA (Figura 122).

Os dados apresentam o percentual de amostras de água para consumo humano analisadas pela vigilância para Residual do Agente Desinfetante (parâmetros cloro residual livre, cloro residual combinado e dióxido de cloro).

Método de cálculo:

- Numerador: Número de amostras do parâmetro cloro residual livre analisadas pela Vigilância no município.

- Denominador: Total de amostras obrigatórias para Residual do Agente Desinfetante para o município, determinado pela Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Qualidade da água para consumo humano, conforme população do município no ano de referência.

- Fator de multiplicação: 100

Verifica-se que em Canindé de São Francisco, no ano de 2017, o percentual dos parâmetros de turbidez foi de 122,22, o percentual dos parâmetros de coliformes totais foram de 113,13 e o percentual de amostras para residual do agente desinfetante 3,47. Assim, verifica-se que o percentual de amostras de turbidez e de coliformes totais estão acima de 100, porém o percentual de amostra para o residual do agente desinfetante está muito abaixo de 100. Não foi repassado mais nenhuma informação sobre este item.

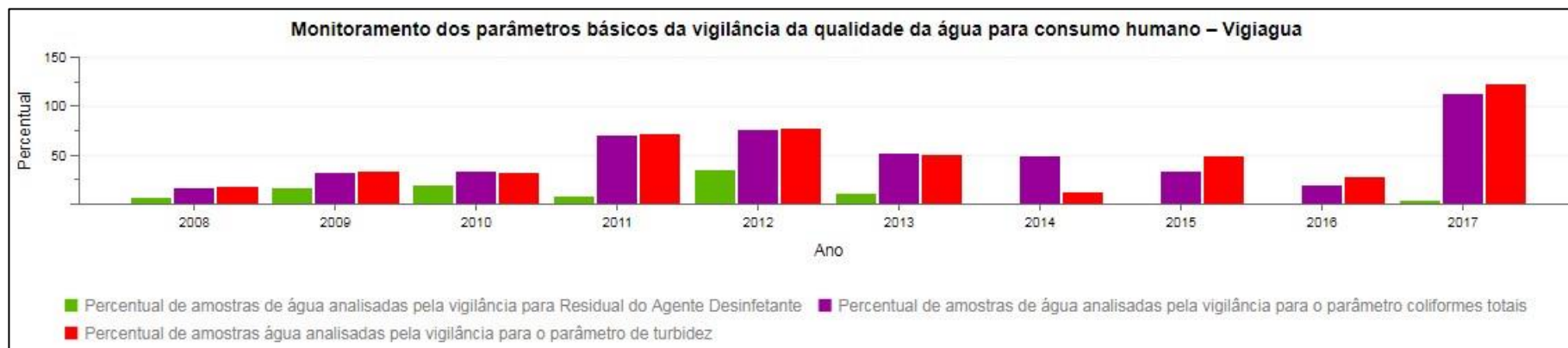


Figura 122 – Parâmetros básicos da vigilância da qualidade da água para consumo humano.

Fonte: SISAGUA *apud* SAGE, 2017.



5.1.5. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativos ao Serviço de Abastecimento de Água

Com relação ao sistema de abastecimento de água, foi informado por funcionários da DESO que existe um planejamento para a ampliação da capacidade de reservação de água no distrito Sede, mediante a construção de um reservatório com volume de 400 m³.

Atualmente, o município não possui novas alternativas de captação de água para abastecimento da população, deste modo, tal discussão será abordada no Produto 3 (Prognóstico, Programas, Projetos e Ações), subsequente ao Diagnóstico.

Porém, o riacho das Onças pode ser uma opção, apesar de se encontrar poluído atualmente. Deste modo, pensando numa eventual utilização do riacho das Onças como manancial de abastecimento é de suma importância a despoluição do ribeirão, a proteção da bacia como um todo, buscando principalmente a preservação das áreas de proteção ambiental (APA) e das áreas de preservação permanente (APP), bem como a recomposição florestal das áreas degradadas, considerando a bacia como unidade fundamental para o planejamento do uso e conservação de recursos múltiplos, onde a água, a madeira, os alimentos, as fibras, as pastagens, a vida silvestre, a recreação e outros componentes ambientais podem ser produzidos para atender às necessidades da população. (FAO, 1991 citado por LIMA, 2008).

5.1.6. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água de Canindé de São Francisco

Como visto, para o atendimento da população de Canindé de São Francisco, tanto urbana quanto rural, são utilizadas diferentes formas de abastecimento de água, tais como captação superficial e subterrânea. No entanto, o município enfrenta problemas relacionados tanto à quantidade de água quanto à qualidade da água que é distribuída para a população.

Além da escassez e dificuldade de acesso à água em algumas regiões do município, em especial na área rural, muitas vezes a água é distribuída para a população sem nenhum tratamento, com níveis de turbidez e salobridade. Ou seja, além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com relação



à qualidade da água que é ofertada para os munícipes, havendo falta de controle, análises periódicas e tratamento.

Com relação ao sistema de abastecimento da sede urbana, de acordo com os técnicos da companhia, as perdas na rede de distribuição são elevadas e o sistema de abastecimento de água apresenta alguns pontos críticos de abastecimento devido à insuficiência de pressão na rede de distribuição, principalmente no Bairro Nova Portelinha.

De maneira geral, nas comunidades rurais a água consumida não passa por nenhum tipo de tratamento e a qualidade é desconhecida. Além disso, muitas comunidades enfrentam graves problemas de escassez hídrica, dependendo de ações emergenciais para ter acesso à água. Deste modo, fica evidenciada a problemática com a falta de alternativas para suprir a demanda da população rural.

Por isso, devem ser estudadas alternativas de captação e realizados investimentos em obras de sistemas de abastecimento de água, individuais ou coletivos, para que o fornecimento de água para consumo humano seja universalizado e garantido no município, também a longo prazo. Além disso, a água distribuída deve ser potável e de boa qualidade, evitando diversos malefícios à saúde ocasionados pela ingestão de água imprópria para consumo humano.

5.2. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

5.2.1. Situação dos Serviços de Esgotamento Sanitário

Um sistema de esgotamento sanitário deve fornecer e garantir à população a coleta e o tratamento adequado de todo esgoto gerado no município. Trata-se de um conjunto de ações e instalações que visa promover o encaminhamento do esgoto por rede coletora, desde a geração nos domicílios, passando pelo tratamento, até o descarte do efluente em condições ambientalmente adequadas.

O atual sistema do município de Canindé de São Francisco é precário. No distrito Sede, uma parcela da população é atendida por fossas individuais, além disso, parte dos efluentes domésticos também é lançado irregularmente na rede coletora de esgoto inativa, em redes de drenagem pluvial, nas vias públicas e/ou à céu aberto.



Com relação aos povoados e comunidades rurais do município, também não possuem sistemas adequados, sendo o esgoto sanitário destinado em fossas rudimentares e negras ou nas ruas e meio ambiente.

A seguir, será descrito o sistema de esgotamento sanitário do município de Canindé de São Francisco, tanto da área urbana quanto da área rural.

5.2.2. Distrito Sede

Na sede urbana do município de Canindé de São Francisco, o sistema de esgotamento sanitário conta com fossas rudimentares e negras e um sistema de tratamento completo inoperante, utilizado irregularmente pela população.

É importante destacar que a ausência de um sistema de esgotamento sanitário impossibilita a universalização dos serviços. A operação do sistema de coleta, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários gerados no município é necessária. Isso porque o lançamento irregular de esgoto no meio ambiente, sem tratamento prévio, contamina solos, rios e mananciais, refletindo diretamente na saúde e na qualidade de vida da população.

5.2.2.1. Característica do corpo receptor dos efluentes

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

Segundo a Portaria nº 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 Hidrográfica do Rio São Francisco apresenta classes variando entre I, II e especial em diferentes trechos. O trecho do Riacho das Onças que permeia o município de Canindé de São Francisco está enquadrado na Classe II.

De acordo com o observado em visita técnica e relatado por funcionários da prefeitura, há o lançamento de esgoto bruto diretamente nos corpos hídricos do



Município, em diversos pontos que acabam por desaguar no Rio São Francisco. Esse fato se deve ausência de um sistema de esgotamento sanitário que opere adequadamente.

Um dos corpos hídricos com maior influência na área urbana de Canindé de São Francisco é o Riacho das Onças, deste modo, o manancial é impactado com o lançamento irregular de efluente doméstico por toda a extensão que percorre o município. Nota-se na Figura 123, na Figura 124, na Figura 125, na Figura 126, na Figura 128 e na Figura 127, o despejo irregular em trechos que foram visitados durante levantamento de campo.



Figura 123 – Lançamento irregular de esgoto.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 124 – Lançamento de efluente próximo à EEE I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 125 – Lançamento de efluente próximo à ETE I.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 126 – Efluente escoando à céu aberto.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

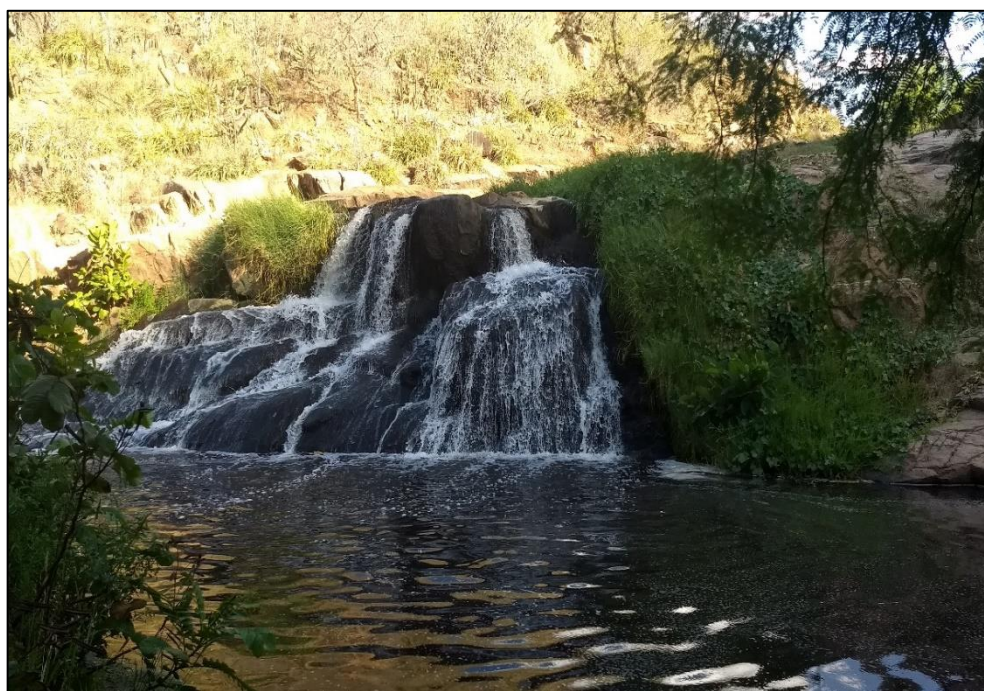


Figura 127 – Trecho final do Riacho das Onças.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

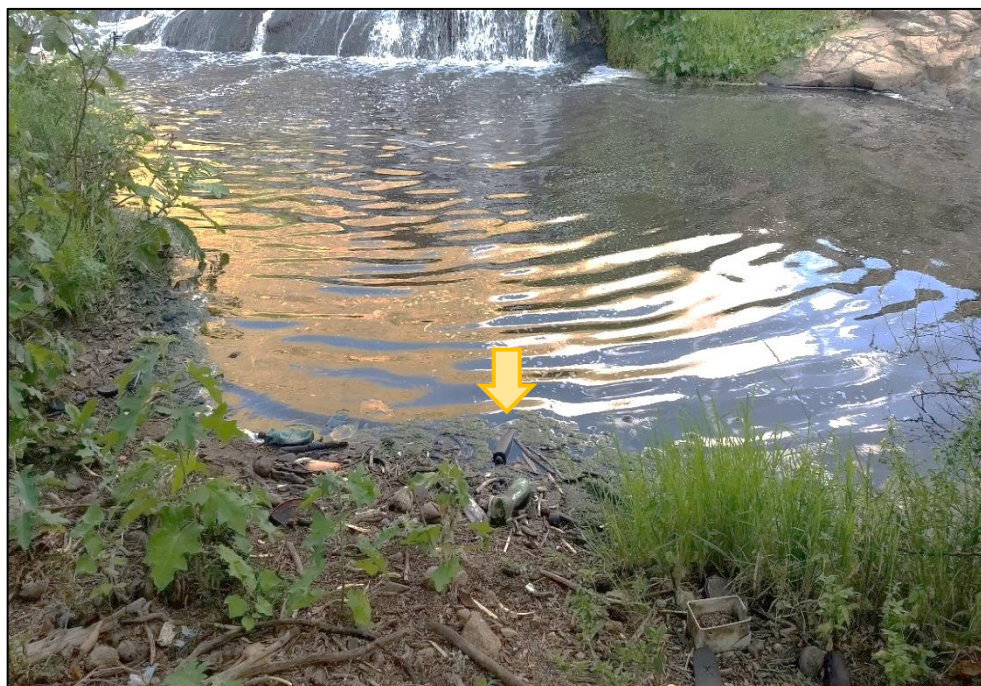


Figura 128 – Acúmulo de resíduos juntamente com o esgoto doméstico no Riacho das Onças.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 129 apresenta a localização dos pontos de lançamento irregular de esgoto na Sede do município, onde é possível observar uma maior quantidade de lançamento no Riacho das Onças.



A tabela abaixo (Tabela 30) apresenta a localização (UTM) dos pontos identificados de lançamento irregular de esgoto.

Tabela 30 – Lançamento irregular de esgoto - Sede de Canindé de São Francisco.

Pontos de lançamento irregular de esgoto - Sede	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)
Ponto 01	632558,71 E 8930598,74 S
Ponto 02	633173,87 E 8931223,82 S
Ponto 03	633223,48 E 8931280,04 S
Ponto 04	633173,87 E 8931293,27 S
Ponto 05	633094,49 E 8931332,96 S
Ponto 06	633554,21 E 8932017,57 S
Ponto 07	633531,06 E 8932229,24 S
Ponto 08	633074,65 E 8932642,65 S
Ponto 09	633954,39 E 8933803,51 S

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O lançamento de efluente no corpo hídrico receptor não possui outorga visto que o sistema ainda não está em operação.

5.2.2.2. Característica das estruturas físicas de coletores, interceptores e estações de tratamento e emissários

O projeto do sistema de tratamento de esgoto no município de Canindé de São Francisco foi realizado no ano de 2011 e as estruturas que compõem o sistema foram construídas pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) desde 2014, porém, ainda não estão em funcionamento. A Companhia de Saneamento de Sergipe alega existirem pendências técnicas, não resolvidas nestes anos, que a impede de assumir a operação do sistema.

Como o sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário não está operando, no distrito Sede é realizado o tratamento individual em algumas residências, ou então os efluentes são lançados nas vias públicas sem nenhum tipo de tratamento.

A Figura 130 (633509,43 E 8932198,81 S UTM) e a Figura 131 (633522,99 E 8.932.183,60 S UTM) ilustram alguns lançamentos irregulares de efluentes domésticos nas calçadas e vias públicas, locais onde há intensa circulação de



peças, juntamente com os resíduos sólidos jogados pelas guias, obstruindo o escoamento nas vias.



Figura 130 – Acúmulo de resíduos juntamente com o esgoto doméstico.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 131 – Lançamento irregular de esgoto na via pública.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O sistema de esgotamento sanitário construído na sede urbana de Canindé de São Francisco é composto por rede coletora, duas Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e duas Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), conforme apresenta a Figura 132, que também apresenta as seis bacias de esgoto.

O detalhamento da localização e extensão da rede coletora de esgoto existente no município não foram disponibilizados pelo município. No entanto, sabe-se que a rede coletora é toda estruturada em PVC e os diâmetros nominais variam entre 100 mm e 150 mm. É importante ressaltar que a rede é composta por trechos antigos que necessitam de manutenção e substituição.

Segundo informações, a DESO não assume as obras da CODEVASF por não atender o padrão da concessionária, de materiais, medidas, entre outros. Assim, foram relatados a existência de muitos rompimentos na rede quando se eleva a pressão para maior abrangência da distribuição.

O projeto realizado pela CODEVASF do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canindé de São Francisco está implantado na sede urbana há aproximadamente 5 anos, mas não foi repassado para o município, ou seja, a obra não foi entregue completamente. Desta forma, o município possui a licença de instalação, mas não de operação.

Não foi repassado nenhuma informação sobre a rede de esgoto e sobre a localização das fossas no município, desta forma não é possível indicar a área de abrangência dos sistemas de esgotamento sanitário presente no município.

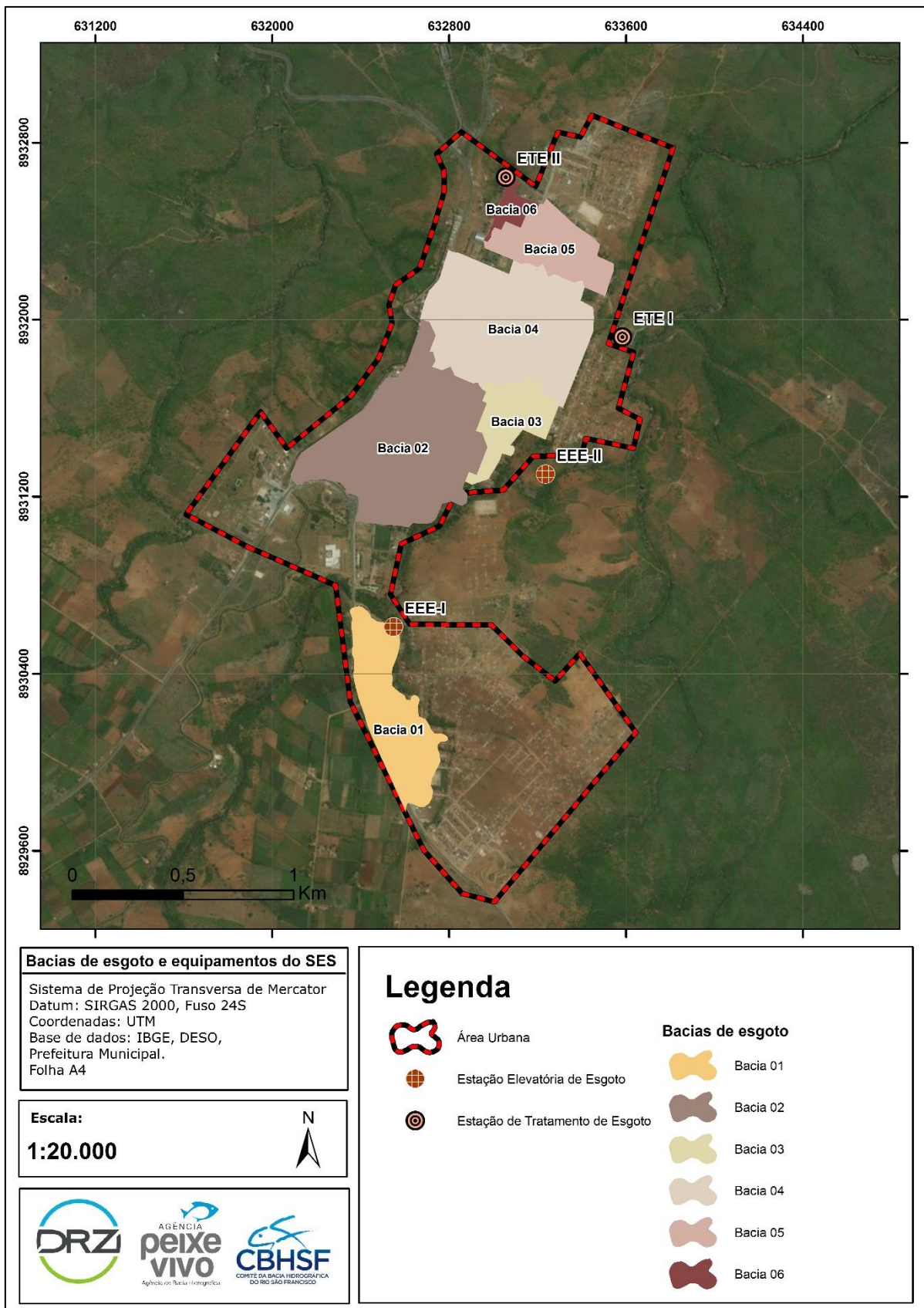


Figura 132 – Localização dos equipamentos e bacias de esgoto do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A Tabela 31 apresenta a localização dos equipamentos do sistema de esgoto de Canindé de São Francisco.

Tabela 31 – Localização dos equipamentos do sistema de esgoto.

Equipamentos	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)
EEE I	632560,63 E 8930610,49 S
EEE II	633228,31 E 8931303,47 S
ETE I	633577,33 E 8931925,63 S
ETE II	633056,34 E 8932648,95 S

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As Estações Elevatórias de Esgoto (EEE I e EEE II) realizam a elevação de cota e transposição de bacias para, posteriormente, encaminhar todo efluente de esgoto doméstico até as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE).

A EEE I e a EEE II operam em série, recalçando todo volume de esgoto diretamente para a ETE I. A Estação Elevatória de Esgoto I (Figura 133) está localizada na zona sul do perímetro urbano e recalca o volume de esgoto gerado na Bacia 01.



Figura 133 – Estação Elevatória de Esgoto I (EEE I).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Já a Estação Elevatória de Esgoto II (Figura 134), localizada na parte central do perímetro urbano, recalca o volume de esgoto gerado na Bacia 02 e Bacia 03, até a ETE I. De acordo com a análise das bacias delimitadas no mapa da Figura 132, as Bacias 04 e Bacia 05 encaminham o esgoto gerado diretamente até a Estação de Tratamento de Esgoto I, por gravidade.



Figura 134 – Estação Elevatória de Esgoto II (EEE II).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Estação Elevatória de Esgoto II possui sistema de gradeamento para retenção e retirada de material em suspensão (Figura 135), desarenador, calha parshall (Figura 136) e descarga de fundo (Figura 137), com a finalidade de reservar o efluente de esgoto doméstico e, assim, evitar o extravasamento.

Vale ressaltar que, apesar do sistema não estar operando, as estruturas físicas das estações elevatórias não se encontram em bom estado de conservação, com excesso de vegetação na área ao entorno e depredação estrutural pela falta de manutenção.



Figura 135 – Gradeamento da EEE II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 136 – Calha Parshall e desarenador da EEE II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 137 – Descarga de fundo do desarenador da EEE II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Como já mencionado, o projeto do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco foi elaborado pela CODEVASF e apresenta dois tipos de tratamento para cada Estação de Tratamento de Esgoto.

O sistema de tratamento da ETE I (633577,33 E 8931925,63 S UTM) recebe os efluentes gerados na Bacia 01, Bacia 02, Bacia 03, Bacia 04 e Bacia 05 (Figura 132). O tratamento é do tipo UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), associado ao Biofiltro Aerado Submerso e seguido pelo Decantador Secundário. Constitui-se em um processo biológico capaz de realizar o tratamento de esgoto a nível secundário através da associação em série de reatores anaeróbios, biofiltros aerados submersos e decantadores secundários, atingindo alta eficiência de remoção de matéria orgânica com vazão de tratamento de 40 l/s.

A ETE I está a uma distância de pouco menos de 500 m de bairro residencial, situada em local à margem do Riacho das Onças. Na Figura 138, na Figura 139, na Figura 140, na Figura 142 e na Figura 141, estão apresentados os dispositivos que compõem a Estação de Tratamento de Esgoto I.

As etapas do tratamento são:



- **Pré-Tratamento:**

O esgoto sanitário é conduzido até a unidade de pré-tratamento por gravidade (Figura 138). Na unidade de pré-tratamento é realizado o gradeamento do esgoto, para remoção de sólidos grosseiros, e a desarenação é realizada em uma caixa de areia do tipo canal. Posteriormente, uma caixa de gordura faz a retenção de óleos e graxas, evitando problemas operacionais. No topo da ETE existe um compartimento suporte de pré-tratamento com caixa de areia circular e gradeamento fino por cesto de inox.



Figura 138 – Calha Parshall e desarenador da ETE I.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

- **Tratamento Anaeróbio:**

Após a desarenação, o esgoto é encaminhado para o reator UASB (Figura 139 e Figura 140), o qual promove uma remoção média de matéria orgânica. Em alguns casos pode ser inviável o lançamento direto do efluente anaeróbio no corpo receptor, deste modo, é necessário que seja incluída uma etapa de pós-tratamento para a remoção dos compostos orgânicos remanescentes no efluente anaeróbio.



Figura 139 – Reator UASB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 140 – Módulo do reator UASB
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

- **Tratamento Aeróbio – Polimento:**

A principal função dos biofiltros aerados submersos é a remoção de compostos orgânicos e nitrogênio na forma solúvel, contribuindo para uma eficiência global de remoção. O lodo de excesso produzido nos biofiltros é removido



rotineiramente através de lavagens contracorrentes ao sentido do fluxo, sendo enviado para a entrada da ETE, que o encaminhará ao reator UASB para digestão e adensamento pela via anaeróbia (Figura 141).



Figura 141 – Lagoas de polimento.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

- **Decantador Secundário:**

O Decantador Secundário é a unidade que produz o polimento final no efluente tratado, propiciando a remoção de DQO, $DBO_{5,20}$, sólidos em suspensão e nutrientes (especialmente fosfatos e nitratos) a teores muito baixos, superiores a 95%.

- **Desidratação de Lodo:**

A ETE possui uma única fonte de emissão de lodo que se concentra no reator UASB. O lodo de excesso produzido no UASB (anaeróbio + aeróbio digerido) é retirado e disposto em leitos de secagem (Figura 142) para desidratação. O lodo desidratado poderá ainda ser submetido à estabilização e higienização com cal ou pasteurização, adquirindo características de um lodo classe “A”.



Figura 142 – Leito de secagem.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O sistema de tratamento da ETE II (633056,34 E 8932648,95 S UTM) recebe apenas os efluentes gerados na Bacia 06 (Figura 132). O tratamento é do tipo Fossa Séptica associado ao Filtro Anaeróbio e tem a finalidade de realizar um tratamento primário no efluente e reduzir a carga orgânica, a fim de minimizar o impacto ambiental causado pelo mesmo.

O efluente da Bacia 06 chega à ETE II (Figura 143) e começa o processo de tratamento ao passar por uma manta de lodo que se forma com a retenção e passagem do próprio efluente pela fossa. A depuração e redução da carga orgânica são iniciadas nessa fase. Em seguida, o efluente segue para o filtro anaeróbio onde é distribuído no fundo do tanque.

O filtro anaeróbio consiste em um reator biológico onde o efluente é depurado por meio de microrganismos anaeróbios, dispersos tanto no espaço vazio do reator quanto nas superfícies do meio filtrante. O filtro anaeróbio possui uma cobertura em laje de concreto, com a tampa de inspeção localizada em cima do tubo-guia para drenagem (Figura 144).



Figura 143 – Entrada da Estação de Tratamento de Esgoto II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 144 – Sistema de tratamento de esgoto da ETE II.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Como evidenciado nas fotos, a ETE I ainda não está operando e, apesar de parte do efluente estar sendo encaminhado para a ETE II, é possível observar que a mesma não está realizando o tratamento adequado do esgoto, sendo apenas um ponto de retenção e acúmulo dos efluentes direcionados para este ponto. Assim, o

funcionamento de todo o sistema de esgoto está comprometido por falta de operação e manutenção, sendo necessário uma análise mais aprofundada do seu atual estado de operação.

Para evitar os danos da falta de tratamento de esgoto no meio ambiente duas ações são fundamentais: implantar sistemas completos de esgotamento sanitário e proteger os mananciais, conservando e preservando as bacias hidrográficas.

5.2.2.3. Caracterização da prestação dos serviços

Atualmente, a prefeitura, através da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, é a responsável pela gestão e execução dos serviços referentes ao esgotamento sanitário na área urbana de Canindé de São Francisco.

A Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento possui um departamento de Serviços Gerais que está subdividido nos setores de limpeza de rua e de entupimento de rede. Os funcionários do setor de entupimento de rede realizam a manutenção do SES, devido às ligações irregulares interligadas à rede coletora que não está operando. Os serviços são realizados mediante solicitação na prefeitura.

Segue na Figura 145, o organograma da prestação dos serviços relacionados ao sistema de esgotamento sanitário em Canindé de São Francisco.

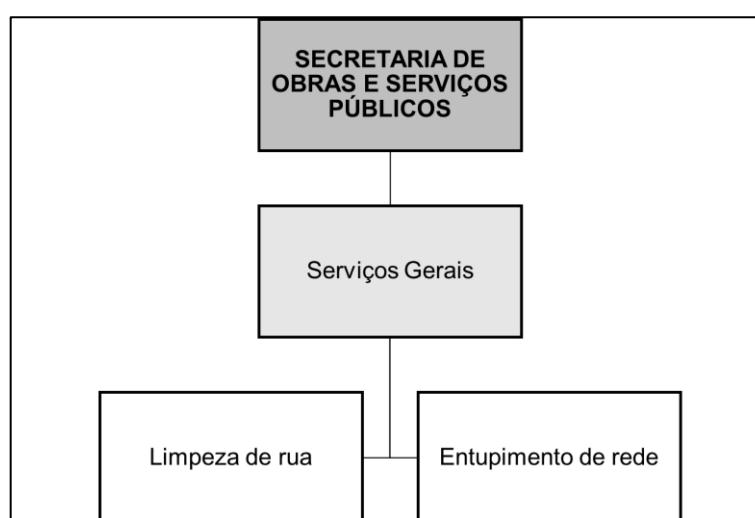


Figura 145 – Organograma da prestação dos serviços de esgotamento sanitário em Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



O estado do Sergipe conta com a Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe (AGRESE) para fiscalização, seja direta ou indireta, possuindo o respaldo legal de propor medidas corretivas, estabelecendo prazos para tomada de providências por parte da prestadora do serviço. A agência é regulamentada pela Lei n.º 6.661, de 28 de agosto de 2009.

As informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário em Canindé de São Francisco não foram disponibilizadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), além disso, nenhuma informação referente a caracterização da prestação dos serviços foi repassada, sendo assim, fica reduzida a possibilidade de analisar de forma coerente e plausível a prestação deste serviço.

5.2.3. Comunidades Rurais

O saneamento básico das comunidades é um dos serviços públicos essenciais à melhoria das condições de vida da população beneficiada, visto que a coleta e remoção dos efluentes, além de beneficiar diretamente o meio ambiente, promove a redução de gastos com a saúde pública.

Nas comunidades rurais e povoados de Canindé de São Francisco, os efluentes domésticos são conduzidos para fossas ou então são lançados irregularmente no meio ambiente, sem qualquer tratamento prévio, muitas vezes diretamente nas vias públicas e/ou à céu aberto.

Em levantamento de campo foram realizadas visitas técnicas nas seguintes comunidades rurais: povoado Capim Grosso, povoado Curituba, assentamento Cuiabá, assentamento Mandacaru, assentamento 12 de Março, comunidade Nova Vida, comunidade Quilombola e acampamento Caiçara. Para cada região existem diferentes soluções para o esgotamento sanitário, conforme a realidade local.

5.2.3.1. Povoado Capim Grosso

O povoado Capim Grosso possui implantado um sistema coletivo de tratamento de esgoto (Figura 146), composto pelas seguintes estruturas: rede coletora, fossa coletiva (Figura 147) e lagoa de tratamento (Figura 148). No entanto, a lagoa de tratamento e a fossa encontram-se desativados, mas continuam recebendo



esgoto, portanto o SES Capim Grosso não está em operação (Localização: 622491,42 E 8918825,64 S UTM).



Figura 146 – Sistema de tratamento de esgoto do Povoado Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 147 – Fossa coletiva no Povoado Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 148 – Estrutura inutilizada do sistema de tratamento de esgoto.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Apesar de existir sistema de tratamento no povoado, não há manutenção nas redes e estruturas do SES. Sendo assim, é possível verificar vazamentos de esgoto na rede coletora (Figura 149), sendo os efluentes lançados de maneira irregular no meio ambiente.



Figura 149 – Lançamento irregular de esgoto próximo ao sistema coletivo de tratamento no Povoado Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



No povoado também ocorre o lançamento diretamente nas vias públicas e à céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento, conforme ilustra a Figura 150.



Figura 150 – Lançamento de efluente doméstico em via pública no Povoado Capim Grosso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Nas residências onde não há rede coletora de esgoto são utilizadas fossas individuais, construídas pelos próprios moradores. Quando ocorre o entupimento das fossas, os próprios moradores realizam a limpeza lançando os dejetos diretamente no terreno mais próximo do local.

A Figura 151 apresenta o sistema de tratamento coletivo do povoado Capim Grosso.

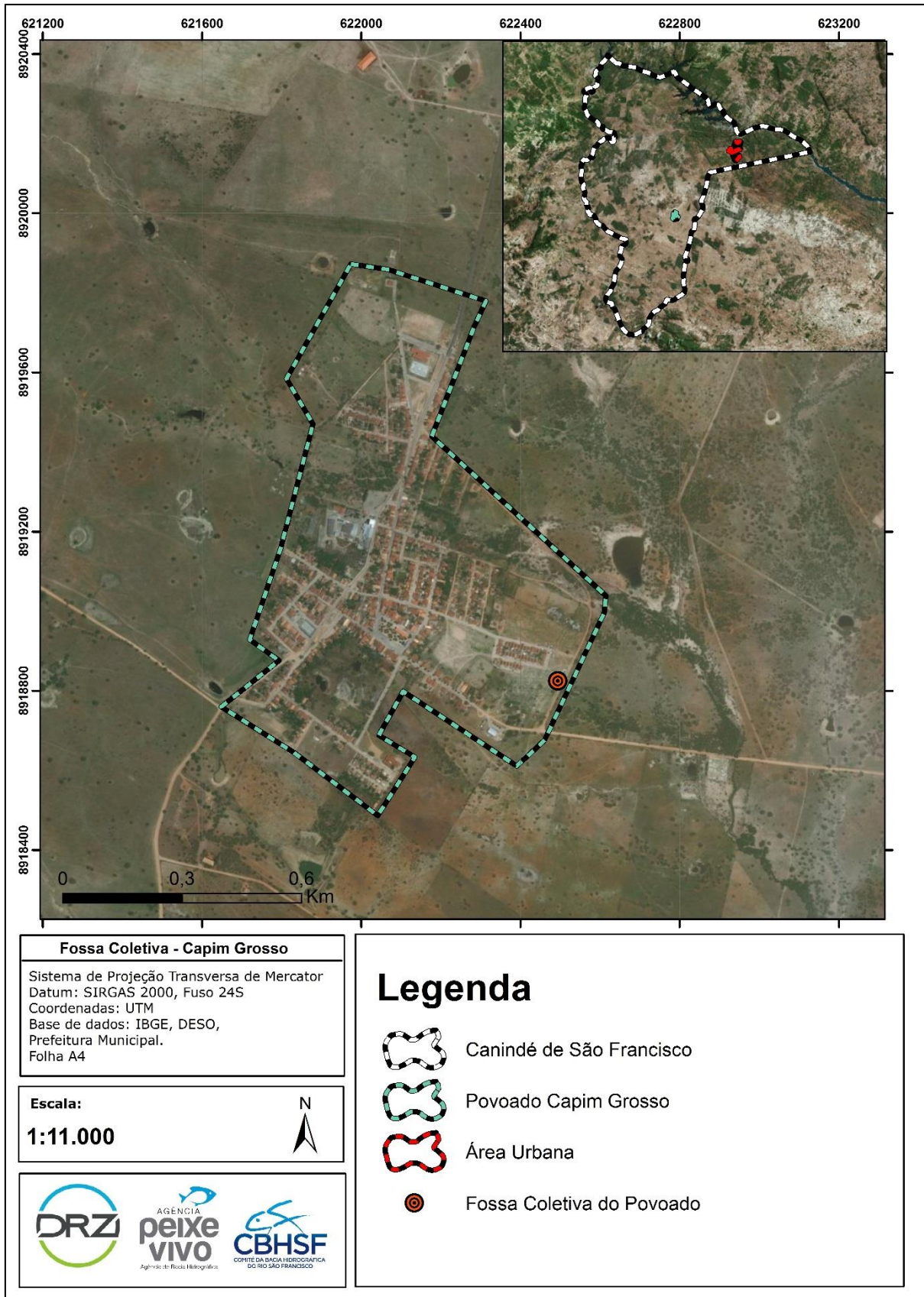


Figura 151 – Sistema coletivo de tratamento de esgoto no Povoado Capim Grosso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



5.2.3.2. Povoado Curituba

No povoado Curituba, os serviços de esgotamento sanitário são de responsabilidade da prefeitura, porém não há nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo implantado. As casas contam com fossas rudimentares individuais para coleta apenas do efluente sanitário.

As águas residuais provenientes das atividades domésticas são conduzidas de maneira irregular, a céu aberto, entre as residências vizinhas e lançadas irregularmente no meio ambiente, conforme exemplifica a Figura 152, a Figura 153, a Figura 154 e a Figura 155.



Figura 152 – Lançamento de efluente doméstico diretamente nas vias públicas no Povoado Curituba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 153 – Efluente canalizado pelas guias da pavimentação no Povoado Curituba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 154 – Acúmulo de efluente doméstico nas ruas do Povoado Curituba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 155 – Acúmulo de efluente doméstico próximo à entrada das residências no Povoado Curituba.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

De acordo com o levantamento técnico realizado no povoado, foi possível traçar no mapa alguns pontos de lançamento irregular de efluentes domésticos (Figura 156). Na Tabela 32 são apresentadas as localizações dos pontos de lançamento de esgoto do povoado de Curituba.

Tabela 32 – Lançamento irregular de esgoto do Povoado Curituba.

Pontos de lançamento irregular de esgoto – Povoado Curituba	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)
Ponto 01	618.549,52 E 8.934.424,56 S
Ponto 02	618.575,13 E 8.934.426,47 S
Ponto 03	618.585,29 E 8.934.426,04 S
Ponto 04	618.611,67 E 8.934.276,69 S
Ponto 05	618.618,81 E 8.934.245,73 S
Ponto 06	618.610,08 E 8.934.202,87 S
Ponto 07	618.575,95 E 8.934.010,78 S
Ponto 08	618.579,92 E 8.933.921,09 S

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

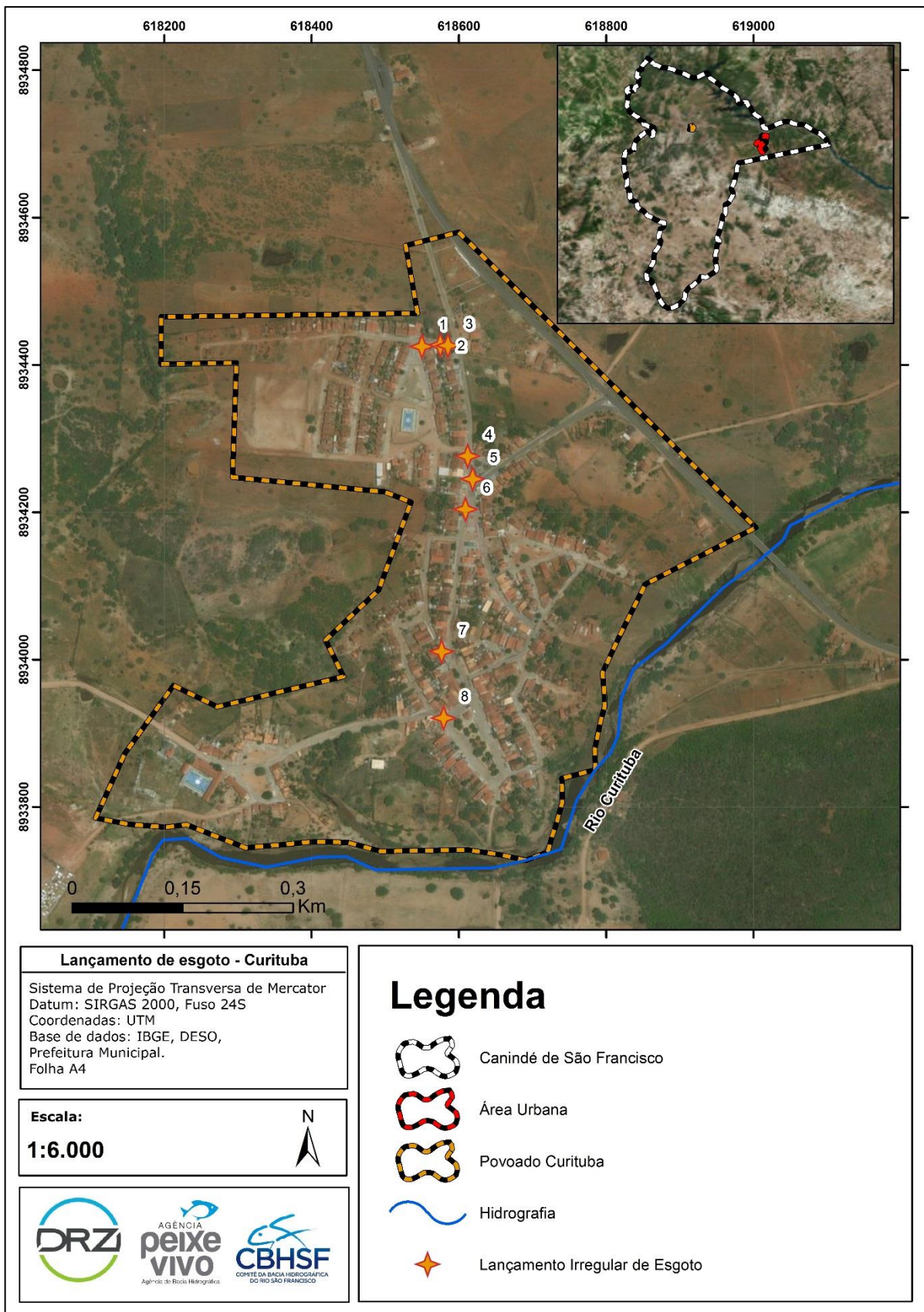


Figura 156 – Lançamento irregular de esgoto no Povoado Curituba.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



5.2.3.3. Assentamento Cuiabá

Os serviços inerentes ao sistema de esgotamento sanitário no assentamento Cuiabá são de responsabilidade da prefeitura, porém não há nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo implantado. A prefeitura fornece apenas o serviço de limpa fossa, mediante solicitação, no entanto, a população local relata que o serviço é falho e ineficiente devido à burocracia e à demora no atendimento.

O esgoto gerado no assentamento é conduzido para fossas individuais nas residências, sendo em alguns casos lançado diretamente na rua sem nenhum tipo de tratamento prévio, conforme mostra a Figura 157 e a Figura 158.



Figura 157 – Lançamento de efluente doméstico na via pública no Assentamento Cuiabá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 158 – Lançamento inadequado da água residual gerada nas residências do Assentamento Cuiabá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

As estruturas que compõem o sistema de esgotamento sanitário no distrito são apenas as fossas, construídas pelos próprios moradores, e não se sabe quais são suas condições e eficiência.

5.2.3.4. Comunidade Nova Vida

No caso da comunidade Nova Vida, nas casas que possuem banheiros (Figura 159) são instaladas fossas individuais (Figura 160) para captação apenas do efluente sanitário.



Figura 159 – Exemplo de banheiro na comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 160 – Exemplo de fossa utilizada na comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Já o volume de águas residuais geradas nas atividades domésticas, é conduzido de maneira irregular, através de tubulação sem aterramento (Figura 161), até ser lançado à céu aberto (Localização: 622205,85 E 8916298,41 S UTM), entre as residências vizinhas e no meio ambiente (Figura 162).



Figura 161 – Tubulação de águas residuais nas residências da comunidade Nova Vida.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 162 – Lançamento inadequado de água residual na comunidade Nova Vida.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.2.3.5. Comunidade Quilombola Rua dos Negros

Na comunidade Quilombola, não existe sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo realizado tratamento individual ou nenhum tipo de tratamento. Na maioria das vezes, as estruturas que compõem o sistema de esgotamento sanitário são apenas as fossas individuais, construídas pelos próprios moradores em suas residências.

A Figura 163 e a Figura 164 ilustram alguns lançamentos irregulares de efluentes domésticos na comunidade Quilombola, em locais onde há a circulação de pessoas (Localização: 617473,09 E 8934083,39 S UTM).



Figura 163 – Escoamento do esgoto gerado nas residências da Comunidade Quilombola.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 164 – Lançamento irregular de esgoto à céu aberto na Comunidade Quilombola.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



5.2.3.6. Outras comunidades rurais

Na maioria das comunidades rurais de Canindé de São Francisco não há sistema de coleta e tratamento coletivo e/ou adequado de esgoto sanitário, sendo realizado tratamento individual ou nenhum tipo de tratamento.

Os problemas existentes nas comunidades exemplificadas anteriormente, se estendem para a maioria das comunidades rurais de Canindé de São Francisco, onde a ausência de uma destinação adequada dos efluentes domésticos é uma realidade abrangente.

5.2.4. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativo ao Serviço de Esgotamento Sanitário

De acordo com informações disponibilizadas pelos técnicos da prefeitura, a administração municipal conta com projetos básico e executivo para finalizar e efetivar o sistema de esgotamento sanitário na área urbana. Ressalta-se que esses projetos foram elaborados pela CODEVASF, o mesmo órgão que financiou a execução das primeiras etapas do projeto.

Atualmente, a infraestrutura existente está sendo usada inadequadamente e, ainda, não há previsão de retomada das obras de finalização do sistema.

5.2.5. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário de Canindé de São Francisco

No município de Canindé de São Francisco o sistema de esgotamento sanitário não está em funcionamento. As estações de tratamento e as estações elevatórias não estão em funcionamento. Desta forma, constatou-se esgoto bruto sendo lançado diretamente em diversos pontos dos riachos que desaguam no Rio São Francisco.

Também ficou evidente as consequências negativas da ausência de dispositivos de coleta e tratamento de esgoto em todo o território municipal.



Grande parte é atendida com sistemas individuais (fossas negras ou rudimentares) ou com rede de coleta de esgoto, no entanto, também existem áreas que não são atendidas por nenhum sistema de esgotamento sanitário, sendo o efluente lançado à céu aberto e nas vias públicas.

Destaca-se que a área rural do município, incluindo distritos e comunidades rurais, também não é atendida com sistemas adequados de esgotamento sanitário. Nestes locais, o esgoto é direcionado para fossas rudimentares, lançado nas vias públicas e/ou a céu aberto, e até mesmo são lançados diretamente em corpos hídricos.

Ou seja, a capacidade de atendimento pelo sistema disponível não atende toda a população e 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.

Também vale destacar que a Companhia de Saneamento de Sergipe alega existirem pendências técnicas - não resolvidas ao longo dos anos - que a impede de assumir a operação do sistema de esgoto.

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

5.3.1. Descrição do Sistema Atual de Limpeza Urbana, Coleta, Transporte e Disposição Final dos Resíduos Sólidos

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

A prefeitura, através da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com exceção dos resíduos de serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria de Saúde. A execução desses serviços é realizada pela empresa 3B Locações Eventos e Construção LTDA-ME, contratada pela prefeitura.



De maneira geral, os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos são realizados apenas na Sede e em algumas comunidades rurais, conforme será apresentado no Item 5.3.1.1. Nas demais comunidades rurais, a própria população se encarrega da destinação final de seus resíduos.

A Tabela 33 apresenta a relação e a distribuição, por função, dos 73 funcionários envolvidos com a execução dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, sendo 05 na administração, 28 responsáveis pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares e 40 pelos serviços de limpeza pública (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, etc.). A Tabela 34 apresenta a frota dos veículos utilizados nos serviços relacionados aos resíduos sólidos.

Tabela 33 – Quadro de funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Serviços Executados		Número de Trabalhadores	
		Serviço Terceirizado	Total
Administração	Administrador	1	5
	Auxiliar de administração	1	
	Superintendente de limpeza	3	
Serviço de coleta de resíduos domiciliares	Coletores	21	28
	Motorista	7	
Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços	Varredores	30	40
	Capinador, podador, capinador, jardineiro, entre outros	10	
Total		73	

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 34 – Frota dos veículos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tipo	Quantidade	Capacidade (m³)	Propriedade	Uso
Caminhão Basculante	01	-	Terceirizado	Coleta domiciliar urbana
Caminhão carroceria	06	-	Terceirizado	Coleta domiciliar rural
Retroescavadeira	1	-	-	Entulhos / Resíduos de Construção Civil
Trator	1	-	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para o acondicionamento dos resíduos domiciliares, os municípios utilizam principalmente sacos plásticos, além de vasilhames de diversos tipos como baldes, latas, caixas de papelão e outros, sendo um hábito da população colocar os resíduos na rua respeitando os dias e horários estipulados da coleta domiciliar.



No distrito Sede, a coleta é do tipo porta a porta e a metodologia consiste em recolher manualmente os resíduos sólidos que são dispostos nas lixeiras particulares, nas lixeiras públicas (Figura 165), calçadas e/ou vias públicas pela população. Os resíduos coletados são acomodados no caminhão da coleta e transportados ao local de disposição final, o lixão de Canindé de São Francisco.

Um das reclamações por parte da prefeitura é com relação a falta de cuidado dos munícipes no armazenamento do lixo, sendo que muitas vezes os lixos são jogados fora das lixeiras e nos horários incorretos.



Figura 165 – Lixeiras públicas para a disposição temporária de resíduos domiciliares em Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Destaca-se que, nos meses de dezembro de 2017 e janeiro de 2018, houve a paralisação da coleta de resíduos domiciliares, de modo que vários pontos da cidade ficaram com grande quantidade de lixo acumulado, sendo possível verificar superlotação de resíduos nas lixeiras e caçambas, que não suportaram o volume gerados neste período.

No distrito Sede, a coleta domiciliar ocorre diariamente, de segunda-feira à sábado no centro da cidade, e nos demais bairros a coleta é de segunda-feira à sexta-feira. O Quadro 5 apresenta a localidade e a frequência de coleta.

**Quadro 5 – Setorização da coleta de resíduos domiciliares no distrito Sede de Canindé de São Francisco.**

Localidade	Frequência de Coleta
Centro da cidade	Segunda-feira a sábado
Demais bairros da cidade	Segunda-feira a sexta-feira

Fonte: Prefeitura de Canindé de São Francisco, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A produção *per capita* de resíduos domiciliares no município de Canindé de São Francisco é estimada em 0,600 kg/hab./dia, com base em dados repassados pelos técnicos da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento.

Na Figura 166 é apresentado a abrangência de coleta na sede do município de Canindé de São Francisco.

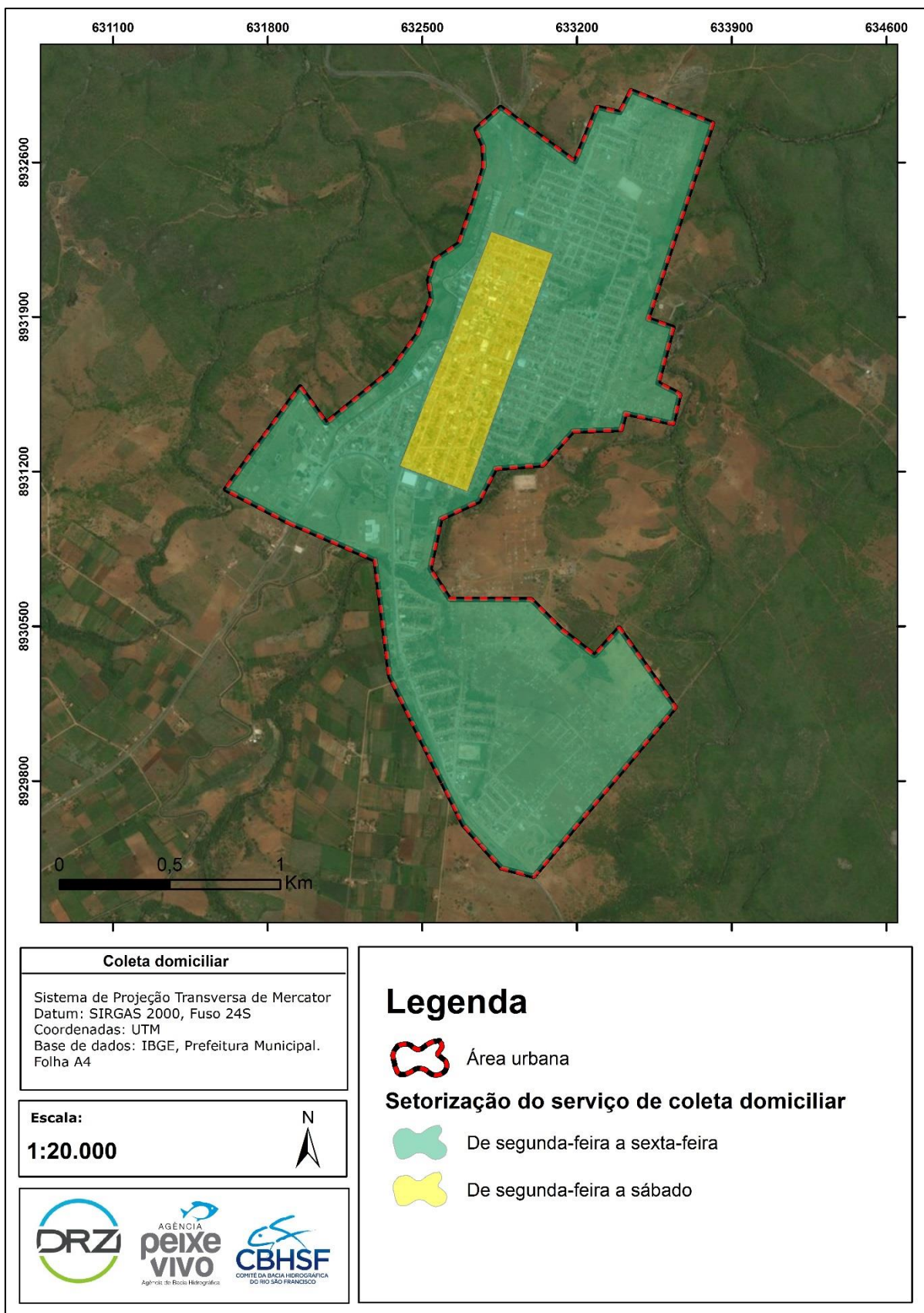


Figura 166 – Setorização do serviço de coleta domiciliar.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Os serviços de poda, capina e roçagem são executados, de acordo com a demanda, em todo o distrito Sede, por 10 funcionários terceirizados. Realizados os serviços, os resíduos são acumulados e, posteriormente, coletados por um caminhão e encaminhados às áreas degradadas existentes no município.

Em Canindé de São Francisco, também há a coleta, não normatizada, de resíduos que são descartados em diversos pontos do município, conforme exemplifica a Figura 167 e a Figura 168. Dentre esses resíduos, apresentam-se os entulhos, resíduos de construção civil, resíduos de poda, entre outros, descartados pelos munícipes de maneira irregular, em vias públicas, terrenos baldios, fundos de ruas, etc.



Figura 167 – Disposição irregular de resíduos sólidos em vias públicas.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 168 – Disposição irregular de resíduos sólidos.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 169 apresenta alguns pontos de disposição irregular de resíduos sólidos identificados na sede urbana de Canindé de São Francisco. A Tabela 35 apresenta a localização dos pontos de disposição irregular na sede de Canindé de São Francisco.

Tabela 35 – Localização dos pontos de disposição irregular – Sede de Canindé de São Francisco.

Pontos de disposição irregular	Coordenadas em UTM (longitude e latitude)
Ponto 01	632679,31 E 8930151,15 S
Ponto 02	632578,76 E 8930600,95 S
Ponto 03	632869,81 E 8932288,99 S
Ponto 04	633245,52 E 8932606,49 S

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

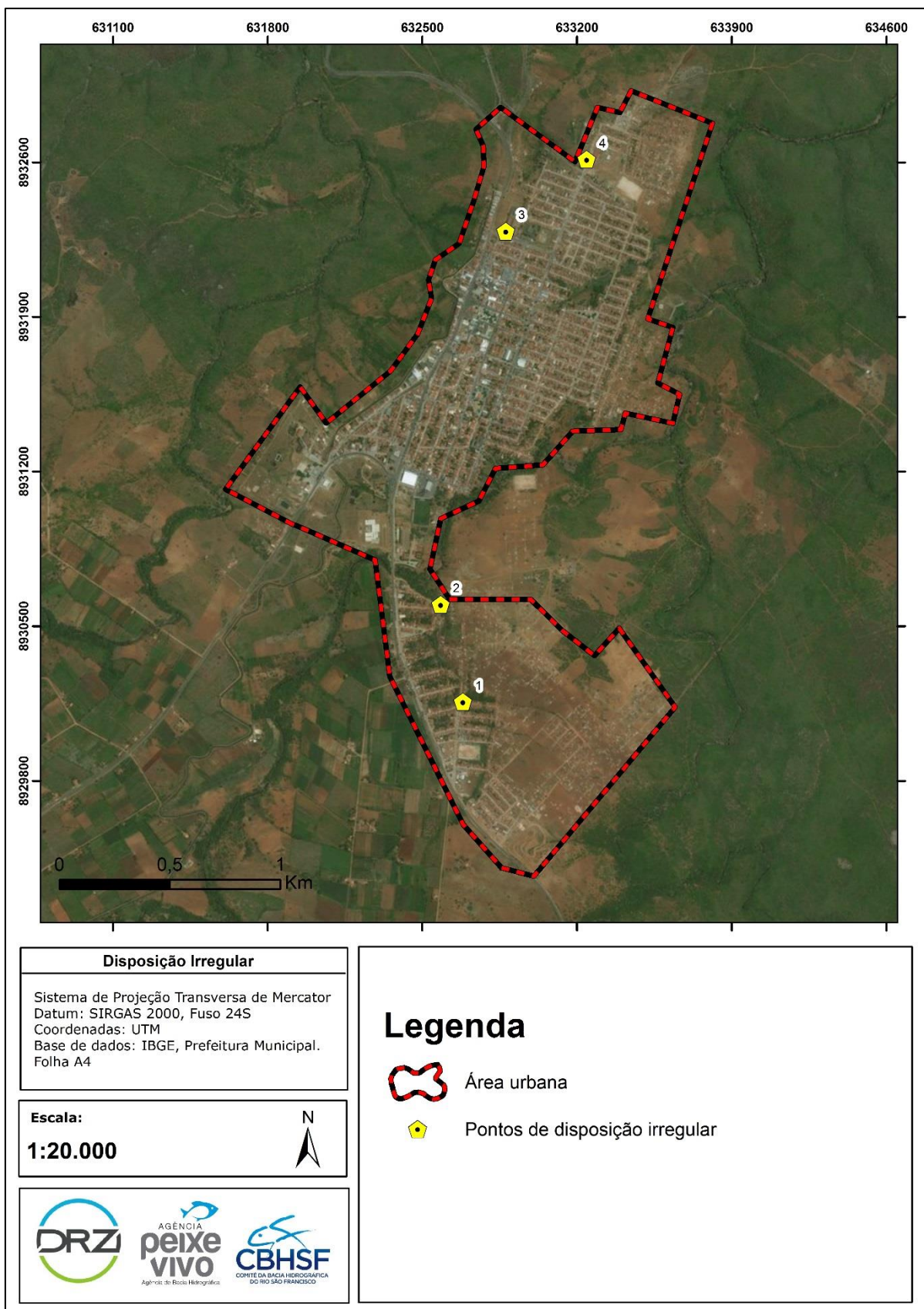


Figura 169 – Localização da disposição irregular de resíduos em Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.3.1.1. Comunidades rurais

O município de Canindé de São Francisco possui diversas comunidades rurais, sendo que algumas delas são atendidas pela coleta convencional de resíduos domiciliares, por caminhões que partem da Sede. No entanto, a maioria das comunidades não são atendidas e, assim, a disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa. Na maioria das vezes os moradores queimam seus resíduos localmente ou descartam em terrenos baldios.

Como apresenta o Quadro 6, nos povoados Capim Grosso e Curituba e no assentamento Cuiabá, a coleta de lixo é realizada três vezes por semana. Na comunidade Quilombola Rua dos Negros a coleta ocorre duas vezes na semana. E no assentamento Mandacaru e comunidade Nova Vida, a coleta acontece apenas uma vez por semana. Nas demais comunidades rurais, a própria população se encarrega da destinação final de seus resíduos.

Quadro 6 – Frequência de coleta de resíduos domiciliares nas comunidades rurais de Canindé de São Francisco.

Localidade	Frequência de Coleta
Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba e Assentamento Cuiabá	Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira
Comunidade Quilombola Rua dos Negros	Segunda-feira e Quarta-feira
Assentamento Mandacaru e Comunidade Nova Vida	Quarta-feira
Demais comunidades	Não é coletado

Fonte: Prefeitura de Canindé de São Francisco, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Figura 170 é apresentado a abrangência do serviço de coleta domiciliar na área rural do município de Canindé de São Francisco.

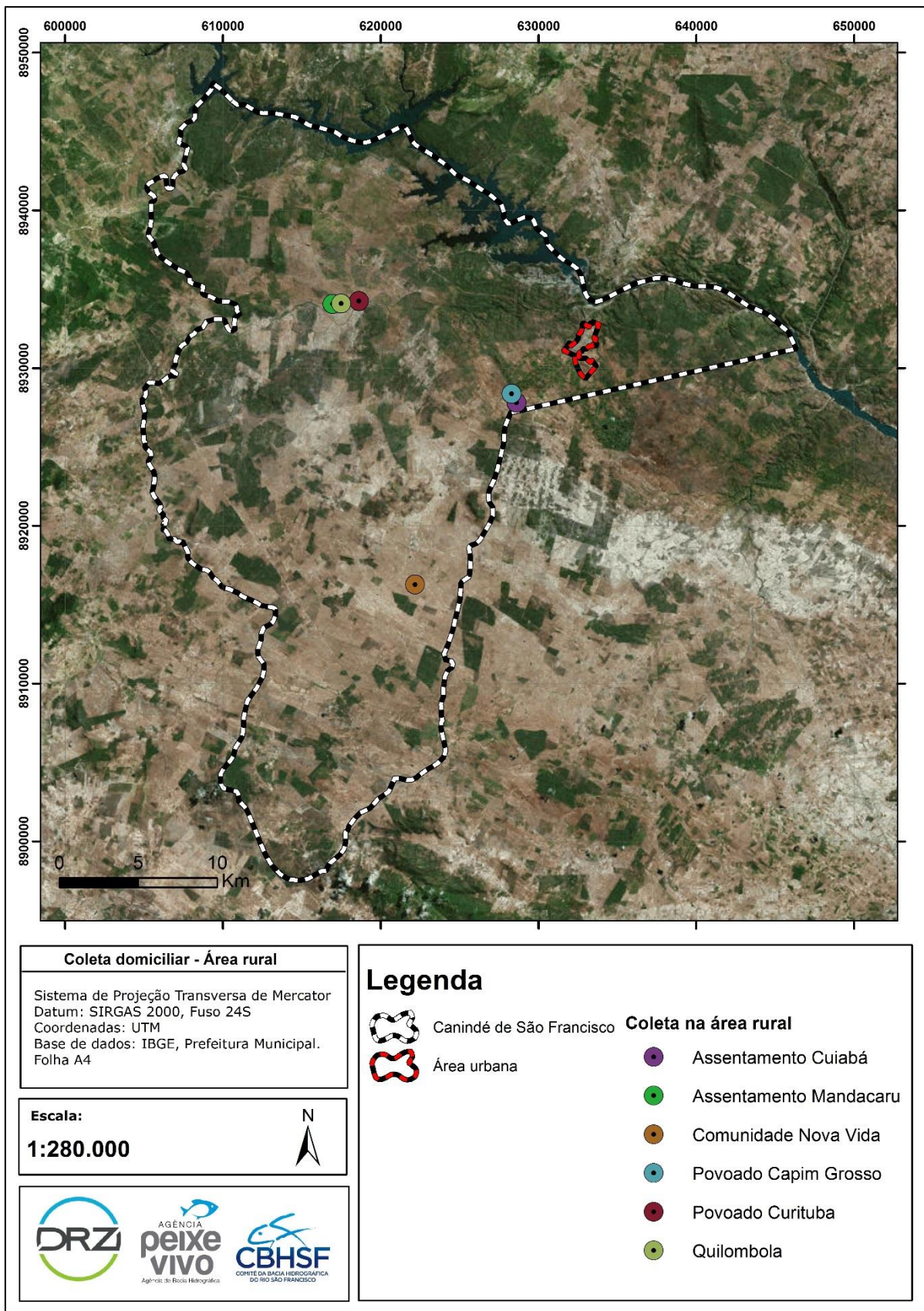


Figura 170 – Serviço de coleta domiciliar na área rural.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Na comunidade Nova Vida, por exemplo, é realizada a coleta, porém, parte da população descarta os resíduos em terrenos baldios (Localização: 622225,64 E 8916329,37 S UTM) (Figura 171). Além disso, alguns moradores realizam a queima dos resíduos (Figura 172) nos próprios quintais.



Figura 171 – Área de descarte de resíduos na comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 172 – Exemplo de queima de resíduos na comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



O mesmo acontece no povoado Capim Grosso, onde a coleta é realizada periodicamente e, mesmo assim, parte da população descarta os resíduos em terrenos baldios (Localização: 621808,99 E 8918885,26 S UTM) (Figura 173) ou os queimam (Localização: 622219,09 E 8919004,99 S UTM) (Figura 174).



Figura 173 – Área de descarte de resíduos na comunidade Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 174 – Exemplo de queima de resíduos na comunidade Capim Grosso.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



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

A gestão dos serviços de varrição no município de Canindé de São Francisco também é de responsabilidade da prefeitura, por meio da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, sendo o serviço executado por funcionários do quadro da empresa terceirizada, somando um total de 30 agentes de limpeza (varredores).

A varrição das vias públicas acontece no distrito Sede e em algumas comunidades rurais. Na área urbana, a varrição é realizada em todos os bairros de segunda à sexta-feira. Nos povoados, a varrição ocorre duas vezes por semana, podendo variar os dias.

O trabalho é realizado de forma manual por varredores dispostos em grupos pelas vias, sendo que cada varredor executa a sua atividade individualmente, recolhendo os resíduos com o auxílio de pás, vassouras e carrinhos manuais, conforme ilustra a Figura 175. É possível observar que os varredores são uniformizados e fazem uso de equipamentos de proteção individual (EPI), tais como: botas, blusas com mangas compridas e chapéu.

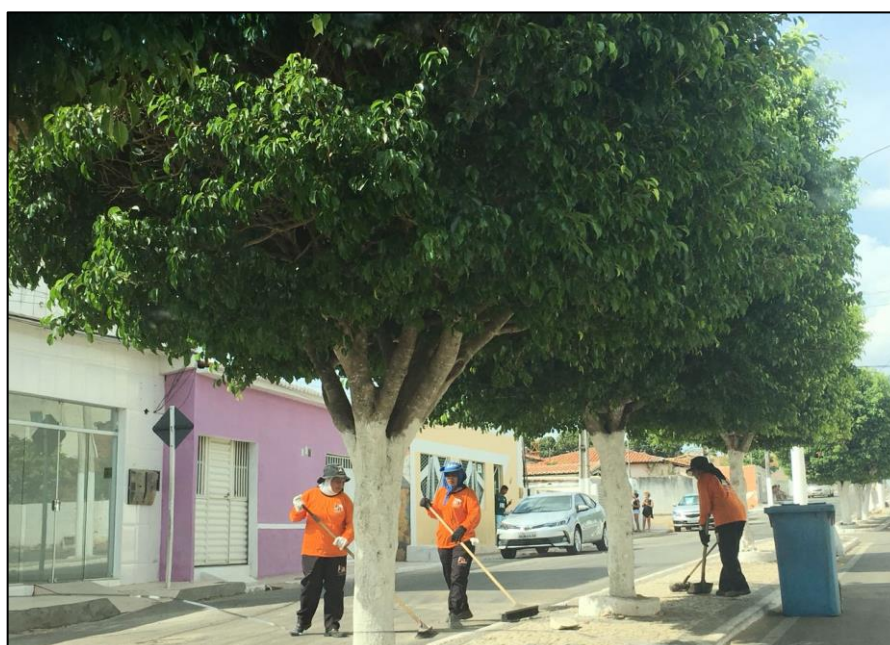


Figura 175 – Varredores e equipamentos utilizados nos serviços de varrição.
Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.



Após o encerramento do expediente, os varredores dispõem os resíduos da varrição em pontos estratégicos, de forma que sejam posteriormente coletados e encaminhados para destinação final no lixão municipal.

A limpeza das feiras que ocorre periodicamente no município (sábado à tarde e domingo de manhã) é realizada logo após o encerramento das atividades da mesma, sendo que o serviço também é executado pela equipe de varrição.

Na Figura 176 é possível observar a área de abrangência do serviço de varrição na sede do município de Canindé de São Francisco.

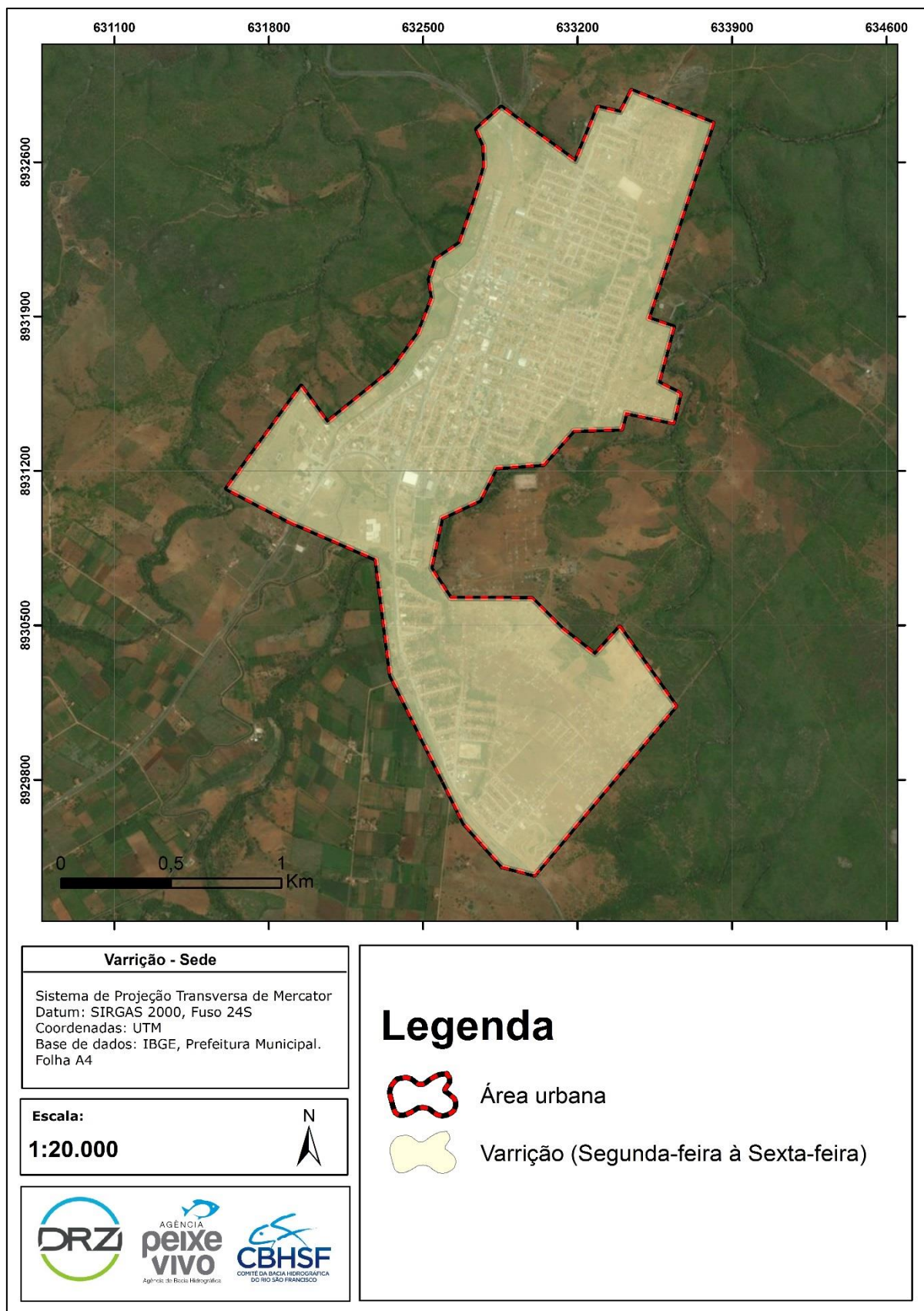


Figura 176 – Serviço de varrição - sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.3.3. Identificação das Formas de Coleta Seletiva

O município de Canindé de São Francisco não conta com qualquer forma de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa. A única atividade realizada relacionada com a coleta seletiva é a separação de materiais recicláveis por catadores informais que atuam diretamente no lixão municipal.

5.3.3.1. Situação dos catadores de resíduos recicláveis

Não foram encontrados catadores de materiais recicláveis durante a visita técnica. No entanto, foram encontrados resíduos recicláveis acondicionados em sacos plásticos (Figura 177) e três moradias improvisadas, porém sem moradores fixos no local, pois estes moradores realizam a coleta de material reciclável em outros lixões da região e não ficam estabelecidos em apenas uma cidade, o que dificulta a obtenção de informações da assistência social sobre essas pessoas (Figura 178). A presença dessas moradias oferece fortes indícios de que existe atividade de coleta de materiais recicláveis no atual lixão municipal.



Figura 177 – Segregação de resíduos recicláveis no lixão de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 178 – Moradias no lixão do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.3.4. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação de Resíduos Originários de Construção e Demolição

A coleta dos materiais oriundos das atividades de construção civil, limpeza de quintal e demolição está sob responsabilidade da empresa terceirizada, que recolhe diariamente os resíduos espalhados pelo município, com o auxílio de retroescavadeira, caminhão caçamba e trator, e os encaminham para destinação final no lixão municipal.

No município não existem programas especiais referentes à reciclagem de resíduos de construção civil, nem soluções adotadas para a destinação final ambientalmente adequada destes resíduos. Não foi informado a quantidade recolhida dos resíduos de construção e demolição.

5.3.5. Identificação das Soluções Adotadas para a Destinação dos Resíduos de Serviços de Saúde

No município de Canindé de São Francisco, 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 REMOLIX – Removedora de Lixo LTDA EPP.

No contrato de prestação de serviços é prevista a coleta de resíduos de saúde dos grupos A, B e E, conforme classificação da Resolução RDC ANVISA n° 306/2004, que são, respectivamente, os resíduos potencialmente infectantes, químicos e perfurocortantes.

Nas unidades de saúde, esses resíduos são acondicionados em lixeiras diferenciadas das destinadas aos resíduos comuns. Os resíduos contaminados são descartados em lixeiras plásticas (Figura 179) e os resíduos perfurocortantes em caixas de papelão específicas para este tipo de resíduo (Figura 180).



Figura 179 – Lixeiras para o descarte segregado de lixo comum e perfurocortantes (Grupo E).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 180 – Recipiente para o descarte de resíduos perfurocortantes.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Posteriormente, os resíduos de serviços de saúde são acondicionados em bombonas plásticas (Figura 181) e em um abrigo (Figura 182) dentro do hospital municipal, até o momento da retirada pela empresa terceirizada. Essa coleta é feita duas vezes por mês ou quando solicitado, com no mínimo dez dias de antecedência. Porém, atualmente é realizada uma vez por mês.

Segundo relato dos funcionários da prefeitura a empresa de RSS coleta apenas no hospital municipal. Os RSS das UBS, sacos de lixo e caixas de perfurocortantes, são coletados em carro comum (inadequado e não adaptado e exclusivo para a coleta desses resíduos).



Figura 181 – Bombonas utilizadas para o acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 182 – Local de acondicionamento temporário dos resíduos de serviços de saúde.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

O fornecimento dos recipientes, tais como bombonas de no mínimo 50 litros, para o correto acondicionamento temporário é de responsabilidade da contratada. Além disso, a empresa contratada deve disponibilizar exclusivamente ao hospital



municipal, uma câmara refrigeradora (freezer) para acondicionamento de resto cirúrgico para conservação até a data de coleta.

Para a destinação final adequada dos resíduos de serviços de saúde, o município de Canindé de São Francisco tem um custo anual de R\$ 216.000,00, o qual é pago à referida empresa terceirizada. O pagamento é realizado mensalmente, para uma quantidade de aproximadamente 1.800 kg de resíduos, caso seja necessário, o excedente é cobrado de forma diferenciada.

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

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

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

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

- O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes;



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

Dentre outros procedimentos estabelecidos nas referidas normas, está o uso de caminhões compactadores dotados de sistema de descarga automática e com inscrições externas alusivas. Portanto, devido ao fato da coleta de resíduos domiciliares estar paralisada durante visita ao município, não foi conhecido visualmente os caminhões utilizados em tal coleta, dificultando uma avaliação mais detalhada. No entanto, foi informado que os caminhões utilizados na coleta domiciliar de Canindé de São Francisco não são compactadores, não tem sistema de descarga automática e não possuem inscrições externas alusivas, estando em desacordo com as normas vigentes. Os caminhões de coleta de resíduos sólidos são: 1 basculante (coleta domiciliar na sede) e 6 caminhões carrocerias (3 para coleta na área rural e 3 para coleta na área urbana).

Para coleta de entulhos e outros serviços a prefeitura possui uma retroescavadeira e um trator que é utilizado quando necessário. A prefeitura quer parar com este tipo de serviço, uma vez que a responsabilidade do entulho é do gerador. O veículo não é de uso exclusivo para este serviço.

As regras e procedimentos para os processos de armazenamento, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos gerados em Canindé de São Francisco estão apresentados no Quadro 7 (resíduos domiciliares), no Quadro 8 (resíduos de limpeza pública), no Quadro 9 (resíduos de construção civil), no Quadro 10 (resíduos de serviços de saúde) e no Quadro 11 (resíduos da logística reversa), onde é indicado a realização ou não dos procedimentos no município. Destaca-se que tais procedimentos foram elaborados com base em normas da ABNT, em resoluções, leis e decretos, assim como na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010).

**Quadro 7 – Regras e procedimentos para resíduos sólidos domiciliares.**

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

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

Quadro 8 – Regras e procedimentos para resíduos de limpeza pública.

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Varrição de ruas	A varrição deverá ser realizada periodicamente.	
	Todos os resíduos gerados deverão ser recolhidos.	



	Em caso de urgência, o serviço deverá ser realizado em qualquer hora ou dia.	
	Os empregados deverão estar devidamente uniformizados e com equipamentos de segurança individuais e coletivos.	
Poda de grama e roçagem de terrenos baldios	O serviço deverá ser realizado com todo o material necessário: vassouras, ferramentas e maquinários e para poda e roçagem.	
Destinação final	Os resíduos orgânicos advindos dos serviços de poda e roçagem, se possível e preferencialmente, deverão ser beneficiados por meio do processo de compostagem.	
	Em caso da inexistência do processo de compostagem (resíduos orgânicos), a disposição final dos resíduos (varrição, poda e roçagem) deverá ser realizada em aterro sanitário, devidamente licenciado aos órgãos ambientais competentes.	

Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 12980, NBR 13591 e NBR 13896.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 9 – Regras e procedimentos para resíduos de construção civil.

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

Fonte: Lei nº 12.305/2010, NBR 11.174, NBR 12.980, NBR 15.112, NBR 15.113, NBR 15.114 e Resolução CONAMA nº 307/02.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 10 – Regras e procedimentos para resíduos de serviços de saúde.

Processos	Procedimentos	Procedimento existente no município
Armazenamento	Os resíduos deverão ser armazenados em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera do tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança. Os empregados deverão utilizar todos os equipamentos de proteção individual necessários para realização do serviço.	



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

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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 11 – Regras e procedimentos para resíduos sujeitos à logística reversa*.

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



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

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

5.3.7. Identificação dos Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos, Incluindo Áreas Contaminadas, e Respectivas Medidas Saneadoras

Em Canindé de São Francisco, foi identificada uma principal área impactada a partir de atividades relacionadas aos resíduos sólidos, a área do lixão municipal (Figura 184 e Figura 185), local de destinação final de grande parte dos resíduos gerados no município.

No lixão não são descartados apenas resíduos domiciliares, também há 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 possuem uma destinação diferenciada, conforme apresentado anteriormente.

O lixão é considerado um passivo ambiental complexo, uma vez que a disposição final dos resíduos sólidos ocorre sem as medidas cabíveis para mitigação e prevenção dos impactos ambientais. Ocorre sem nenhuma preparação anterior do solo, não possui sistema de tratamento de chorume e, além disso, no lixão, o lixo fica exposto sem nenhum procedimento que evite as consequências ambientais e sociais



negativas. Dessa forma, todo o terreno e áreas do entorno apresentam situação de risco.

A área do lixão não possui isolamento e não possui vala para a disposição dos resíduos, os mesmos são apenas descartados no local. Também não é realizado recobrimento do lixo, fato que acaba atraindo vetores e animais como urubus ao local (Figura 183). O que ocorre periodicamente é o afastamento e o reordenamento dos resíduos para melhor trânsito dos caminhões.

O lixão se encontra sob as coordenadas UTM 628342,19 E 8935711,76 S, com uma área aproximada de 48.350 m² e está a 9,3 quilômetros da sede de Canindé de São Francisco.

Segundo informações da prefeitura o Lixão é de um terreno CHESF. Toda semana a prefeitura abre valas para a disposição dos resíduos e quando encerra a vala, há o recobrimento com terra.



Figura 183 – Presença de urubus no lixão do município de Canindé de São.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 184 – Lixão do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 185 – Lixão de Canindé de São Francisco: área identificada como passivo ambiental.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 186 apresenta a localização do lixão de Canindé de São Francisco. Além da destinação incorreta dos resíduos sólidos, o lixão está localizado próximo de um curso d'água que deságua no rio São Francisco. O curso d'água se encontra



visivelmente poluído (Figura 187), apresentando coloração anormal, odor e resíduos sólidos (Localização: 628250,43 E 8935826,19 S UTM).

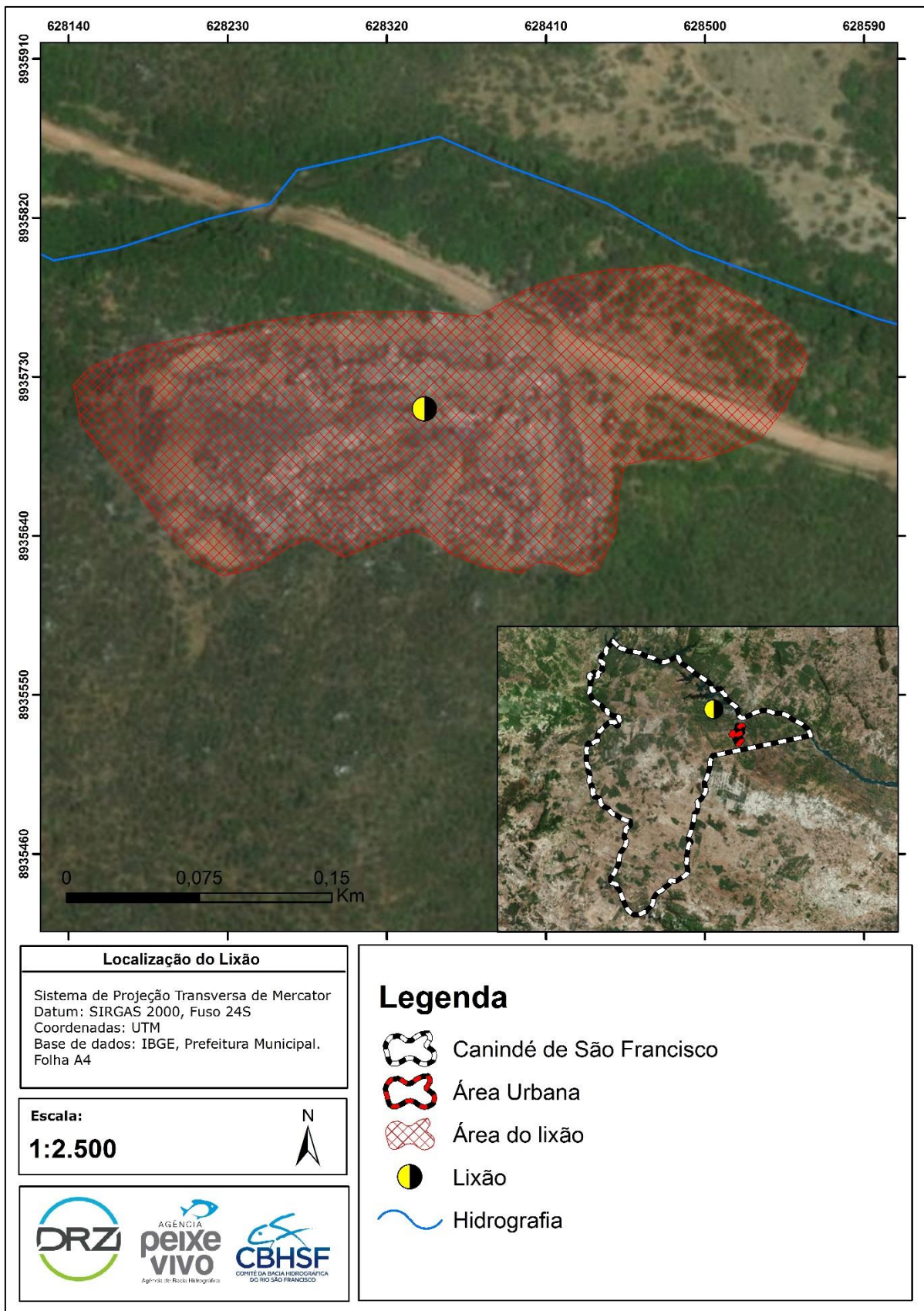


Figura 186 – Localização do lixão de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 187 – Curso d'água próximo ao lixão de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

O poder público municipal não possui cadastro ou estudo em relação às áreas favoráveis, classificadas como ambientalmente adequadas, para destinação final dos resíduos sólidos gerados no município. Em vista disso, cabe identificar eventuais áreas para implantação do aterro sanitário municipal utilizando de análise baseada em critérios técnicos e legais, além de observar outros aspectos, tais como:

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



Como não há legislação ou normativa estadual referente ao assunto no estado da Bahia, optou-se pela utilização dos critérios de acordo com estudo realizado pela CEMPRE (Compromisso Empresarial com a Reciclagem) em parceria com o IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo). Esses critérios estão apresentados na Tabela 36.

Tabela 36 - Critérios para priorização das áreas para instalação de aterro sanitário.

Critério	Dados necessários	Adequada	Possível	Não recomendada
1	Vida útil	Maior que 10 anos	Menos que 10 anos (critério do órgão ambiental)	
2	Distância do centro atendido	5 a 20 km		Menor que 5 km e maior que 20 km
3	Zoneamento ambiental	Áreas sem restrições no zoneamento		Unidade de conservação ambiental e correlata
4	Zoneamento urbana	Vetor de crescimento mínimo	Vetor de crescimento intermediário	Vetor de crescimento principal
5	Densidade populacional	Baixa	Média	Alta
6	Uso e ocupação do solo	Áreas devolutas ou pouco utilizadas		Ocupação intensa
7	Valor da terra	Baixo	Médio	Alto
8	Aceitação da população e entidades ambientais não governamentais	Boa	Razoável	Oposição severa
9	Declividade do terreno (%)	$3 \leq \text{declividade} \leq 20$	$20 \leq \text{declividade} \leq 30$	Declividade < 3 ou declividade > 30
10	Distância dos corpos hídricos	Maior que 200 m	Menor que 200 m, mediante aprovação do órgão ambiental responsável	

Fonte: Adaptado IPT/CEMPRE, 2010.

Organização: DRZ - Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com base nos critérios apresentados foram delimitadas possíveis áreas para implantação do aterro sanitário. Para selecionar os locais levou-se em consideração a ausência de mananciais de abastecimento de água na área de influência direta, em caso com presença de corpos hídricos foi utilizado a distância de 500 m. Houve também a precaução de considerar a distância de 1 km das principais rodovias situadas no município.

As outras variáveis da análise foram utilizadas como postas na Tabela 36, tais como: hidrografia, hipsometria, declividade, áreas de proteção ambiental, distância dos centros urbanos. O resultado da análise e a indicação dos locais propensos à implantação do aterro sanitário estão na Figura 188, a seguir:

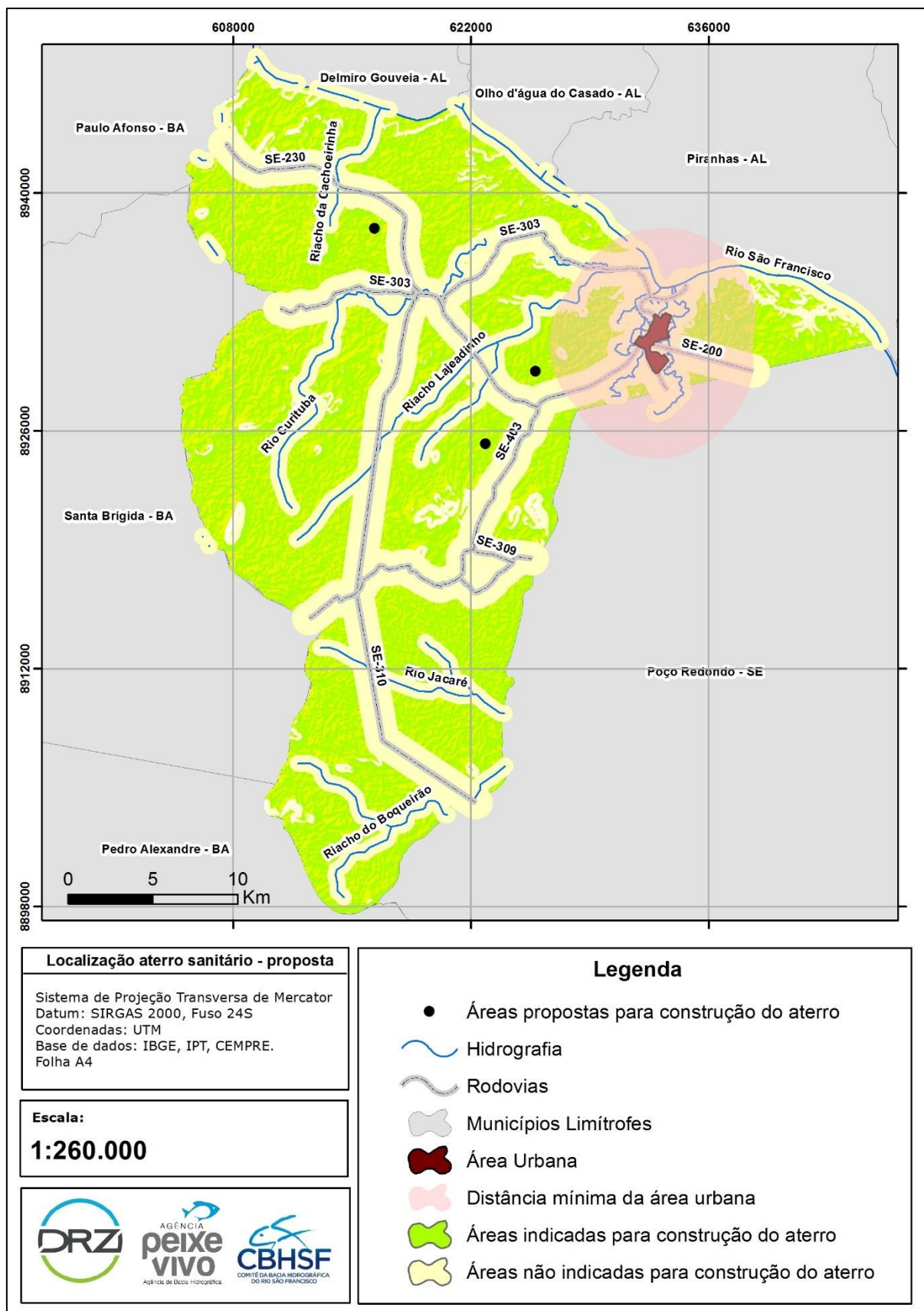


Figura 188 - Possíveis áreas para implantação de aterro sanitário.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Salientando, que para a implantação de um aterro sanitário é necessário um conjunto de fatores favoráveis tanto em aspectos socioambientais como construtivos. Portanto, o objetivo da análise multicritério é apenas auxiliar estrategicamente o poder público municipal, delimitando algumas possíveis áreas com base em ferramentas de geoprocessamento.

Conforme colocado no inciso III do art. 19 da Lei 12.305/10, as prefeituras podem criar consórcios intermunicipais para compartilhar os custos de implantação, manutenção e operação de aterros sanitários, considerando a economia e a proximidade dos locais.

Assim sendo, é importante destacar que o município participa, desde 2013, do Consórcio Público de Saneamento Básico da Região do Baixo São Francisco Sergipano, porém, atualmente, não realiza a destinação final no aterro sanitário mantido pelo consórcio por não concordar com a forma de quitação dos serviços prestados, conforme informações cedidas pelos técnicos da prefeitura municipal.

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

Em Canindé de São Francisco não há uma taxa ou tarifa específica para a coleta de lixo, sendo que também não existe nenhuma outra forma de cobrança, como taxa específica no mesmo boleto do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

As informações referentes à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Canindé de São Francisco não foram disponibilizadas no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), não sendo possível a apresentação dos indicadores de desempenho operacional e outros.

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

No município de Canindé de São Francisco não há uma taxa ou tarifa específica para a coleta de lixo, sendo que também não existe nenhuma outra forma de cobrança.



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

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

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

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

- geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico, com exceção resíduos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana (originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana);
- geradores de resíduos industriais;
- geradores de resíduos de serviços de saúde;
- geradores de resíduos de mineração;
- estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos; ou que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- empresas de construção civil;
- responsáveis pelos terminais e instalações como portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- responsáveis por atividades agrossilvopastoris;
- geradores de resíduos perigosos.



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

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

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

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

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

Desta maneira, como descrito no decorrer deste diagnóstico, todos os resíduos coletados no município são destinados inadequadamente ao lixão municipal.



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

A administração municipal é a responsável pela gestão e operacionalização dos serviços relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Sendo assim, para requisitar qualquer serviço, a população precisa entrar em contato com o órgão responsável dentro da estrutura municipal, no caso, a Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento. A solicitação pode ser realizada diretamente na sede do órgão competente ou por telefone.

De acordo com a Lei n.º 12.305/2010, o Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas na Lei Federal. O Quadro 12 apresenta as responsabilidades pelo gerenciamento de diferentes tipos de resíduos sólidos no âmbito municipal, com base na referida lei.

Quadro 12 – Responsabilidade pelo gerenciamento de resíduos sólidos.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

No entanto, é importante destacar que o município de Canindé de São Francisco não possui um sistema de logística reversa ou ação relacionada à



responsabilidade compartilhada para os resíduos citados no art. 33 da Lei Federal n.º 12.305/2010.

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

5.3.14. Avaliação dos Serviços Prestados

Todos os serviços relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco são realizados por uma empresa terceirizada, que, conforme relatos dos técnicos municipais e diagnosticado em visita técnica, executa os serviços de forma satisfatória.

O ponto crítico em Canindé de São Francisco se refere à disposição final dos resíduos sólidos, uma vez que, atualmente, os resíduos coletados têm como destino final o lixão, sem nenhuma medida de prevenção e/ou redução de impactos ambientais. Além disso, apesar da coleta em algumas comunidades rurais, parte da população queima os resíduos sólidos nos fundos dos quintais ou os descartam em terrenos baldios.



Quadro 13 – Resumo das etapas de gerenciamento e caracterização dos resíduos sólidos gerados no município de Canindé de São Francisco.

Resíduo	Caracterização	Abrangência	Origem	Volume / Quantidade	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Destinação / Disposição Final	Operacionalização	Responsabilidade
Resíduos domiciliares	Originários de atividades domésticas em residências urbanas. Ex.: restos de alimentos, embalagens em geral (recicláveis e não recicláveis), restos de óleos, etc.	Distritos Sede e áreas rurais: Cuiabá, Mandacaru, Nova Vida, Capim Grosso, Curituba e Quilombola	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais	Estimado em 22 toneladas por dia	Sacos plásticos e outros recipientes, dispostos em frente às residências e estabelecimentos nos dias e horários de coleta.	De segunda a sexta na sede.	Caminhão basculante e caminhões carrocerias	Lixão	Empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento
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 e povoados	Vias públicas		Sacos plásticos.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão carroceria	Lixão	Empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento
Resíduos de poda, capina, roçagem e jardinagem	Originários da limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana. Ex.: galhos de árvores, gramas, folhas e outros resíduos verdes.	Distrito Sede	Áreas públicas		Acumulados nos espaços públicos, até o momento da coleta.	Coletados logo após a execução do serviço.	Caminhão carroceria	Lixão	Empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 2

Resíduos especiais*	Agrotóxicos, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos.	Distrito Sede	Residências e estabelecimentos públicos e comerciais		Acondicionados juntamente com os resíduos domiciliares.	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares.	Caminhão compactador e carroceria	Lixão	Empresa terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento
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.	Quando necessário	Trator e Retroescavadeira	Lixão	Empresa Terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento
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	Coletando somente no Hospital	Unidades públicas de saúde	Estima-se uma quantidade de até 1.800Kg/mês, totalizando 21.600 Kg (anual), em todos os pontos da cidade	De forma segregada dos resíduos comuns, em recipientes adequados ao tipo de resíduo de saúde**.	Uma vez por mês	Carro comum	Aterro sanitário licenciado pelos órgãos ambientais	Empresa Terceirizada	Secretaria de Saúde



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 2

	de Petri e outros similares.									
Resíduos Agrossilvopastoris	Residências rurais	Todo o município	Não quantificado	-	Acumulados nos espaços vazios das residências rurais	Não coletado	-	-	-	-
Resíduos de serviços de transporte	Portos, aeroportos, terminais	Todo o município	Não quantificado	-	Em sacos plásticos	Coletados juntamente com os resíduos domiciliares	Caminhão basculante e caminhões carrocerias	Lixão	Empresa Terceirizada	Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento
Resíduos de mineração	Atividades de extração ou beneficiamento de minérios	Todo o município	Não quantificado	-	Não identificado no município	-	-	-	-	-

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

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

Fonte: PM Canindé de São Francisco, 2018; SNIS, 2015; Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

O município de Canindé de São Francisco não possui um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, impossibilitando a realização de uma avaliação crítica do mesmo.

5.3.16. Projetos e Planos Existentes, ou em Elaboração, Relativos aos Resíduos Sólidos

O município de Canindé de São Francisco não possui planos ou projetos existentes ou em elaboração, relativos aos resíduos sólidos.

5.3.17. Considerações Finais dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Canindé de São Francisco

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

Desta maneira, o maior desafio do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Canindé de São Francisco se refere à disposição final de todos os resíduos coletados no município, uma vez que atualmente é realizada em uma área de lixão, de forma totalmente irregular perante as normativas ambientais.

Outro ponto crítico se refere à ausência de coleta domiciliar em parte das comunidades rurais do município, de maneira que a população destina seus resíduos de forma alternativa, na maioria das vezes, os mesmos são queimados, lançados em terrenos baldios e até mesmo, diretamente nos corpos hídricos.

O município de Canindé de São Francisco ainda apresenta outros déficits com relação ao manejo dos resíduos sólidos, tais como: não possui coleta seletiva; os resíduos de construção civil particulares são coletados pela prefeitura municipal; ausência de políticas públicas referentes à logística reversa; presença de catadores no lixão municipal, 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 atualmente existente.

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

5.4.1. Microdrenagem

No município de Canindé de São Francisco, o sistema de drenagem pluvial é de responsabilidade da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, que realiza o controle e a manutenção da infraestrutura existente.

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

Houve mapeamento da rede de drenagem com os técnicos da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, no entanto, o órgão não possui cadastro de toda rede existente.

Parte da sede municipal de Canindé de São Francisco é atendida com pavimentação por asfalto (Figura 189) e parte não possui pavimentação (Figura 190). É importante destacar que a pavimentação é um fator que influencia diretamente no escoamento superficial das águas pluviais. A impermeabilização do solo, associada à escassez de um sistema adequado de drenagem, pode ocasionar diversos problemas ao município, principalmente em períodos chuvosos.



Figura 189 – Exemplo de rua pavimentada em Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 190 – Exemplo de rua sem pavimentação em Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 191 (Localização: 633055,63 E 8932082,09 S UTM) e a Figura 192 (Localização: 632545,96 E 8931594,89 S UTM) apresentam estruturas de captação de águas pluviais (bocas de lobo) 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 lançamentos.



Figura 191 – Boca de lobo lateral sem grade.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 192 – Bocas de lobo em Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Conforme diagnosticado em visita técnica, é comum a correlação dos sistemas de drenagem e de esgotamento sanitário, ou seja, ocorre a ligação domiciliar de esgoto à rede de drenagem. A Figura 193 mostra o escoamento de efluente de esgoto doméstico onde deveria haver lançamento específico de água pluvial.



Figura 193 – Lançamento de efluente de esgoto doméstico em rede de drenagem.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Em Canindé de São Francisco, a rede de drenagem é composta por dispositivos subterrâneos, sendo o lançamento de parte da rede no Riacho das Onças, e outra parte em outros cursos d'água que, posteriormente, deságuam no referido riacho.

A Figura 194 e a Figura 195 ilustram um ponto de lançamento de uma rede no Riacho das Onças e o sentido da rede que se inicia na Av. Ananias Fernandes Santos e termina na Av. João Alves Filho, próximo à escola Municipal Maria do Carmo Alves.



Figura 194 – Rede de drenagem subterrânea em Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 195 – Ponto de lançamento de rede de drenagem no Riacho das Onças.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

A Figura 196 apresenta duas redes de drenagem e seus respectivos pontos de lançamento (Localização: 633166,75 E 8931951,92 S UTM e (Localização: 632776,23 E 8931291,52 S UTM).

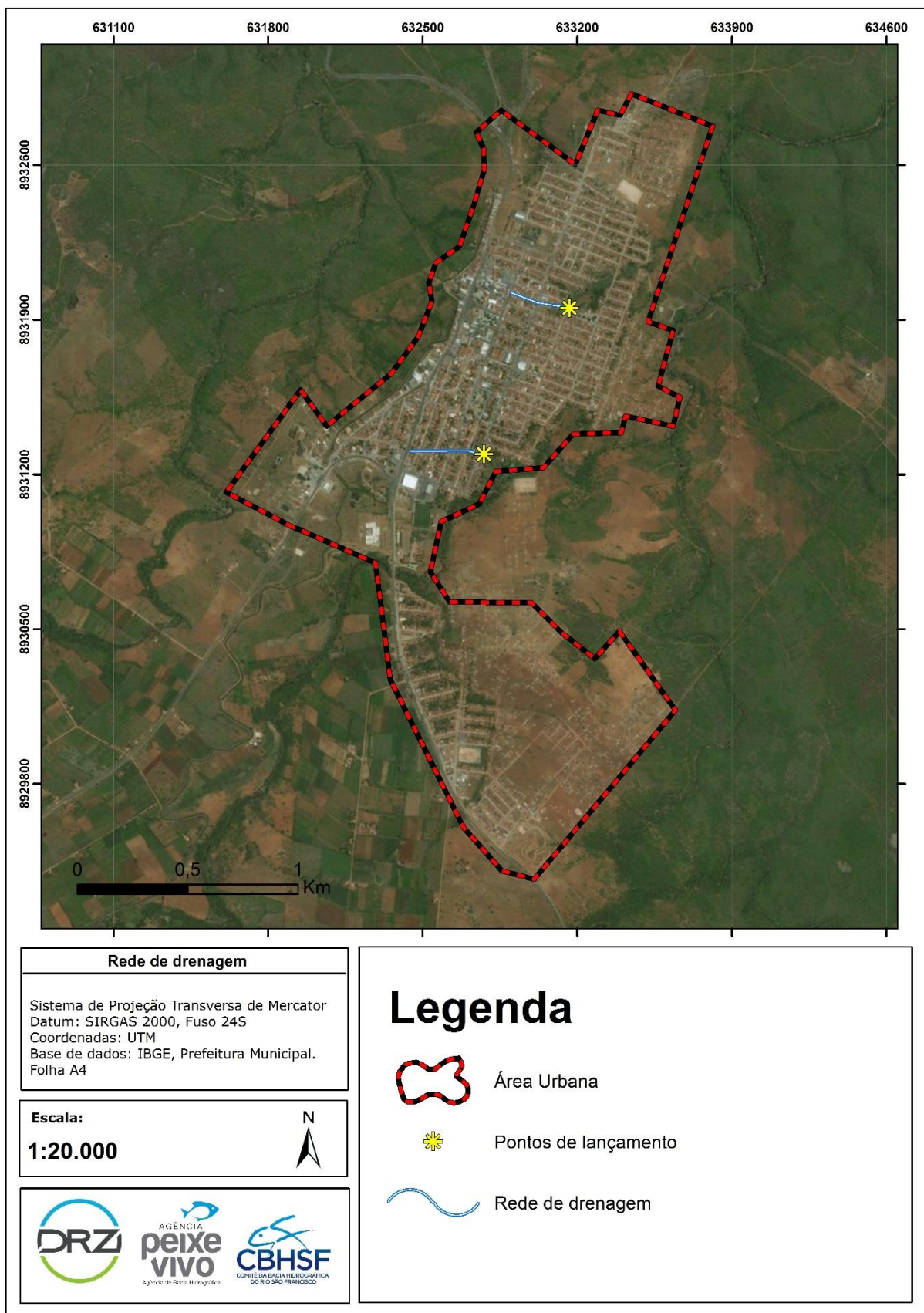


Figura 196 – Localização dos dispositivos de drenagem pluvial do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Considerando a extensão total de vias da área urbana, de aproximadamente 27,84 km, e o total atendido com rede de drenagem mapeada, de 0,60 km, tem-se que aproximadamente 2,15% do distrito Sede é atendido com sistema de drenagem pluvial.

5.4.2. Macrodrenagem

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

5.4.2.1. Estudo hidrológico

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

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

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



ramificações das raízes, oferece grande capacidade de infiltração, absorvendo com facilidade as águas de chuva e reduzindo o percentual dos escoamentos superficiais.

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

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

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

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

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



➤ **Análise Morfométrica das Bacias**

Para determinação dos parâmetros morfométricos da rede de drenagem optou-se, no estudo das características morfométricas, pela utilização das bacias pilotos. As microbacias escolhidas para os estudos foram as que interferem diretamente na dinâmica de ocupação de Canindé de São Francisco. Foram identificadas cinco microbacias, nomeadas em ordem numeral. A Figura 197 mostra distribuição das microbacias que influem na drenagem pluvial do município.

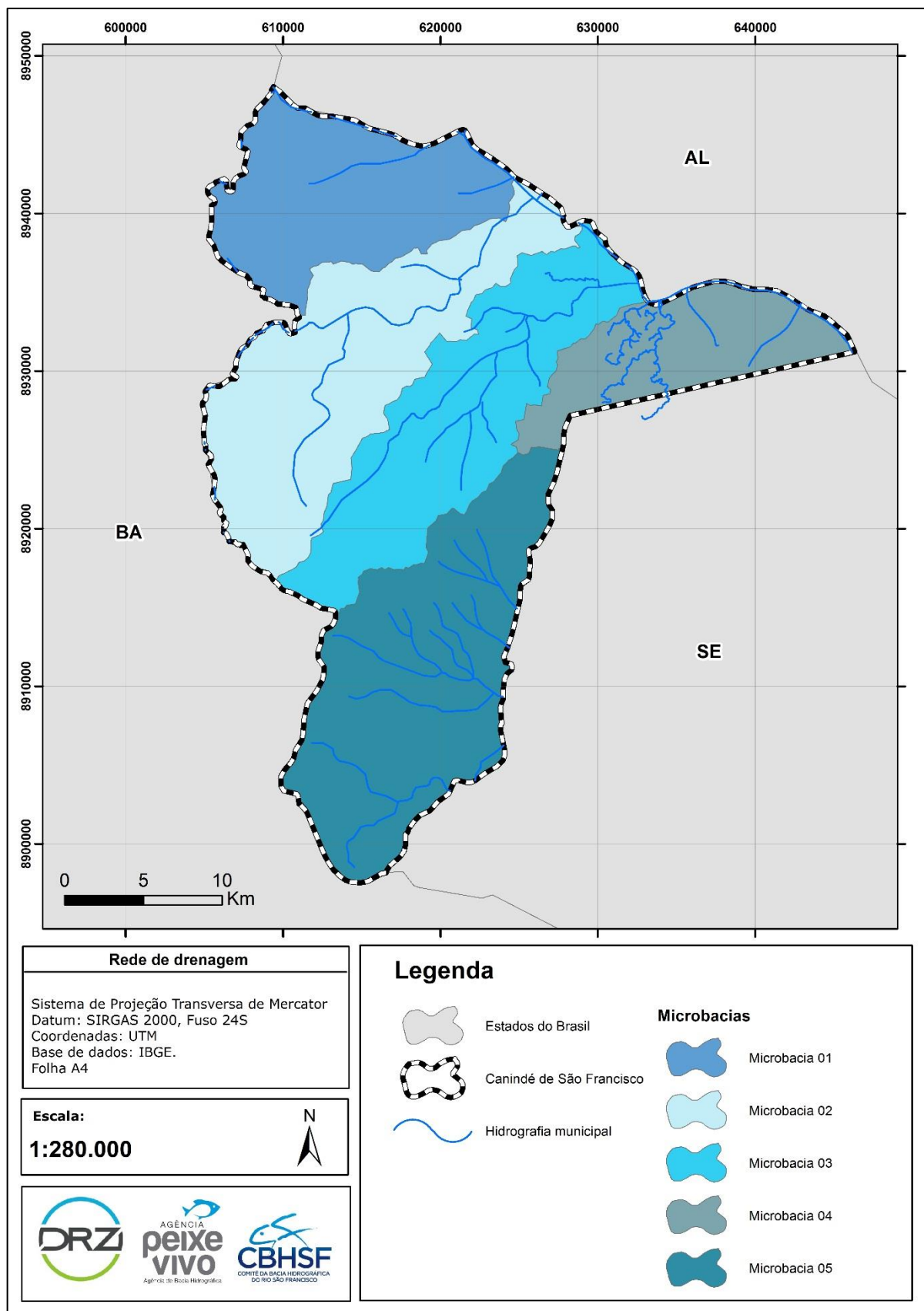


Figura 197 – Microbasias do município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



➤ **Análise Linear**

- Comprimento do canal principal (km) - Lcp

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

- Altura do canal principal (m) - Hcp

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

- Gradiente do canal principal (m/km) - Gcp

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

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

Onde:

- Gcp: gradiente do canal principal (m/km);

- Hcp: altura do canal principal (m);

- Lcp: comprimento do canal principal (km).

➤ **Análise Areal**

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

- Comprimento da bacia (km) - Lb

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



- Coeficiente de compacidade da bacia - K_c

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

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

Onde:

- K_c : coeficiente de compacidade;
 - P: perímetro da bacia (km);
 - A: área da bacia (km²).
-
- Índice de referência – 1,0 = forma circular.
 - Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

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

- Densidade hidrográfica (rios/km²) - D_h

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

$$D_h = \frac{N_1}{A}$$



Onde:

- Dh: densidade hidrográfica;
- N1: número de rios de 1ª ordem;
- A: área da bacia (km²).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

- Dh baixa = menos de 5 rios/km²;
- Dh média = de 5 a 20 rios/km²;
- Dh alta = mais de 20 rios/km².

- Densidade de drenagem (km/km²) - Dd

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

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

Onde:

- Dd: densidade de drenagem;
- Lt: comprimento dos canais (km);
- A: área da bacia (km²).

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas.

➤ **Análise Hipsométrica**

Quanto aos parâmetros lineares e areais, foram analisadas as cinco microbacias presentes no município de Canindé de São Francisco, apresentados na Tabela 37.

**Tabela 37 – Estudo morfométrico das microbacias do município de Canindé de São Francisco.**

Estudo Morfométrico das Microbacias		
Microbacia	Parâmetro	Valor
Microbacia 1	Área da bacia - A (km ²)	153,33
	Perímetro da bacia - P (km)	65,069
	Comprimento da bacia - Lb (km)	16,293
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	8,161
	Cota da foz - Cf (m)	156
	Cota da nascente - Cn (m)	239
	Cota do topo - Ct (m)	427
	Altura do canal principal - Hcp (m)	83
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	10,17
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,471
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,013
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,08
	Declividade - S (m/m)	0,033
	Declividade - S (%)	3,321
Microbacia 2	Área da bacia - A (km ²)	153,44
	Perímetro da bacia - P (km)	78,581
	Comprimento da bacia - Lb (km)	30,086
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	26,240
	Cota da foz - Cf (m)	135
	Cota da nascente - Cn (m)	294
	Cota do topo - Ct (m)	356
	Altura do canal principal - Hcp (m)	159
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	6,06
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,776
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,013
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,29
	Declividade - S (m/m)	0,008
	Declividade - S (%)	0,842
Microbacia 3	Área da bacia - A (km ²)	169,28
	Perímetro da bacia - P (km)	78,095
	Comprimento da bacia - Lb (km)	32,527
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	61,019
	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)	1,34
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,681
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,030
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,360
	Declividade - S (m/m)	0,005
	Declividade - S (%)	0,514
Microbacia 4	Área da bacia - A (km ²)	103,01



Estudo Morfométrico das Microbacias		
Microbacia	Parâmetro	Valor
	Perímetro da bacia - P (km)	57,847
	Comprimento da bacia - Lb (km)	5,828
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	12,183
	Cota da foz - Cf (m)	64
	Cota da nascente - Cn (m)	180
	Cota do topo - Ct (m)	224
	Altura do canal principal - Hcp (m)	116
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	9,52
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,596
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,039
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,46
	Declividade - S (m/m)	0,013
	Declividade - S (%)	1,313
Microbacia 5	Área da bacia - A (km ²)	242,42
	Perímetro da bacia - P (km)	80,141
	Comprimento da bacia - Lb (km)	29,843
	Comprimento do canal principal - Lcp (km)	32,620
	Cota da foz - Cf (m)	227
	Cota da nascente - Cn (m)	354
	Cota do topo - Ct (m)	533
	Altura do canal principal - Hcp (m)	127
	Gradiente do canal principal - Gcp (m/km)	3,89
	Coeficiente de compacidade (fator de forma) - Kc	1,441
	Densidade hidrográfica - Dh (rios/km ²)	0,021
	Densidade de drenagem - Dd (km/km ²)	0,33
	Declividade - S (m/m)	0,009
Declividade - S (%)	0,938	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A análise dos parâmetros morfométricos mostra que as microbacias apresentam grandes variações entre as características morfométricas. Com relação às áreas das mesmas, as Microbacias 5 e 4 são, respectivamente, a maior e a menor microbacia do município de Canindé de São Francisco, 242,42 km² e 103,01 km².

A densidade de drenagem apresentou valores baixos, todos abaixo de 0,5 km/km². Este parâmetro expressa que as microbacias apresentam um menor potencial de escoamento das águas da chuva. Somado a este parâmetro, com o gradiente do canal principal é possível identificar quais microbacias apresentam maior dificuldade natural de escoamento.

Analisando o parâmetro coeficiente de compacidade (Kc), possível perceber que as microbacias apresentam formatos alongados. Lembrando que, quanto mais



próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para enchentes (bacias circulares).

➤ **Estudo da Vazão de Pico**

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

➤ **Cálculo para o Tempo de Concentração**

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

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

$$T_c = 57 * \left(\frac{L_{cp}^3}{H_b} \right)^{0,385}$$

Onde:

- T_c : tempo de concentração (min.);
- L_{cp} : comprimento do curso d'água principal (km);
- H_b : altura da bacia (m).



A Tabela 38 expõe os tempos de concentração de cada microbacia.

Tabela 38 – Tempos de concentração das microbacias de Canindé de São Francisco.

Microbacia	Tempo de Concentração (min.)
1	74,52
2	310,59
3	415,73
4	144,99
5	352,33

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

➤ Métodos para Vazão de Pico

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

Os métodos de transformação chuva-vazão são mais recomendados no cálculo de vazão de projeto de pequenas bacias (FENDRICH, 2008). Pelas características das microbacias analisadas (áreas acima de 1 km²), foi utilizado o Método de Ven Te Chow para estimar a vazão de pico. Segue a explicação do método utilizado.

- Método de Ven Te Chow

Este método foi apresentado em 1962, pelo professor Ven Te Chow, na universidade de Illinois, EUA. O método proposto por Ven Te Chow tem sido muito utilizado em estimativas de vazões máximas, ou seja, das vazões de projeto para previsão de enchentes e na elaboração de obras hidráulicas. A estimativa das vazões de projeto é feita com base nos dados de chuvas intensas que ocorrem na respectiva bacia em estudo. O método utiliza as hipóteses de hidrograma unitário, considerando que o fenômeno de transformação da chuva em vazão é regido por equações lineares. Neste método, as vazões máximas são proporcionais às chuvas efetivas (NUNES & FIORI, 2007).



A equação descrita pelo método de Ven Te Chow é:

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

Onde:

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

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

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

Onde:

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

O cálculo da precipitação excedente é feito pela equação:

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

Onde:

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



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

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

A Tabela 39 trata sobre os valores de *Curve Number* (Cn) em bacias rurais, organizados pelas condições de superfície aliadas aos tipos de utilização da terra. Esta correlação é classificada de acordo com os tipos de solo da área por níveis. Analisando a referida tabela, é possível observar os níveis divididos por porcentagens, configurados em A, B, C e D. Os níveis tratam sobre os números de deflúvio para cada condição, os valores da *Curve Number* em superfícies impermeáveis é de 100, enquanto que em florestas o mesmo valor pode variar entre níveis de 36 a 91.

Tabela 39 – Valores de Cn para bacias rurais.

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



Utilização da Terra	Condições da Superfície	Tipos de Solos da Área			
		A	B	C	D
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras	Normais	59	74	82	86
Estradas de terra	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 40 trata sobre as áreas urbanas, relacionando o valor de deflúvio e os índices de *Curve Number* com índices de impermeabilidade e tamanho do lote em questão. Destaca-se a presença das classificações que agrupam uso residencial, estacionamentos pavimentados, telhados, ruas e estradas, áreas comerciais, distritos industriais, espaços abertos, terrenos preparados para plantio, zonas cultivadas (com ou sem conservação do solo), pastagens ou terrenos em más condições, prados e bosques ou zonas florestais.

Tabela 40 – Valor de Cn para bacias urbanas e suburbanas.

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



Tamanho Médio do Lote	% impermeável	A	B	C	D
Prado* em boas condições		30	58	71	78
Bosques ou zonas florestais	Condições ruins	45	66	77	83
	Condições boas	25	55	70	77

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

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As descrições inclusas na Tabela 41 tratam dos tipos de solo. Para a melhor compreensão sobre os níveis relatados nas tabelas anteriores, como citado, a divisão dos níveis A, B, C e D classificam os níveis de permeabilidade do solo.

Tabela 41 – Tipos de solo.

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

Fonte: TUCCI, 1993.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Cada tipo de solo recebe seu determinado uso por suas características físicas e naturais, sendo assim os índices de permeabilidade variam em diferentes escalas. A Tabela 42 trata dos coeficientes de cada microbacia de Canindé de São Francisco, classificadas por seu tipo e uso, indicando assim, qual o nível de permeabilidade das águas das chuvas e qual seria o escoamento ocorrente. O tipo de solo do município de Canindé de São Francisco, que foi utilizado para a valoração do número de deflúvio se enquadra na categoria “A”.

**Tabela 42 – Coeficientes das microbacias de Canindé de São Francisco, Método de Ven Te Chow.**

Microbacias	Classes de Uso do Solo	Área (km ²)	Área Total (km ²)	(%)	CN	Coeficiente da Microbacia
1	Água	4,32	153,33	6,99	0	45,3085
	Vegetação / APP	77,71		48,69	56	
	Solo exposto	17,30		10,97	72	
	Agricultura / Pastagem	54,00		2,82	0	
	Área urbana	0,00		50,68	56	
2	Água	6,64	153,44	11,28	72	41,2192
	Vegetação / APP	54,81		35,22	25	
	Solo exposto	20,33		0,00	100	
	Agricultura / Pastagem	71,66		4,33	0	
	Área urbana	0,00		35,72	56	
3	Água	3,74	169,28	13,25	72	40,3940
	Vegetação / APP	56,19		46,70	25	
	Solo exposto	20,37		0,00	100	
	Agricultura / Pastagem	88,98		2,21	0	
	Área urbana	0,00		33,19	56	
4	Água	1,01	103,01	12,03	72	50,9591
	Vegetação / APP	56,03		52,56	25	
	Solo exposto	14,08		0,00	100	
	Agricultura / Pastagem	27,88		0,98	0	
	Área urbana	4,01		54,39	56	
5	Água	0,64	242,42	13,67	72	142,5282
	Vegetação / APP	46,39		27,06	25	
	Solo exposto	41,15		3,89	100	
	Agricultura / Pastagem	154,24		0,26	101	
	Área urbana	0,00		19,14	118	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Chuvas Intensas

A determinação da precipitação intensa máxima provável na área analisada pode ser feita através das equações intensidade-duração-frequência (IDF) das chuvas. Para tanto, foi utilizada a equação geral mostrada a seguir. Para a quantificação dos parâmetros **k**, **a**, **b** e **c**, foi utilizado o *software* Plúvio 2.1 (desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Viçosa), que estabelece estes coeficientes para diversas localidades do Brasil (Tabela 43).

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



Onde:

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

Coeficientes para Canindé de São Francisco:

- k = 5613,426;
- a = 0,239;
- b = 40,993;
- c = 1,085.

Tabela 43 – Precipitações calculadas para o município de Canindé de São Francisco.

Cálculo de Intensidades de Chuvas						
	Minutos	Tr – 2 anos	Tr – 10 anos	Tr – 20 anos	Tr – 50 anos	Tr – 100 anos
Tempo de Concentração	5	104,03	152,83	180,37	224,52	264,98
	10	93,01	136,64	161,26	200,74	236,91
	15	84,03	123,45	145,70	181,37	214,04
	30	64,95	95,42	112,62	140,19	165,45
	60	44,31	65,10	76,83	95,64	112,87
	120	26,72	39,25	46,32	57,66	68,05
	240	14,60	21,45	25,31	31,51	37,19
	480	7,47	10,98	12,95	16,13	19,03
	840	4,23	6,21	7,33	9,12	10,76
	1.440	2,41	3,53	4,17	5,19	6,13
Microbacia 1	74,5183	38,30	56,27	66,41	82,67	97,56
Microbacia 2	310,5856	11,45	16,82	19,85	24,71	29,16
Microbacia 3	415,7267	8,62	12,66	14,94	18,60	21,95
Microbacia 4	144,9934	22,84	33,56	39,61	49,31	58,19
Microbacia 5	352,3289	10,14	14,89	17,57	21,88	25,82

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Na Figura 198, na Figura 199, Figura 200, na Figura 201 e na Figura 202 é possível visualizar os hidrogramas que mostram as vazões de pico das microbacias de Canindé de São Francisco, de acordo com os tempos de retorno.

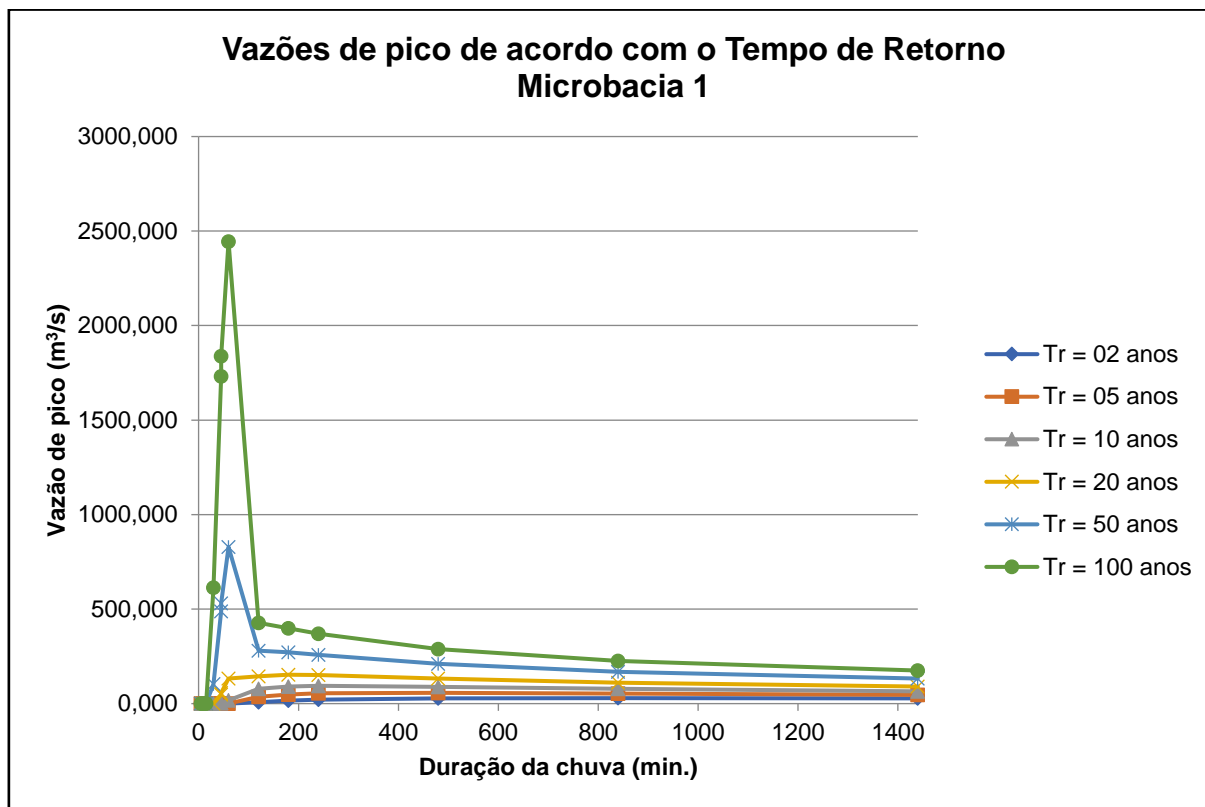


Figura 198 – Hidrograma da Microbacia 1.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

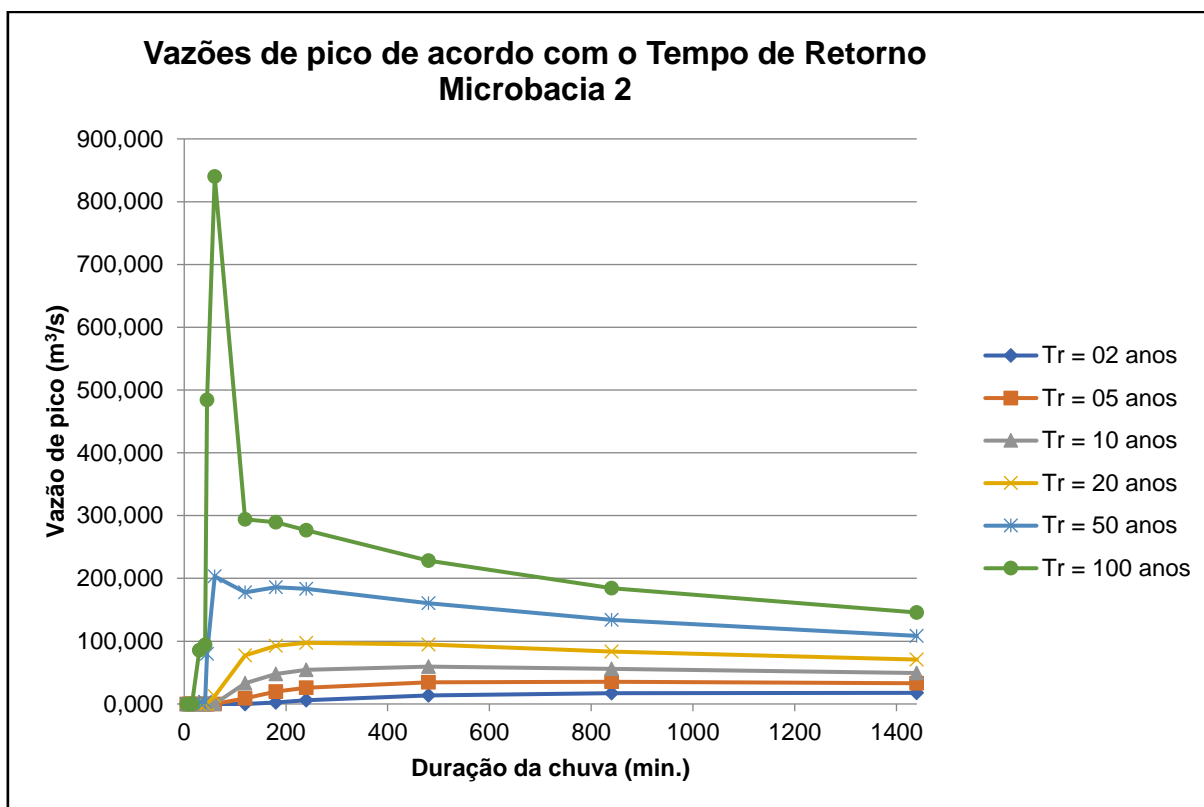


Figura 199 – Hidrograma da Microbacia 2.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

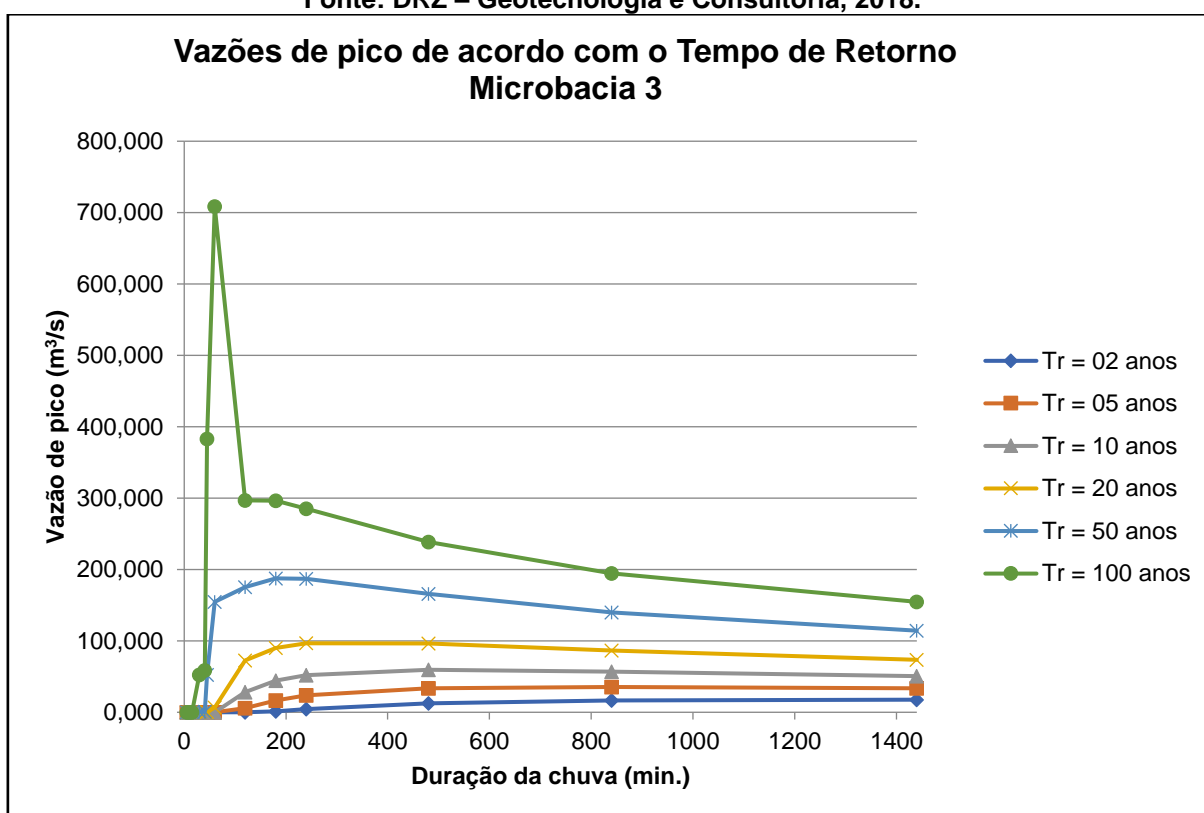


Figura 200 – Hidrograma da Microbacia 3.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

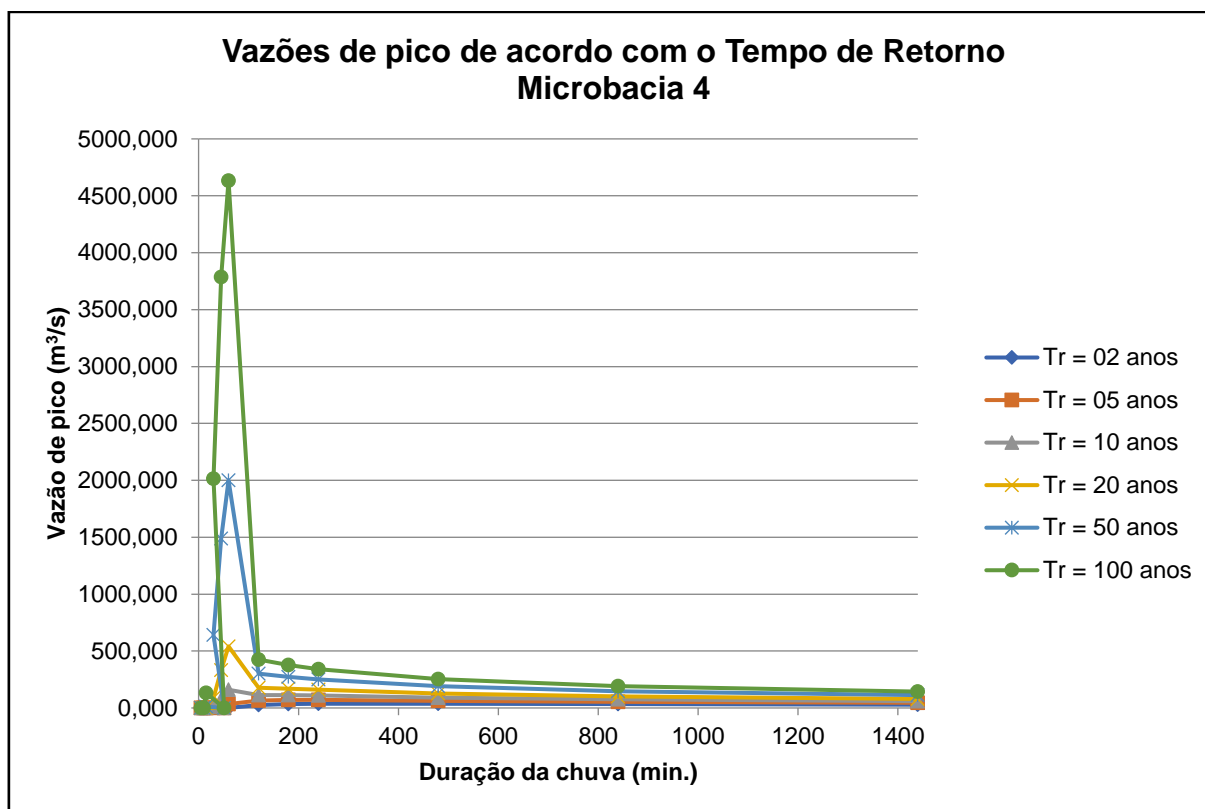


Figura 201 – Hidrograma da Microbacia 4.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

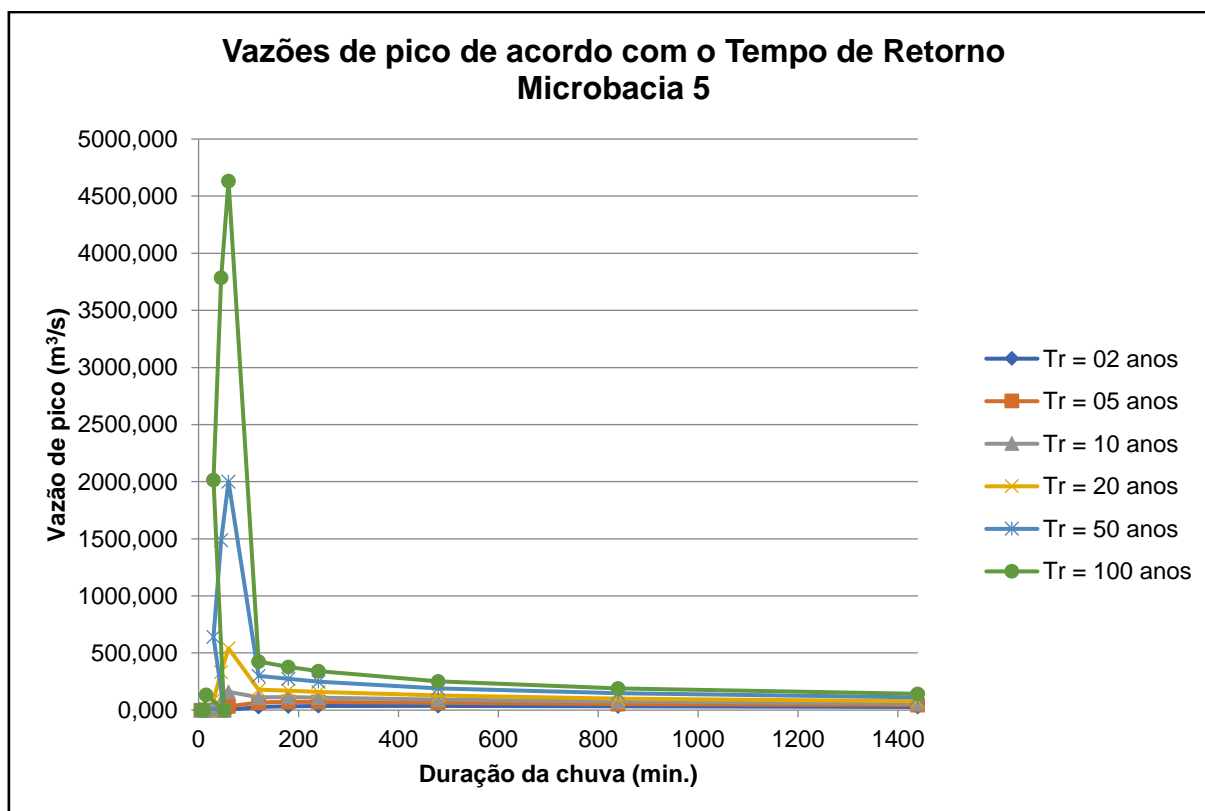


Figura 202 – Hidrograma da Microbacia 5.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com o estudo hidrológico concluído, fica evidente que a Microbacia 4, onde está inserido 100% do distrito Sede, mantém a tendência de a vazão de pico chegar a zero durante o período de chuva, que demonstra o quanto a microbacia é alongada e sem propensão ao aumento significativo do nível do corpo hídrico que pode afetar a sede do município, no caso, o rio das Onças. As Microbacias 1, 2, 3 e 5, possuem os mesmos hidrogramas da Microbacia 4.

5.4.2.1.1. Deficiências identificadas no sistema de drenagem natural

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

Portanto, a deficiência identificada com relação à drenagem natural é a existência de somente um rio com abrangência significativa, o rio São Francisco, tributário que serve como canal de escoamento e, também, como o único meio de abastecimento do distrito Sede e de parte das comunidades rurais.

No que diz respeito ao sistema de macrodrenagem do município, os coeficientes de compacidade (K_c) indicam microbacias com baixa tendência a enchentes, uma vez que apresentam formas mais alongadas, onde o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

5.4.3. Identificação de Áreas Críticas

No distrito Sede existem alguns locais com histórico de alagamentos acarretados por rede de drenagem insuficiente e/ou ineficiente ou, até mesmo, pela inexistência de dispositivos adequados. A Figura 203 (Localização: 632751,78 E 8931311,40 S UTM) e a Figura 204 (Localização: 633057,32 E 8932090,52 S UTM) ilustram ruas de Canindé de São Francisco com históricos de alagamentos. Um dos pontos mais críticos localiza-se na Av. João Alves Filho, próximo a Escola Municipal Maria do Carmo Alves.



Figura 203 – Área de alagamento no município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.



Figura 204 – Rua com histórico de alagamento no município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

Segundo informações da prefeitura, outros pontos que também possuem problemas de drenagem são aqueles próximos a Av. João Alves Filho, Av. Ananias Fernandes Santos, Av. Castelo Franco e Rua João Batista Viera. Além disso, o Bairro



Agrovila também é uma região de grande vulnerabilidade sob o ponto de vista de infraestrutura (ausência e/ou precariedade).

A Figura 205 apresenta as principais áreas de alagamentos na sede urbana do município de Canindé de São Francisco.

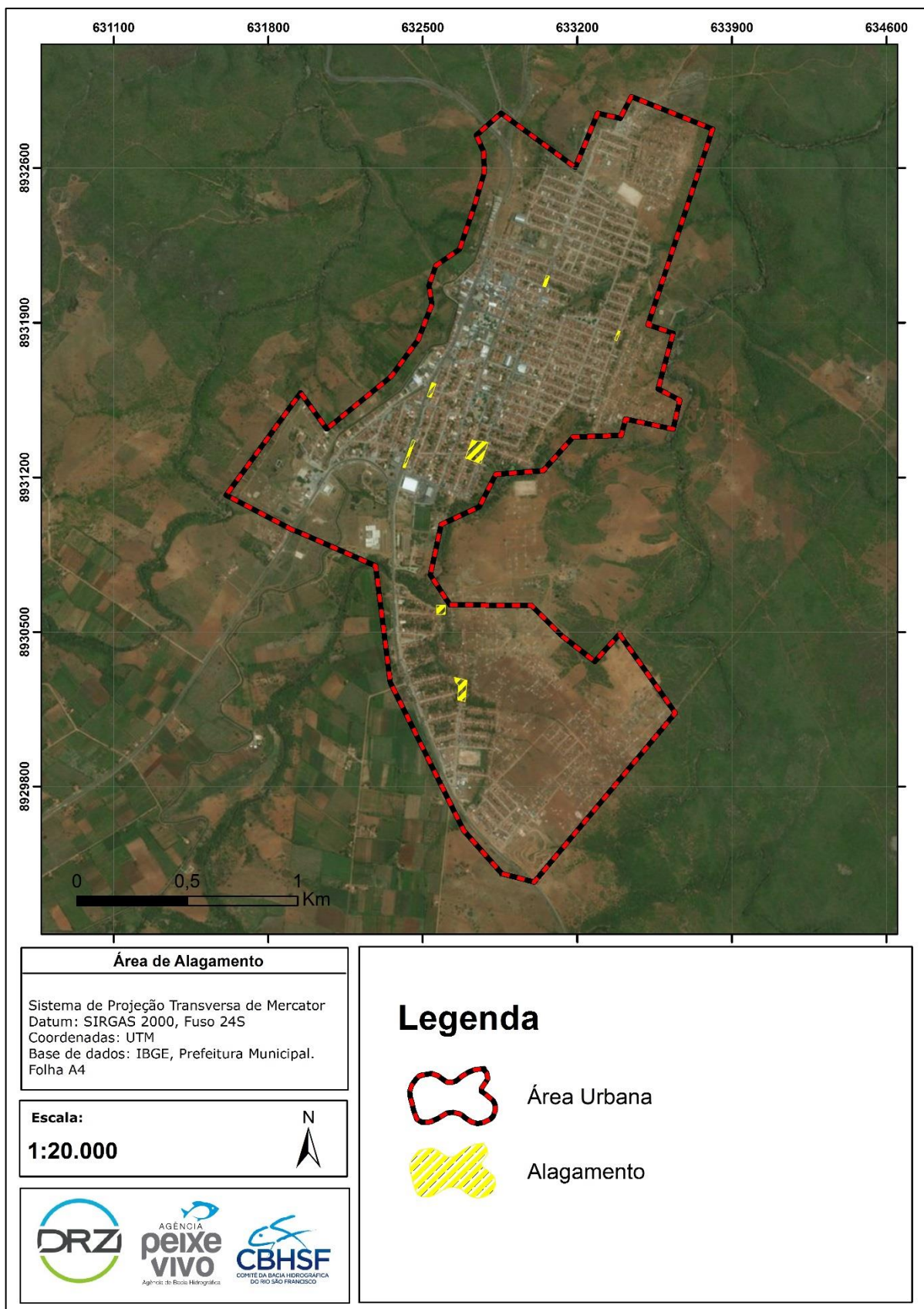


Figura 205 – Áreas críticas para alagamentos no distrito Sede de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Além disso, no assentamento Cuiabá os moradores relataram a existência de um ponto de alagamento em frente da Unidade Básica de Saúde (UBS) (Localização: 628591,03 E 8927778,62 S UTM). Quando isso ocorre, as águas invadem a UBS (Figura 206).



Figura 206 – Unidade Básica de Saúde do Assentamento Cuiabá.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.4.4. Análise das Condições de Operação

O órgão municipal que atua em ações relacionada à drenagem urbana e manejo das águas pluviais é a Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento. Canindé de São Francisco também conta com a coordenadoria municipal de Defesa Civil.

No entanto, não há uma equipe específica para a manutenção da infraestrutura de microdrenagem, sendo a mesma realizada por funcionários remanejados, buscando atender às demandas.

De maneira geral, as estruturas de drenagem pluvial não se encontram em bom estado de conservação, uma vez que além da ausência de manutenção periódica, os dispositivos existentes também são utilizados irregularmente para o transporte e direcionamento de esgoto sanitário, fato que interfere na capacidade de

transporte das águas pluviais, pelo volume acrescido e por possíveis obstruções nas redes.

Essas obstruções também podem ser ocasionadas por resíduos sólidos, descartados inadequadamente pela população e/ou carreados para as redes em períodos chuvosos. A presença destes resíduos nos canais e bocas de lobo (Localização: 632765,40 E 8931309,68 S UTM) (Figura 207), por exemplo, impedem o escoamento das águas das chuvas pelos dispositivos, logo, a capacidade de transporte é reduzida e o escoamento superficial é aumentado.



Figura 207 – Boca de lobo entupida com resíduos sólidos.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

5.4.5. Análise Crítica do Sistema e Manejo das Águas Pluviais

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

Sendo assim, a gestão passa por alguns problemas, tais como: ausência de cadastro da rede de drenagem existente; falta fiscalização quanto às ligações irregulares de esgoto no sistema de drenagem pluvial; falta manutenção das bocas de

lobo; ausência de equipe específica para a execução dos serviços de drenagem; os dispositivos existentes são antigos e defasados; entre outros.

Como forma de exemplificar algumas carências relatadas, a Figura 208 ilustra uma das bocas de lobo existentes no município, que não passam por manutenção periódica, deste modo, o acúmulo de resíduos impede que os dispositivos exerçam sua principal função, de escoamento da água pluvial excedente e, uma vez que se encontram entupidos, ocasionam alagamentos locais (Localização: 632439,37 E 8931306,48 S UTM).



Figura 208 – Estrutura de captação de água pluvial sem manutenção.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2017.

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

O município de Canindé de São Francisco dispõe de Plano Diretor, porém, o mesmo não foi disponibilizado na íntegra, impossibilitando a realização de uma análise crítica aprofundada.



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

O município de Canindé de São Francisco não conta com nenhum estudo específico para a área de drenagem, seja na escala micro ou na macro. O único estudo que compreende a área municipal é o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, atualizado no ano de 2016 e com validade de dez anos.

É relevante ao diagnóstico destacar a análise presente no referido plano, realizada a partir do mapa de uso do solo de toda a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, apresentado na Figura 209. Neste mapa, foram identificadas as áreas de fragilidade ambiental da bacia sujeitas aos principais processos erosivos, por meio da identificação de áreas susceptíveis a erosão e desertificação, e pela identificação de áreas que apresentam erosão pelos riscos geomorfológicos e geológicos, que abrangem: alagamentos, enchentes, movimentos de massa de vertentes e avanço de dunas.

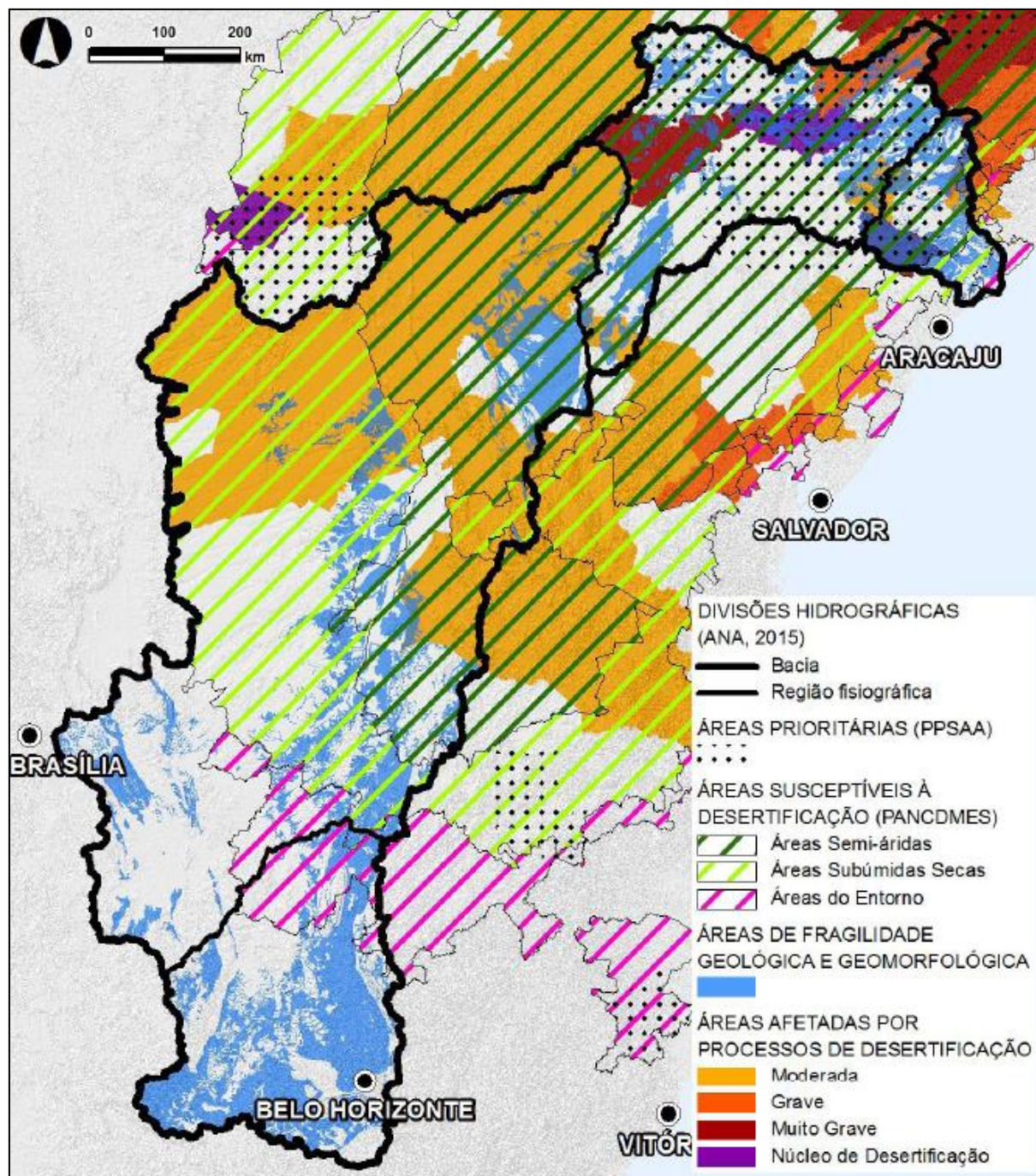


Figura 209 – Áreas com processos erosivos significativos da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

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

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



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

A partir do mapa apresentado anteriormente na Figura 209, é possível fazer uma análise específica para Canindé de São Francisco, através da localização do município no contexto da bacia hidrográfica, conforme apresenta a Figura 210. É possível observar que Canindé de São Francisco está localizado em área semiárida e em região afetada por processos de desertificação considerada como núcleo de desertificação, além disso, uma pequena parte do município apresenta áreas de fragilidade geológica e geomorfológica.

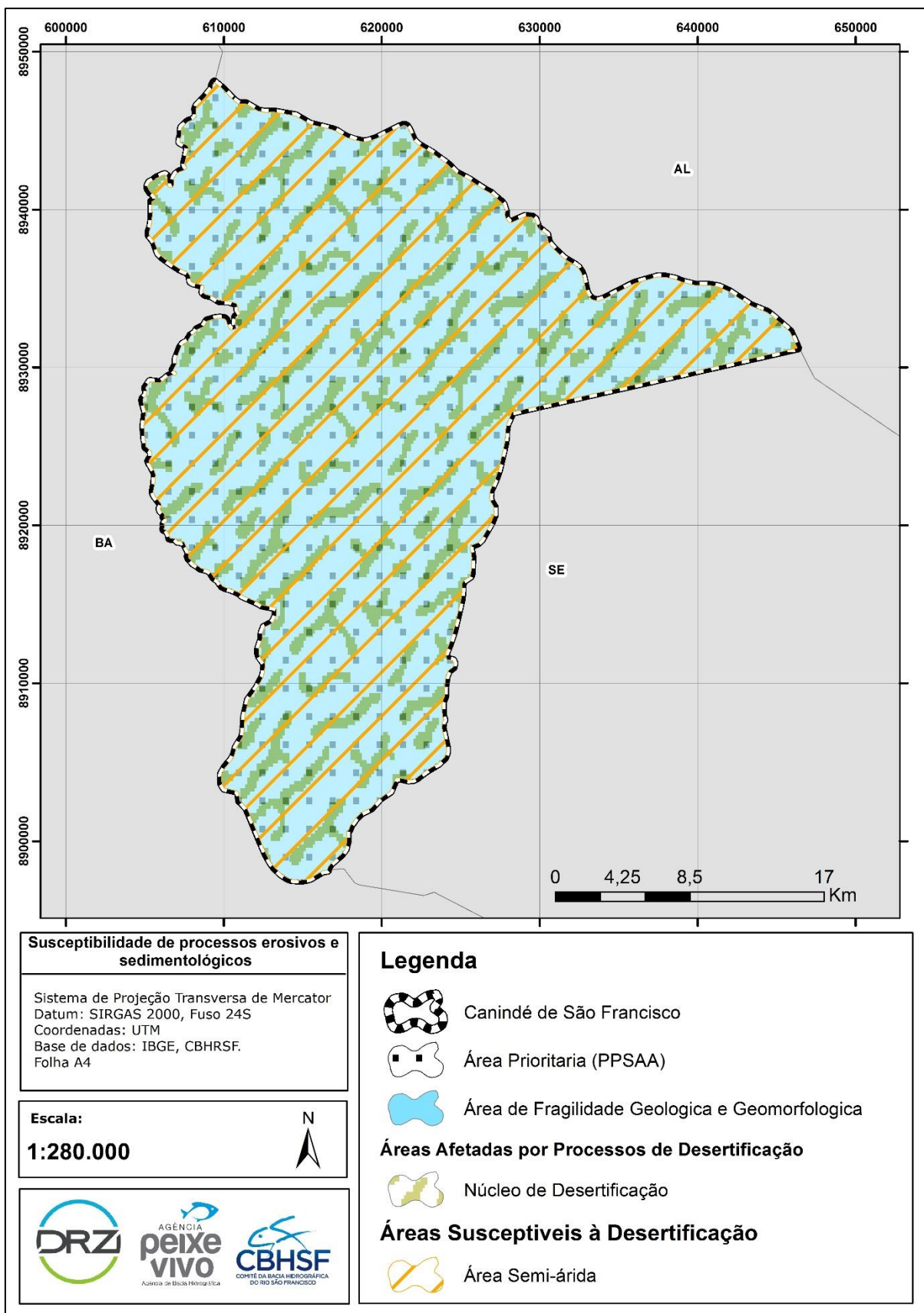


Figura 210 – Susceptibilidade de processos erosivos e sedimentológicos no município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



No Brasil, dentre as regiões mais atingidas pelo processo de desertificação¹ está o Nordeste, mais especificamente na região do sertão. Assim como identificado no mapa da Figura 210, o Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca da Bahia (PAE, 2014), também apresenta o município de Canindé de São Francisco como sendo um dos municípios situados em áreas semiáridas susceptíveis ao processo de desertificação, áreas estas que se caracterizam por longos períodos de seca.

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

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

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

Além disso, tais processos – erosivos, sedimentológicos e de desertificação – influenciam diretamente na degradação da bacia, com a diminuição da biodiversidade

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



em função dos desmatamentos e uso excessivo do solo, exposição dos solos e consequente processo de erosão dos mesmos, assoreamento dos corpos d'água e ampliação do quadro de escassez hídrica.

5.4.8. Considerações Finais dos Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais de Canindé de São Francisco

No município de Canindé de São Francisco, o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais existente não é abrangente, de modo que grande parte do escoamento ocorre superficialmente.

Dos pontos de alagamento existente o mais crítico se encontra próximo à escola Municipal Maria do Carmo Alves e muitas vezes por causa da força da água o muro da escola acaba desabando.

A rede de drenagem existente na sede urbana tem como principais dispositivos de coleta e direcionamento das águas pluviais, um conjunto de canais e redes subterrâneas que se distribuem ao longo das principais vias da cidade. 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.

O rio das Onças, localizado na área urbana, é um ponto crítico do sistema de drenagem do distrito Sede, uma vez que além do acúmulo do excedente de águas pluviais, principalmente nos períodos de chuvas intensas, a mesma recebe 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.



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

No município de Canindé de São Francisco foram realizadas duas audiências públicas para a apresentação dos resultados da etapa de Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, uma no distrito Sede.

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

O Quadro 14 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação das audiências públicas no município de Canindé de São Francisco.

Quadro 14 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Canindé de São Francisco.

Meio de divulgação	Material / Formato	Distribuição / Divulgação	Quantidade
Convite	Papel couché 180 g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	75 unidades
Cartaz	Papel couché 180 g A4	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	50 unidades
Folder	Papel couché 90g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	150 unidades
Banner	Lona 90x120 cm	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	4 unidades
Carro de som	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	6 horas
Rádio	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	2 unidades

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 211 apresenta o modelo de convite enviado ao Grupo de Trabalho para a reunião de apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco, anteriormente à realização das audiências públicas.



CONVITE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Canindé de São Francisco convidam para participar da **primeira reunião com o grupo de trabalho** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, a ser realizada no dia 06 de março de 2018, no auditório da Secretaria da Agricultura, Água e Meio Ambiente, às 14:00 horas.

Nesta reunião, vamos discutir o diagnóstico dos serviços de saneamento básico no município, para juntos construirmos o PMSB.

Compareça!



CBHSF **AGÊNCIA** **peixe vivo** **DRZI**

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

Figura 211 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 212, a Figura 213 e a Figura 214 ilustram os modelos de convite, cartaz e banner, respectivamente, elaborados para a divulgação da audiência pública no distrito Sede.



CONVITE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Canindé de São Francisco convidam para participar da **primeira audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada no dia 12 de março de 2018, no Clube Altemar Dutra, às 19:00 horas.

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

Compareça!





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

Figura 212 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

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

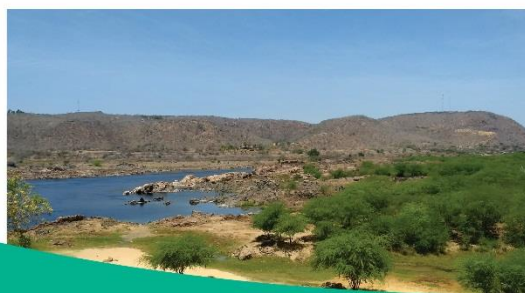
Data: 12 de março de 2018

Horário: 19:00 horas

Local: Clube Altemar Dutra

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

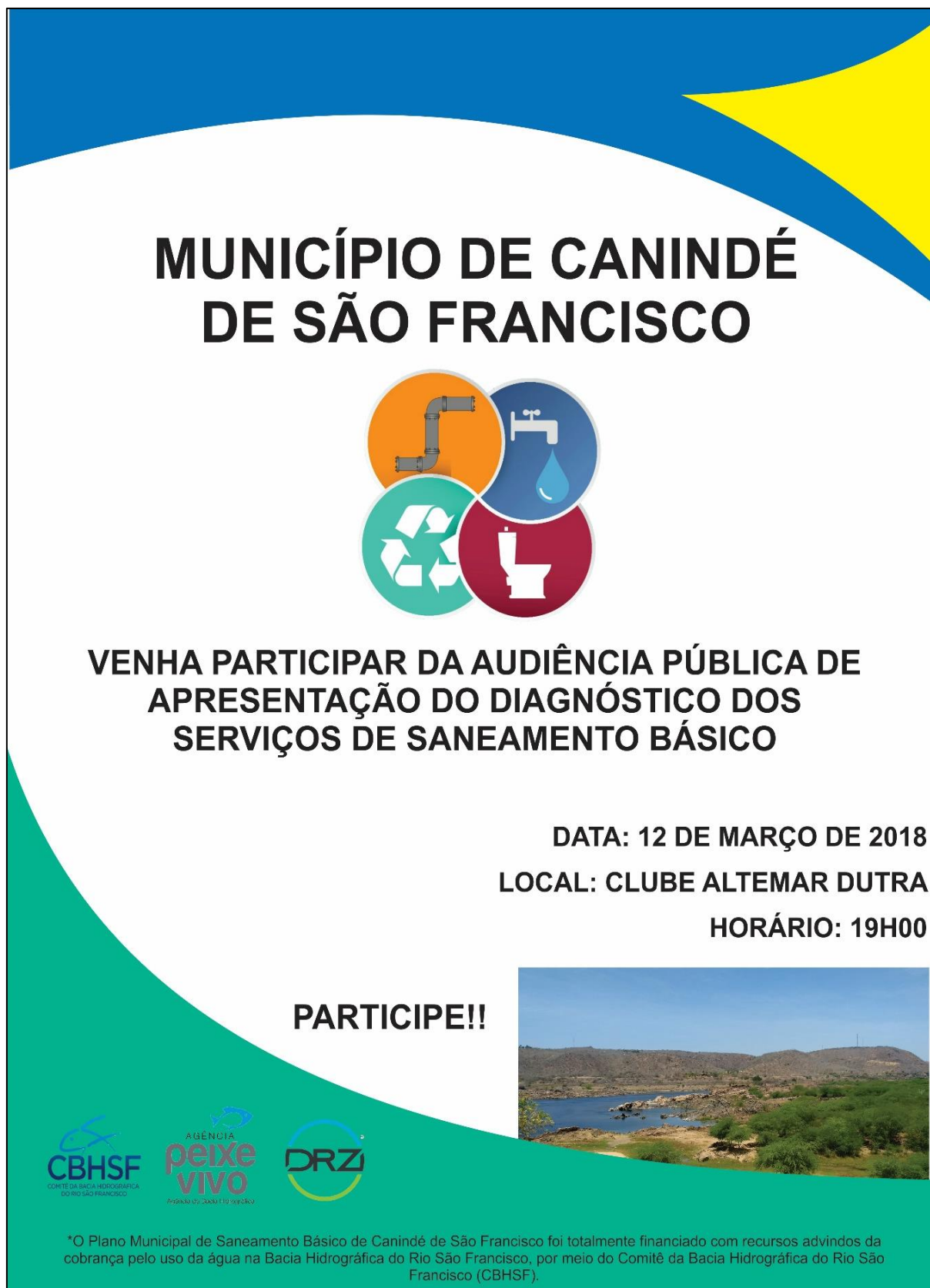
Compareça!




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

Figura 213 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



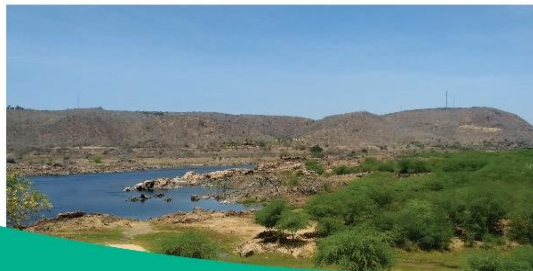
MUNICÍPIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO



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

DATA: 12 DE MARÇO DE 2018
LOCAL: CLUBE ALTEMAR DUTRA
HORÁRIO: 19H00

PARTICIPE!!



CBHSF COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO
AGÊNCIA PEIXE VIVO APROVAÇÃO, QUALIDADE E CUIDADO
DRZI

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

Figura 214 – Banner da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



E, por fim, a Figura 215 ilustra o folder utilizado para a divulgação do PMSB no município, com informações a respeito do saneamento básico e dos quatro eixos que o mesmo contempla. Ainda no folder, é apresentado um canal de ouvidoria para que a população contribua com informações, críticas e sugestões, sendo este um meio de comunicação direto com a empresa contratada para a elaboração do Plano.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SOBRE SANEAMENTO

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



O QUE É O PMSB?

É um documento que, basicamente, traz quais são os problemas no abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo e drenagem das águas da chuva.

É o mais importante: quais são as ações para resolver esses problemas. E quem melhor do que a população para dizer o que precisa mudar?

Por isso, é muito importante que todos participem da construção do Plano de Saneamento Básico, contando quais são as dificuldades enfrentadas e exigindo que as ações sejam implantadas.

O PMSB é uma obrigação de todos os municípios, no cumprimento das Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10, para que, em 20 anos, todos os cidadãos tenham 100% dos serviços de saneamento.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

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

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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

RESÍDUOS SÓLIDOS

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

DRENAGEM PLUVIAL

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

A saúde da cidade em nossas mãos.

Canal de ouvidoria: drz@drz.com.br

(43) 3026-4065



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

Figura 215 – Folder para a divulgação do PMSB de Canindé de São Francisco
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Na semana de realização dos eventos das audiências públicas, com um período de antecedência mínimo de dois dias, foram contratados serviços de divulgação em rádio e carro de som, conforme modelo de texto apresentado na Figura 216.

Canindé de São Francisco – SE

“ O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Canindé de São Francisco convidam a população para participar da PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, de apresentação do diagnóstico da situação do saneamento básico, a ser realizada no dia **12 de março de 2018, às 19:00 horas, no Clube Altemar Dutra.**

O Plano Municipal de Saneamento Básico tem como principal objetivo garantir à população a melhoria da salubridade ambiental e promover a universalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem das águas pluviais.

Sua participação é muito importante! ”

Figura 216 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Canindé de São Francisco (distrito Sede).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que as audiências públicas do Diagnóstico do PMSB de Canindé de São Francisco também foram divulgadas por meio de convites publicados previamente na página (<http://cbhsaofrancisco.org.br>) do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF), conforme apresenta a Figura 217.

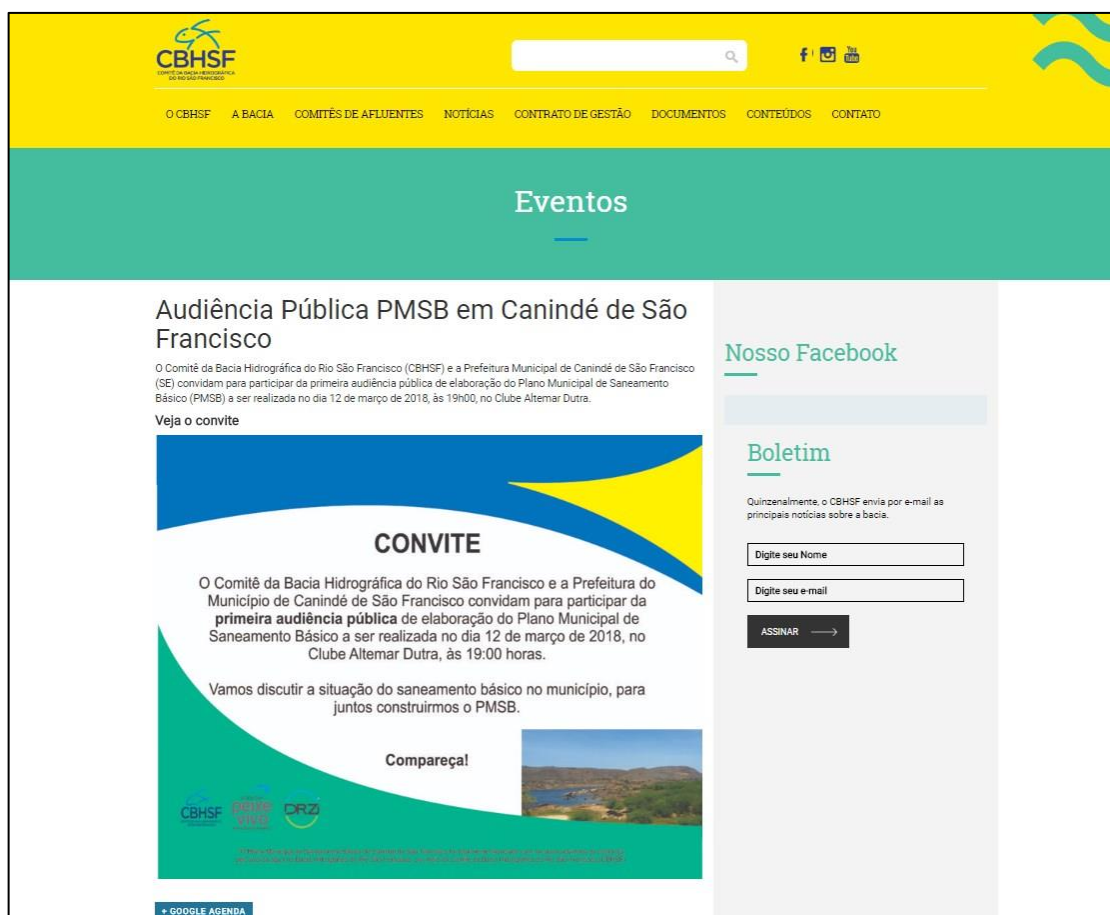


Figura 217 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Canindé de São Francisco (distrito Sede), no site do CBHSF.

Fonte: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-pmsb-em-caninde-de-sao-francisco/>

6.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)

A reunião com o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco para apresentação da versão preliminar do Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, ocorreu no dia 06 de março de 2018, às 14:00 horas, no Auditório da Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente. Estiveram presentes doze pessoas, entre elas secretários de governo, representantes da defesa civil, da educação, da terceirizada responsável pela coleta de resíduos no município, da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), entre outros.

A seguir, a ata da reunião (Quadro 15), a lista de presença (Figura 218) e algumas fotos do evento (Figura 219).



Quadro 15 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.

Ao sexto dia do mês de março do ano de dois mil e dezoito às catorze horas, o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Canindé de São Francisco se reuniu no auditório da Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente, para a apresentação e discussão da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico.

A reunião foi conduzida pelo representante da empresa contratada, o arquiteto e urbanista Agenor Martins Júnior, o qual explicou a proposta e o objetivo da reunião, previamente à audiência pública, e destacou a importância do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio São Francisco e da Agência Peixe Vivo na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em seguida, o mesmo iniciou a apresentação dos quatro eixos do saneamento (de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais), onde foram apresentados e descritos os componentes existentes no município de Canindé de São Francisco, com destaque para os pontos positivos e negativos.

Para o sistema de abastecimento de água, foram realizados os seguintes apontamentos e sugestões de alterações pelo Grupo de Trabalho: Inserir Canal Califórnia como parte de abastecimento na área rural. Ligações / captações irregulares para consumo humano. O projeto é para irrigação e a água não é própria para consumo, uma vez que não é tratada; o Assentamento Cuiabá tem hidrômetro, mas não há pagamento; o Acampamento Caiçara: poucas pessoas; segundo a DESO a obra da CODEVASF não atende padrão da concessionária, de materiais, medidas, etc. E existe o rompimento na rede quando eleva a pressão para maior abrangência da distribuição; o projeto de SES implantado na sede urbana há aproximadamente 5 anos; a CODEVASF concluiu a obra do SES, mas não repassou para o município. Obra não foi entregue; tem licença de instalação, mas não de operação; o SES Capim Grosso: não opera. Caixa / fossa desativada, no entanto, esgoto continua sendo direcionado para o local; os caminhões coleta de resíduos sólidos são: 1 basculante (coleta domiciliar na sede) mais 6 caminhões carrocerias (3 para coleta na área rural e 3 para coleta na área urbana); possui 1





retroescavadeira e 1 trator da prefeitura para coleta de entulhos e outros serviços, quando necessário. PMCSF quer parar com este serviço, uma vez que a responsabilidade é do gerador. O veículo não é de uso exclusivo para este serviço; os munícipes jogam lixo fora da lixeira e fora do horário de coleta. Ressalta-se que o horário de coleta é fixo e pré-determinado; segundo relatos, o lixão polui o rio São Francisco; aos sábados, há varrição no centro; a empresa de RSS coleta apenas no hospital municipal. Os RSS das UBS, sacos de lixo e caixas de perfurocortantes, são coletados em carro comum (inadequado e não adaptado e exclusivo para a coleta desses resíduos); realizar ação de adequar transporte ou revisar contrato com empresa para a coleta em todos os pontos de geração de RSS; o lixão: terreno CHESF, área cercada (não impede o acesso de pessoas não autorizadas). Toda semana abrem valas (prefeitura) para a disposição dos resíduos. Quando encerra vala, há o recobrimento com terra.

O Grupo de Trabalho não realizou considerações a respeito do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Após esclarecimento dos pontos pendentes e atendimento das colocações do Grupo de Trabalho, a reunião foi encerrada às dezessete horas e trinta minutos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.




PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


2ª REUNIÃO PERIÓDICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Canindé de São Francisco

Local: Secretaria de Agricultura Data: 06.03.18 Hora: 14:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
01	Mayra Costa Bonfante	DRZ		Mayra Costa Bonfante
02	ASERIO MARINIS JR	DRZ		
03	CARLOS EDUARDO OLIVEIRA SANTOS	DESO	cedugvim@gmail.com	
04	Leirip do Carmo Barbosa de Silva	3B Locações	leirip.bs@hotmail.com	
05	Arthur Oliveira Hilário	MYR Projetos	arturooliveira@myrprojetos.com.br	
06	Rogério Vieira Barros	EDUCAÇÃO	(82)98122-6106	ROGERIO.V.B.55@GMAIL.COM
07	Adilson Lima Damasceno	Defesa Civil	79-9 9969-9683	
08	Família Maria Montem de Fita Candelas	Agricultura e Nutrição	71.99654-7139	
09	João Roberto Alves dos Santos	Sec. Agricultura	(79)99195631	
10	ANDRESSA LIMA DUARTE AMARAL	SEC. AGRICULTURA ÁGUA, MEIO AMBIENTE	82-98831-0133	ANDRESSA.LIMA.DUARTE@MUNICIPAISAOFRANCISCO.COM
11	José Diego Ramos de Souza	Sec de Obras	DIEGARTS@GMAIL.COM 7999960-7111	José Diego Ramos de Souza
12	José Rosivaldo B. de LACERDA	Sec EDUCAÇÃO	79 99995-6582	

Figura 218 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 219 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

6.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE

A audiência pública para apresentação do Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco no distrito Sede, ocorreu no dia 12 de março de 2018, às 19:00 horas, no Clube Altemar Dutra.

Estiveram presentes setenta e seis pessoas, entre elas secretários de governo, vereadores, representantes da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) e representantes da sociedade civil.

A seguir, a ata da audiência com as manifestações (Quadro 16), lista de presença (Figura 220) fotos do evento (Figura 221) bem como slides apresentados (Figura 222).



Quadro 16 – Ata da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).

Ao décimo segundo dia do mês de março do ano de dois mil e dezoito, às dezenove horas, reuniram-se em audiência pública no Clube Altemar Dutra em Canindé de São Francisco – SE, secretários de governo, vereadores, representantes da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) e representantes da sociedade civil.

A audiência pública foi iniciada pelo cerimonialista Heverton às vinte horas, o qual explicou o objetivo da audiência pública de apresentação do diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Canindé de São Francisco. Em seguida, realizou a composição da mesa, convidando para assentar a frente: o membro do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF) Antônio Jackson Borges Lima; o coordenador da Câmara Consultiva Regional (CCR) do Baixo São Francisco Honey Gama Oliveira; o representante da Câmara de Vereadores José Gomes e o Secretário de Agricultura, Água e Meio Ambiente Rildo Joaquim Carvalho da Silva.

O cerimonialista deu continuidade ao evento, abrindo a palavra aos integrantes da mesa, que fizeram suas contribuições e apresentaram suas considerações em relação ao saneamento básico e ao planejamento proposto.

Antônio Jackson, representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF), explicou que o Comitê, com o dinheiro que arrecada com a cobrança pelo uso da água, está aplicando um percentual na elaboração de Planos de Saneamento Básico de municípios que integram a Bacia do São Francisco como forma de amenizar o processo de degradação do rio, e por entenderem a dificuldade que os municípios possuem em investir em um Plano. Ressaltou que a Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco é composta por quinhentos e cinco municípios, e apenas um, Lagoa da Prata, em Minas Gerais, trata seu esgoto. Ainda em fala, Jackson citou que além do lançamento de esgotos, diversos fatores estão matando o rio, como a poluição por agrotóxicos, processos de assoreamento, desmatamentos de matas, lixo, desertificação, entre outros. Também destacou que o plano envolve algumas premissas para ser construído, tais como: contemplar os quatro eixos do saneamento; ter um prazo de



planejamento de vinte anos, podendo ser revisto a cada quatro; envolver a área rural e a área urbana; estar condizente com os planos e projetos do município; e, por fim, ressaltou que uma das principais premissas do Plano é a participação social.

Honey Gama, coordenador da CCR Baixo São Francisco, ressaltou a importância de reunir a sociedade para que todos possam colaborar com a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, de forma que se encontre melhores soluções de saneamento para o município. O mesmo destacou que o Plano deve ser enxergado como um investimento, principalmente para a população, sendo um aspecto positivo a redução com gasto em saúde. Assim como Jackson, Honey evidenciou que o grande problema do rio São Francisco é o lançamento de efluentes e que o Comitê está financiando a elaboração de planos de saneamento para diversos municípios porque entendem que é uma importante ferramenta importante para que se inicie a revitalização da Bacia, destacando que, para que o Plano tenha finalidade, o mesmo deve ser executado. Desta forma, Honey ressaltou que o grande desafio dos gestores, uma vez aprovado o Plano e transformado em lei, será adquirir recursos para a execução do mesmo.

O representante da Câmara de Vereadores, José Gomes, destacou que falar de saneamento básico é falar de investimentos e que trabalhar saneamento é investir em saúde pública, de forma que os leitos de hospitais sejam reduzidos e que a população seja contemplada com saúde e bem-estar.

Por fim, o Secretário de Agricultura, Água e Meio Ambiente, Rildo Joaquim, destacou a importância da discussão do saneamento básico para o município de Canindé e a baixa participação popular, com exceção dos funcionários da prefeitura, apesar da intensa divulgação do evento.

A mesa foi descomposta para que os integrantes pudessem assistir à apresentação com os demais participantes.

Em seguida, o Arquiteto e Urbanista da DRZ Geotecnologia e Consultoria iniciou a apresentação com uma breve explanação sobre as etapas de construção do Plano. Agenor Martins Júnior também falou sobre a importância do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Agência Peixe Vivo no financiamento e execução das atividades do PMSB.



Foi colocado aos participantes que o Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco tem caráter participativo e que a opinião dos presentes era de grande relevância para a construção do mesmo, principalmente com relação às problemáticas existentes e enfrentadas pela população. O Arquiteto e Urbanista Agenor Martins Júnior esclareceu que os questionamentos poderiam ser realizados de maneira oral ao término da apresentação e explicou que os questionários recebidos pelos participantes no início da audiência era para eventuais críticas, complementações e sugestões sobre o material apresentado e acerca do saneamento no município.

Na sequência, foi apresentada uma síntese dos quatro eixos do saneamento básico, com as informações mais relevantes do sistema de abastecimento de água, do sistema de esgotamento sanitário, dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, e do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Foi exposta a atual situação existente em Canindé de São Francisco, com destaque para os pontos positivos e negativos.

A apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico se encerrou às vinte e uma horas e quarenta minutos. Em seguida, foi aberta a palavra para os participantes que quisessem se pronunciar.

A primeira manifestação foi com relação ao eixo de resíduos sólidos, onde houve o questionamento sobre a previsão da transformação do lixão em aterro sanitário dentro do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.

Em resposta à colocação do participante, Agenor Martins Júnior, representante da empresa DRZ Geotecnologia e Consultoria, ressaltou que haverá tanto a proposição para a disposição final adequada dos resíduos, quanto para a recuperação da atual área do lixão, por ser uma área degradada. O mesmo destacou que a coleta seletiva também será uma proposta a ser realizada, pois quanto maior o índice de reciclagem, menor a quantidade de resíduos a serem enviados para destinação final, aumentando a vida útil de um aterro, por exemplo.

A segunda manifestação destacou que as áreas visitadas para a elaboração do diagnóstico foram pontos estratégicos para caracterizar o município. O participante confirmou a ineficiência e insuficiência do sistema de drenagem



existente no município, questionando como seria a estratégia para a melhoria das condições de drenagem pluvial. Também ressaltou que em alguns bairros foram implantados sistemas de esgotamento sanitário que nunca funcionaram, a exemplo do Bairro Olaria, e questionou o porquê do não funcionamento. E com relação aos resíduos sólidos, o mesmo informou que existe um planejamento para a construção de um aterro consorciado entre vários municípios, incluindo Canindé de São Francisco, no entanto, o lixo do município ainda é destinado ao lixão. Por fim, explanou que o uso de caminhões não compactadores para a coleta do lixo coloca a saúde dos trabalhadores em risco.

Em resposta à explanação do segundo manifestante com relação aos problemas de drenagem pluvial, Agenor explicou que serão propostas ações pontuais para as áreas mais críticas e outras ações mais amplas para todo o município. E no que diz respeito ao consórcio para a destinação dos resíduos, destacou que é uma possibilidade prevista em Lei.

Complementando a questão do consórcio, o Secretário Municipal de Agricultura ressaltou que já existe um consórcio do qual Canindé de São Francisco faz parte. No entanto, o posicionamento do município está indefinido, uma vez que não se chegou a um entendimento com relação ao pagamento. Com relação ao sistema de esgotamento sanitário existente, o secretário Rildo complementou que falta recurso para o término da execução das obras, uma vez que a CODEVASF não entregou o projeto completo, deste modo, falta investimentos para que o sistema passe a operar.

Arthur, da empresa Myr Projetos, fez uma intervenção para explicar o motivo da audiência que estava acontecendo, cujo objetivo era apresentar o diagnóstico da situação existente e que todo questionamento relacionado às futuras ações, projetos e prognóstico seria discutido em uma próxima audiência, específica para a discussão das soluções dos problemas levantados.

Em fala, Rosa Cecília, membro do CCR do Baixo São Francisco, destacou a importância do planejamento através do Plano Municipal de Saneamento Básico e do papel da população na construção do mesmo.

Outro participante ressaltou a importância de um sistema de abastecimento de água que atenda toda a comunidade, tanto na área urbana quanto na área rural.



O mesmo destacou que o Bairro Portelinha, na Sede de Canindé de São Francisco, sofre com constantes problemas de falta de água. Deu ênfase, também, ao elevado índice de perdas na distribuição.

A quinta manifestante apontou o Bairro Vila Nova, uma extensão de cinco ruas do Bairro das Torres, como um local desprovido de qualquer assistência com relação ao saneamento, sendo uma região com alta prioridade em investimentos. A mesma informou que o bairro possui aproximadamente duzentos e trinta domicílios e, contando com os que estão em construção, chega a duzentos e setenta domicílios, com aproximadamente oitocentos pessoas morando no local. O abastecimento de água na região não é regularizado, sendo proveniente de desvio da rede da DESO, logo não há o pagamento. No entanto, a mesma destacou que, em geral, as casas possuem fossas.

Na sequência, um participante questionou o tratamento e a qualidade da água distribuída pelos caminhões-pipa, onde a água é tratada com cloro aplicado diretamente nos tanques dos caminhões. Em resposta, um outro participante da audiência, da Vigilância Sanitária, informou que regularmente são realizadas inspeções e análises da água distribuída pelo Exército Brasileiro e pela Defesa Civil. As análises são realizadas no ITP em Aracajú, onde são emitidos laudos para a vigilância sanitária municipal.

Por fim, outro participante da audiência pública destacou a falta de participação popular e política no evento e, também, com as questões relacionadas ao saneamento básico no município. Ainda denunciou que, no hospital municipal, ocorre o descarte de resíduos químicos – reveladores e fixadores – diretamente na rede de esgoto.

Outro ponto destacado na audiência foi com relação ao atendimento da sede com abastecimento de água, de aproximadamente sessenta por cento, segundo dados oficiais do SNIS. No entanto, segundo o informado pela DESO, atualmente, toda a população urbana é atendida com água. Foi explicado que essa diferença ocorre devido às ligações irregulares, não registradas e não contabilizadas pela Companhia.



O cerimonialista Heverton agradeceu a presença de todos e encerrou a audiência pública às vinte e duas horas e quinze minutos. Ao término da audiência, foi oferecido serviço de coffee break aos participantes do evento.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017

Município: Canindé de São Francisco

Local: Clube Altaman 4Outra

Data: 12.03.18 Hora: 19:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
01	Maryia Curti Bonfank	DRZ	9.9933-8770 (43)	Maryia Curti Bonfank
02	Aguiar, Carlos Junior	DEZ		
05	Heriston Santos Santana	BENMA		
04	André Oliveira (Cortes)	DESO	(49)99675-7436	
05	Dirceia dos Santos Bido	DESO	(79) 999835031	
06	JOE GILBERTO GOMES	DESO	(79) 99914-6300	
07	Albalan Bezerra Santos	Sec. Bem Estar	(79) 998221313	
08	Poliana M. Coelho Feitosa	Sec. Bem Estar	(79) 99904-1874	
09	José GOMES DO SILVA FILHO	EMDAGRA/EMESP	9.9830.9022	
10	Grando Amara de Souza	SA. OBRAS	9.9955-7852	
11	Paulo dos Santos Lessa			
12	Arthur Oliveira Hilário	MYR	21.989175892	
13	Jeely Januá Guerra	Sec. de Inclusão	79.99152-0878	
14	Carine de Araújo Santos	Sec. de Inclusão	79.99960-1392	
15	Isayna Oliveira Silva	Sec. Agricultura	(79)993334147	
16	Dany Oliveira Lessa Santos	CECC (Custódia)	(79)999334147	



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017

Município: Canindé de São Francisco

Local: Clube Altaman 4Outra

Data: 12.03.18 Hora: 19:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
17	Eliene dos S. Almeida	ACACSAAC	79.999390140	
18	Maria Amélia Capurro	Bem Estar	79.99659935	
19	Emmanuela Damasceno		79.99825296	
20	Justina da Silva Santos			
21	Silvio Fabrício do N. Cruz	SEC Bem Estar	(79)999188820	
22	HERÁCLITO OLIVEIRA ARAÚJO	CBHSF	7777125116	
23	Ronildo B. Rodrigues	CAMARA	9.9832.9929	
24	Neza Leide Lima Santos	CBHSF	79.99943.2095	
25	Jose Adriano Silva Costa	Prefeitura Canindé	79-998229865	
26	Howey Lima Oliveira	DESO/SE CBHSF	79991178088	
27	Dandim ENSTÁQUI T. GUIMARÃES	Sec. Agricultura	456310.086.63	
28	Micheli Bento de Andrade	Sec. Bem Estar	996361945	
29	ANDRESSA LIMA DUARTE AMORIM	SEC. MEIO AMBIENTE	80-88810153	
30	Cícero Lima Duarte Amorim		79.9967-0275	
31	Sandra Cecília de Souza			
32	Alonísio Lázaro Pizarri			



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Canindé de São Francisco

Local: Clube Altamar Outra

Data: 12.03.18

Hora: 19:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
33	Edilma Lima dos Santos	Soc. de Inclusão	79.99207-0878	[Assinatura]
34	Geanez Gomes da Silva			[Assinatura]
35	Dagira Meire Monteiro Fuchs Canullo	SEMAGRI	7999854-4739	[Assinatura]
36	Rubio Fagundes C. de Silva	SEMAGRI	98121481	[Assinatura]
37	ADRIANO FERREIRA SILVA	SEC. INC. SOCIA	99895-9444	[Assinatura]
38	Naideia marcelino de Sousa	4 4 4	9954-1372	[Assinatura]
39	Marcia Niba de Santana Fereira	Doc. Serv. Social	99928-3916	[Assinatura]
40	Matheia Regina Triunfo Barbosa	Assoc. Capes	996319170	[Assinatura]
41	Aureliana Salgado Amaraluka	Assist. Social	99106355	[Assinatura]
42	Paula Patricia de Souza	Psicóloga	82198821266	[Assinatura]
43	Carlos Maia de Lima Santos	Sector/Canindé	(79)99930-3982	[Assinatura]
44	Lucelma Silva Freitas	Educador Social	7992271-5017	[Assinatura]
45	Angela Maria da Silva Santos	Sec. Bem Estar		[Assinatura]
46	Roseane de Sousa Leite	Saúde/ESF		[Assinatura]
47	Emerson de Silva	BEM ESTAR		[Assinatura]
48	Rebengula da Santa Barbosa	Bem Estar		[Assinatura]



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Canindé de São Francisco

Local: Clube Altamar Outra

Data: 12.03.18

Hora: 19:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
49	MARCO APACAI	Prefeitura	79988980875	[Assinatura]
50	Jailson Estevão Gomes	Sec. Saúde	(79)98832-7562	[Assinatura]
51	Paulo Gabriel Sobrinho	Sec. Agricultura	(79)997008652	[Assinatura]
52	Polymegma S. S. Alves	Sec. Bem Estar	(79)99804-7292	[Assinatura]
53	Graciela dos Santos	SEMAGRI		[Assinatura]
54	Angela Paula Gomes dos Santos	Sec. Bem Estar	9814-8186	[Assinatura]
55	Carlos Alberto Santos	Depo. Inpd. Com	9902-6401	[Assinatura]
56	VINICIUS FONTES SILVA	SMS / PSF	79 999770511	[Assinatura]
57	Sandra Mourinho Bento			[Assinatura]
58	Rogério Vieira Barreto	EDUCAÇÃO	(82)98122-6106	[Assinatura]
59	Daniel Ingrid de Souza Ferreira	Sec. Bem Estar	(79)99937-2008	[Assinatura]
60	Aline da Silva Ferreira	Sec. Bem Estar	(79)99893-7622	[Assinatura]
61	Luizclay Augusto de Alq	" " "	(79)9610-2643	[Assinatura]
62	Joseivaldes V. dos Santos	Inclusão	79 98845-5266	[Assinatura]
63	Ma. Pr. Luciana dos Santos	Sec. Municipal	(79)998771215	[Assinatura]
64	Eduardo Melo	PBM-Canindé	(79)99812-1403	[Assinatura]



CBHSF AGENCIA peixe vivo
COMISSÃO DE PLANEJAMENTO E AVALIAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO Agência de Pesca e Aquicultura

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DRZI

AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017

Município: Canindé de São Francisco
Local: Clube Altman Dutra
Data: 12.03.18 Hora: 19:00 horas

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
65	Zailde dos Santos Silva	Casa Lar	99994-0178	[Assinatura]
66	Florencia Queiroz Soares de Santana	CREAS	96310755	[Assinatura]
67	José Adalberto Bezerra Pereira	CRAES	95#66452	[Assinatura]
68	Edos e Rodri Alves dos Reis			
69	Marcio Oliveira Santos	BEM ESTAR	99853-0488	[Assinatura]
70	Luize Alves Furtosa	Dpto Cultura		[Assinatura]
71	Alcides Almeida	PPF PATRIMONIO	99668-4660	[Assinatura]
72	Valdir Inacio dos Santos Sobrinho	Juventude	996906304	[Assinatura]
73	Kelly Cristina Pereira da Silva	CRAS	999639207	[Assinatura]
74	Robertange Bezerra da Silva	Cras	79.9690490	[Assinatura]
75	Antonio Jackson	CBHSF	(82)999998341	[Assinatura]
76	Alfina do Carmo de Souza			

Figura 220 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 221 – Fotos da audiência pública para apresentação do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.





- ### ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Canindé de São Francisco atende 67,54% da população urbana e 63,80% da população total (SNIS, 2016).
 - O sistema de abastecimento da Sede é operado pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO).
 - O abastecimento na área rural ocorre pelo sistema de abastecimento da DESO, por caminhão-pipa e/ou por poços dessalinizadores.
 - Também há comunidades rurais não atendidas com sistema de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Índice de perdas:
74,17%
(SNIS, 2016)

Consumo per capita:
98,50 l/hab./dia
(SNIS, 2016)

De acordo com PROSAB (2009), índices superiores a 40% representam más condições do sistema, quanto as perdas. Numa condição intermediária, estariam os sistemas com índices de perda entre 40% e 25% e abaixo de 25% indicam um bom gerenciamento de perdas.

ONU recomenda um consumo per capita de 110 l/hab./dia para atender as necessidades básicas de um indivíduo.

Média brasileira é de 165,3 l/hab./dia (TRATA BRASIL, 2018).



Captação:

O sistema de captação de água para abastecimento humano em Canindé de São Francisco é composto por duas captações superficiais, ambas com água proveniente do Rio São Francisco, a partir do lago da Usina Hidrelétrica de Xingó, sendo os dois sistemas complementares.

Manancial	Captação	Responsável	Vazão	Tempo de Funcionamento
Rio São Francisco	Sistema de Adução do Projeto de Irrigação Jacaré Curitiba	DESO	80 l/s	Desconhecido
Rio São Francisco	Canal de Irrigação do Projeto Califórnia	DESO	45 l/s	Desconhecido

Captação:

Captação - Sistema de Adução do Projeto de Irrigação Jacaré Curitiba

Captação - Canal de Irrigação do Projeto Califórnia

Localização das captações de água no município de Canindé de São Francisco.

Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB):

- Bombeia água do Sistema de Adução do Projeto de Irrigação Jacaré Curitiba até a Estação de Tratamento de Água I.
- Informações técnicas (vazão, tempo de funcionamento, etc.) não foram informadas.

EEAB I

- Bombeia água do Canal do Projeto Califórnia até a Estação de Tratamento de Água II.
- Informações técnicas (vazão, tempo de funcionamento, etc.) não foram informadas.

EEAB II

Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB):

Localização das EEABs

Localização das Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB I e EEAB II) no município de Canindé de São Francisco.



Adução:

Adução	Extensão	Material	Diâmetro	Função
Água Bruta (AAB I)				Encaminha água da adutora do Projeto de Irrigação Jacaré Curitiba até a ETA I
Água Bruta (AAB II)	Nenhum dado foi informado pelo DESO.			Encaminha água do Canal de Irrigação do Projeto Califórnia até a ETA II

Adução do Projeto de Irrigação Jacaré Curitiba

- Material: aço carbono
- Diâmetro: 2.500 mm



Tratamento – ETA I:

- O processo de tratamento se inicia com a adição de sulfato de alumínio na água na entrada da ETA.
- A água é então, agitada para a aglutinação de partículas de sujeiras e formação de flocos.
- Em seguida, a água é direcionada para filtros descendentes, onde ocorre a filtração, visando a remoção do material em suspensão na água.
- Por fim, são aplicados produtos químicos para tratamento da água.






ETA I **Adição de sulfato de alumínio** **Filtros** **Tanque de lodo**

Vazão • Capacidade de tratamento: 88 l/s • Vazão operada atualmente: 80 l/s	Tempo de funcionamento • 21 h/dia de segunda à sexta-feira • 24 h/dia aos finais de semana	
--	---	--

Tratamento – ETA II:



ETA II

Vazão • Vazão operada atualmente: 45 l/s	Tempo de funcionamento • 21 h/dia de segunda à sexta-feira • 24 h/dia aos finais de semana	
--	---	--

Estação de tratamento de água:

Localização da ETA I e ETA II →



 Área Urbana
 Estação de Tratamento de Água

Tratamento:

Produtos químicos utilizados no tratamento:

- Cloro gasoso
- Fluor
- Sulfato de alumínio




Aplicação de cloro **Aplicação de fluór**

Após o processo de filtração, a água é direcionada para o Reservatório Apoiado (RAP), localizado na área da ETA. Entre a saída da ETA e a entrada no reservatório é onde ocorre a aplicação dos produtos químicos (cloro e fluór) para o tratamento da água.

Qualidade da água:

- A análise da água fornecida pela DESO em Canindé de São Francisco é realizada regularmente, onde as amostras coletadas, tanto de água bruta quanto de água tratada, são submetidas às análises físico-químicas e bacteriológicas, em Canindé de São Francisco e em Aracaju.




Laboratório da ETA de Canindé de São Francisco

Qualidade da água:

Portaria n.º 2.914/11 (Ministério da Saúde) → Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Ano de análise: 2016

Parâmetros	Cloro		Cloro 15		Fluoreto		Sulfato		Acidez (pH)	
	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM	SA	SM
Cloro	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Cloro 15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fluoreto	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sulfato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acidez (pH)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro 15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fluoreto	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sulfato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acidez (pH)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro 15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fluoreto	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sulfato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acidez (pH)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Chloro 15	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Fluoreto	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Sulfato	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Acidez (pH)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Resultados

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

Algumas amostras para cloro e turbidez apresentaram valores acima do máximo permitido.

Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT):

- Localizada na ETA.
- Bombeia água do RAP ao REL.
- Conjuntos motobombas principais e reservas.
- As informações técnicas não foram repassadas.



Reservação:

Nome	Material	Volume (m³)	Situação
Reservatório Apoiado (RAP)	Concreto	1.000	Reservatório em boas condições
Reservatório Elevado (REL)	Concreto	500	Reservatório em boas condições

Do RAP, a água é bombeada pela EEAT até o REL, de onde a água é distribuída para a Sede para abastecimento humano.

Volume total de reservação: 1.500 m³

Reservatórios:

Localização dos reservatórios →

O Sistema de Abastecimento de Água de Canindé de São Francisco não possui Adutora de Água Tratada, uma vez que a distribuição é realizada diretamente na rede.



Rede de distribuição:

- Os dados relacionados com a rede de distribuição de água, tais como traçado, materiais, diâmetros e extensões, não foram disponibilizados.
- A rede de água possui uma extensão de 92,98 km, atendendo 67,54% dos domicílios urbanos e uma população aproximada de 11.094 pessoas (SNIS, 2016).

Os técnicos da unidade da DESO de Canindé de São Francisco informaram que toda área urbana é atendida pelo sistema de abastecimento de água da Companhia.

O SAA apresenta alguns pontos críticos de abastecimento devido à insuficiência de pressão na rede de distribuição. →

- Parte da área urbana enfrenta problemas de falta d'água por estarem situados em mesma cota altimétrica que o reservatório, de onde advém a água distribuída, como é o caso do Bairro Nova Portelinha.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

COMUNIDADES RURAIS



Sistema de abastecimento da DESO:

- O sistema de transporte da água até as comunidades rurais se inicia na Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) localizada na ETA, que bombeteia a uma vazão de 43,89 l/s e encaminha água tratada por uma linha de adução, até o reservatório da EEAT Pedra D'Água.

EEAT da ETA (Sede)

EEAT Pedra D'Água

Sistema de abastecimento da DESO:

- O Reservatório Apoiado (RAP) da EEAT Pedra D'Água é de concreto e tem capacidade para armazenar 300 m³. Sua função é abastecer as comunidades rurais Capim Grosso, Curitiba e as demais localidades ligadas à rede de distribuição.
- A água do reservatório é bombeada pela EEAT Pedra D'Água, por meio de conjuntos motobombas (um principal e outro reserva), diretamente para os povoados Capim Grosso e Curitiba, a uma vazão de 23,61 l/s.

RAP da EEAT Pedra D'Água

EEAT Pedra D'Água

Sistema de abastecimento da DESO:

- Ao chegar no povoado Capim Grosso, a água é armazenada em um RAP de concreto com capacidade de reservação de 200 m³.
- Na sequência, a água é distribuída, por gravidade, para a própria comunidade e, encaminhada para o Assentamento João Pedro Teixeira, por meio de uma Estação Elevatória de Água Tratada (EAT), a uma vazão de 2,69 l/s.




RAP Capim Grosso
EAT Capim Grosso

Sistema de abastecimento da DESO:


- O canal de entrada da água no Assentamento João Pedro Teixeira é o REL de concreto de 100 m³.
- Este reservatório direciona a água por gravidade para o próprio assentamento, assim como para as Agrovilas I, II, III, IV e V, Assentamento Nova Vida e Assentamento Maria Fátima (I, II e III).
- Para evitar a ruptura na rede de distribuição, foram instaladas caixas para quebra de pressão (quebra carga) no decorrer deste sistema.




REL João Pedro Teixeira
Quebra-carga

Sistema de abastecimento da DESO:

- A água que é bombeada pela EAT Pedra D'Água até o povoado Curtuba, é armazenada no Reservatório Elevado (REL) de concreto de 100 m³.
- Este reservatório distribui água por gravidade para o próprio povoado, assim como direciona água para as comunidades Mandacaru I, Mandacaru II e Guatê, também por gravidade.



Ao longo do sistema de abastecimento da área rural, existem muitas derivações irregulares na rede de distribuição, o que ocasiona a falta de água em algumas localidades, como, por exemplo, Guatê e Mandacaru I e II, que possuem rede que não opera.


Para abastecer estas localidades em quantidade suficiente, os técnicos da DESO informaram que é necessário aumentar a vazão de água, o que ocasiona ruptura nas redes e adutoras, pela elevação de pressão.

REL Curtuba

Operação Carro-Pipa:

Programa Emergencial de Distribuição de Água Potável no Semiárido Brasileiro

Sob responsabilidade do 28º Batalhão de Caçadores – Batalhão Campo Grande do Exército Brasileiro



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.

Operação Carro-Pipa:

A água para abastecimento dos caminhões pipa é disponibilizada em um porto exclusivo para esta operação, cuja água é proveniente do canal do Projeto Califórnia.



Operação Carro-Pipa:

LOTE	LOCALIDADES ATENDIDAS
01	Assentamento Adão Preto, Comunidade Poço Verde, Cana Brava, Serra Grande, Comunidade Salinas 1, Comunidade Jaburu, Assentamento 9 de Julho, Assentamento Santa Rita, Comunidade Baixa Verde, Comunidade Lagoa do Frio, Comunidade Faxa, Assentamento Karl Marx, Alto da Bela Vista, Assentamento Eldorado dos Carajás, Comunidade Patuti e Assentamento Ana Patrícia.
02	Poço da Oatirabeira, Serra Grande, Comunidade Barra de Baixo, Comunidade Caçador 2, Comunidade Caçador 1, Assentamento Augusto Bezerra (Alto da Bela Vista), Comunidade Comend. Fazenda Alice, Comunidade Barra de Cima, Comunidade Fábri, Comunidade Salinas, Comunidade Recanto, Comunidade Cajuão, Assentamento Santa Maria, Colônia Santa Rita, Alto da Bela Vista (antiga Umburana), Comunidade Baixa da Areia, Comunidade Pelado 1, Comunidade Pelado 2, Lagoa do Mulungu, Maringá / Lagoa do Boi e Comunidade Rua da Palha.
03	Assentamento Eldorado dos Carajás, Assentamento João Pedro Teixeira, Assentamento Santa Maria, Sertão, Colônia Agrícola Manoel Dionísio Cruz, Colônia Agrícola José Nogueira, Assentamento Fazenda Petrolina, Comunidade Caixinhos, Comunidade Araticum, Comunidade Cana Brava e Assentamento Karl Marx.
04	Assentamento 9 de Julho, Comunidade Rua da Palha, Serra Grande, Lagoa do Serrote, Comunidade Sertão da Rosa, Comunidade Brejo, Assentamento 12 de Março, Mandacaru II, Comunidade Lagoa do Frio, Pedra de Amolar, Assentamento Karl Marx, Assentamento Modelo / Fazenda Modelo, Comunidade e Salinas, Comunidade Recanto, Assentamento Santa Maria, Assentamento Florestal Fernandes (Orco), Comunidade Umburantina, Comunidade Solto, Comunidade Mingá 2, Monte Pedral, Comunidade Baixa Verde, Assentamento Sebastião Elias e Comunidade Picos.

Sistema de dessalinização:

Algumas comunidades rurais de Canindé de São Francisco foram contempladas pelo Programa Água Doce (PAD), uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, cujo objetivo principal é a implantação de sistemas de dessalinização de águas para abastecimento humano.

1. A água subterrânea salobra ou salina é captada por meio de poço tubular profundo e armazenada em um reservatório de água bruta.
2. Em seguida, essa água passa pelo dessalinizador.
3. A água dessalinizada é armazenada em um reservatório de água potável, para distribuição à comunidade.



Comunidades não atendidas com SAA:

Na área rural de Canindé de São Francisco ainda há locais que sofrem com a falta d'água, de modo que a população se encaminha até um ponto de captação mais próximo para realizar a coleta e o transporte da água até suas casas.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Capim Grosso



Capim Grosso:

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da DESO.
- O abastecimento é oriundo da água tratada na ETA da área urbana.
- A comunidade possui um Reservatório Apoiado (RAP) com capacidade de 200 m³.
- Algumas residências possuem reservatórios individuais.
- A taxa de consumo mínimo é de R\$ 33,00, sendo que para consumos maiores é cobrado o acréscimo do volume utilizado.



RAP de 200 m³

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Curituba



Curituba:

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da DESO.
- O abastecimento é oriundo da água tratada na ETA da área urbana.
- A comunidade possui um Reservatório Elevado (REL) com capacidade de 100 m³.
- Algumas residências possuem reservatórios individuais.
- A taxa de serviço é de R\$ 33,00, as casas não possuem hidrômetros.



REL de 100 m³

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cuiabá



Cuiabá:

- Cuiabá recebe água proveniente da área urbana de Canindé de São Francisco, por meio da adutora da DESO que encaminha água para Capim Grosso.
- As casas possuem hidrômetros.
- Não há pagamento pelo uso da água.



Venda de reservatório individual na comunidade

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Mandacaru



Mandacaru:

- A comunidade é abastecida por um poço complementado com um sistema de dessalinização, devido às características salobras da água subterrânea.
- Moradores relatam que esse sistema não atende à demanda de água da comunidade.
- Para complementar o abastecimento, a comunidade recebe água da Operação Carro Pipa.
- A comunidade conta com rede de distribuição estruturada pela CODEVASF, mas não chega água nas casas.



Poço Dessalinizador Sistema Sistema danificado

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

12 de Março



12 de Março:

- A comunidade é abastecida por um poço complementado com um sistema de dessalinização, devido às características salobras da água subterrânea.
- Para complementar o abastecimento, a comunidade recebe água da Operação Carro Pipa.
- Tanto a água dessalinizada quanto a advinda da operação carro pipa é utilizada exclusivamente para consumo humano.
- A comunidade conta também com outro ponto de captação subterrâneo, mas a água captada nesse ponto não passa pelo processo de dessalinização.
- A água salobra é encaminhada para o REL da comunidade, que está ligado a uma rede de distribuição, estruturada com mangueiras.
- A água salobra é utilizada para limpeza, agricultura e consumo animal.



Poço ligado ao dessalinizador Dessalinizador REL 5 m³ Mangueiras de distribuição

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nova Vida



Nova Vida:


- O SAA da comunidade é de responsabilidade da DESO.
- É necessário o auxílio da Estação Elevatória de Água Tratada Capim Grosso para a água chegar até Nova Vida.
- Foi relatado pelos moradores que frequentemente há falta de água e/ou a mesma chega com pouca pressão.
- A taxa de consumo mínimo é de R\$ 33,00, mas alguns moradores não pagam pela água.
- Devido ao problema da falta de água, muitos moradores compram água de caminhões pipa particulares, sendo a água armazenada em tambores.



Tambores com água armazenada

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Quilombola Rua dos Negros



Rua dos Negros:

- O SAA da comunidade é de responsabilidade da DESO.
- O abastecimento é oriundo da água tratada na ETA da área urbana.
- As residências possuem reservatório individual.
- Não há cobrança do uso da água, mas as residências possuem estrutura para implantação de hidrômetros.
- A comunidade não possui histórico de falta d'água.



Domicílios com reservatório individual

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Caiçara



Caiçara:

- A comunidade é abastecida por um poço complementado com um sistema de dessalinização, devido às características salobras da água subterrânea.
- A água proveniente do sistema de dessalinização é insuficiente.
- A comunidade recebia água da Operação Carro Pipa, porém, a comunidade deixou de ser atendida mesmo com a necessidade clara de falta d'água para consumo humano.



Captação Sistema de dessalinização Sistema sem abastecimento

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Atualmente, o sistema de esgotamento sanitário da Sede é operado pela Prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos.
- No Distrito Sede, uma parcela da população é atendida por fossas individuais. No entanto, parte dos efluentes domésticos também é lançado irregularmente na rede coletora de esgoto inativa, em redes de drenagem pluvial, nas vias públicas e/ou à céu aberto.
- Com relação às comunidades rurais do município, também não possuem sistemas adequados, sendo o esgoto sanitário destinado em fossas ou nas ruas e meio ambiente.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ÁREA URBANA



Sistema de esgotamento sanitário:

- O SES conta com fossas e um sistema de tratamento completo inoperante, utilizado irregularmente pela população.
- O projeto foi realizado pela CODEVASF no ano de 2011, sendo a obra concluída no ano de 2014. Possui licença de instalação, mais não de operação!
- Parte da área urbana conta com rede coletora de esgoto, que encaminha parte do efluente coletado para a ETE inoperante ou diretamente para cursos d'água próximos.
- Também ocorre o lançamento de efluentes nas vias públicas sem nenhum tipo de tratamento.



SES inoperante:

- Rede coletora: PVC com diâmetros de 100 a 150 mm.
- 02 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE I e EEE II).
- 02 Estações de Tratamento de Esgoto (ETE I e ETE II).

Toda infraestrutura implantada não recebe a devida manutenção e encontra-se degradada.



A ETE I é do tipo UASB, associada a Biofiltro Aerado Submerso e seguido por Decantador Secundário, com uma vazão de tratamento projetada de 40 l/s.

A ETE II foi instalada na concepção de tratamento em Fossa Séptica associado a Filtro Anaeróbio.

SES inoperante:

No estudo realizado pela CODEVASF para a implantação do SES, o perímetro urbano foi dividido em 6 bacias de coleta de esgoto.



A ETE I receberia todo efluente gerado nas Bacias 1, 2, 3, 4 e 5.

- A EEE I recalcaria o volume de esgoto gerado na Bacia 01.
- A EEE II recalcaria o volume de esgoto gerado nas Bacias 02 e 03.
- As Bacias 04 e 05 encaminhariam o esgoto gerado diretamente até a ETE I, por gravidade.

A ETE II receberia, por gravidade, todo efluente gerado na Bacia 6.

Déficits SES:

- Em diversos pontos do município, há o lançamento de esgoto bruto diretamente nos corpos hídricos, que acabam por desaguar no Rio São Francisco.
- Um dos corpos hídricos com maior influência na área urbana de Canindé de São Francisco é o Riacho das Onças, sendo o manancial impactado com o lançamento irregular de efluente doméstico por toda a extensão que percorre o município.
- A rede é composta por trechos antigos que necessitam de manutenção e substituição.





Lançamentos irregulares de esgoto *in natura*
Trecho final do Riacho das Onças

Pontos de lançamento irregular de esgoto:



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

COMUNIDADES RURAIS



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Capim Grosso



Capim Grosso:

Sistema coletivo de tratamento de esgoto

- Rede coletora
- Fossa coletiva
- Lagoa de tratamento





Sistema coletivo de tratamento – Capim Grosso

- O sistema não está operando adequadamente.
- A lagoa de tratamento encontra-se desativada e não se sabe quais as condições de operação e eficiência do sistema.

Capim Grosso:

- Não há manutenção nas redes e estruturas do SES, sendo assim, é possível verificar vazamentos de esgoto na rede coletora.
- Nas residências onde não há rede coletora, são utilizadas fossas individuais, construídas pelos próprios moradores.
- No povoado também ocorre o lançamento diretamente nas vias públicas e à céu aberto, sem nenhum tipo de tratamento.





Efluente lançado irregularmente próximo à lagoa coletivo de tratamento
Efluente lançado em via pública
Localização da fossa coletiva do povoado Capim Grosso

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Curitiba



Curitiba:

- Não há nenhum sistema de coleta e tratamento coletivo implantado.
- As casas contam com fossas individuais para coleta apenas do efluente sanitário.
- As águas residuais provenientes das atividades domésticas são conduzidas de maneira irregular, a céu aberto, entre as residências vizinhas e lançadas irregularmente no meio ambiente.



Pontos de lançamento irregular de efluente doméstico no povoado Curitiba

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Outras comunidades rurais



Comunidades rurais:

Na maioria das comunidades rurais de Canindé de São Francisco não há sistema de coleta e tratamento coletivo e/ou adequado de esgoto sanitário, sendo realizado tratamento individual ou nenhum tipo de tratamento.

- A maioria dos domicílios das comunidades rurais são atendidos por fossas individuais.
- A eficiência de tratamento destas estruturas é desconhecida.
- Não há fiscalização.
- Quando o domicílio não conta com fossa, o efluente de esgoto gerado é lançado diretamente em via pública, sem nenhum tipo de tratamento prévio.



Esgoto em via pública – Curitiba Fossa séptica – Nova Vida Esgoto em via pública – Rua dos Negros

RESÍDUOS SÓLIDOS



RESÍDUOS SÓLIDOS

- A Prefeitura, através da Secretaria de Obras e Serviços Públicos, é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.
- A execução desses serviços é realizada pela empresa 3B Locações Eventos e Construção LTDA-ME, contratada pela Prefeitura.
- A gestão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é realizada na Sede e em algumas comunidades rurais.
- Nas demais comunidades rurais, a própria população se encarrega da destinação final de seus resíduos.

RESÍDUOS SÓLIDOS

ÁREA URBANA



Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

Serviços Executados		Numero de Trabalhadores	Total
		Serviço terceirizado	
Administração	Administrador	1	5
	Auxiliar de administração	1	
	Superintendente de limpeza	3	
Serviço de coleta de resíduos domiciliares	Coletores	21	28
	Motoristas	7	
Varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços	Varredores	30	40
	Capinador, podador, capinador, jardineiro, entre outros	10	
Total		73	

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

Frota de veículos → Utilizados para a execução dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Tipo	Quantidade	Responsabilidade	Uso
Caminhão basculante	01	Empresa terceirizada	Coleta domiciliar urbana
Caminhão carroceria	03	Empresa terceirizada	Coleta domiciliar urbana
Caminhão carroceria	03	Empresa terceirizada	Coleta domiciliar rural
Retroscavadeira*	01	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Coleta de entulhos / resíduos da construção civil
Trator*	01	Secretaria de Obras e Serviços Públicos	Serviços auxiliares

* Não são de uso exclusivo destes serviços.

Acondicionamento dos resíduos sólidos:

- Para o acondicionamento dos resíduos domiciliares, os municípios utilizam principalmente sacos plásticos, além de vasilhames de diversos tipos como baldes, latas, caixas de papelão e lixeiras.
- No município também há a disposição de lixeiras públicas para o descarte de resíduos.



Foi relatado que, no município de Canindé de São Francisco, parte dos municípios jogam seu lixo fora das lixeiras e/ou fora do horário previsto para a coleta.

Lixeiras públicas

Coleta domiciliar:

Sede	Localidade	Frequência de Coleta
	Centro	Segunda-feira à sábado
Demais bairros	Segunda-feira à sexta-feira	

METODOLOGIA DE COLETA

↓

Os resíduos sólidos dispostos pela população são recolhidos manualmente, porta a porta, respeitando os horários estipulados da coleta domiciliar.

Os resíduos coletados são acomodados no caminhão da coleta e transportados ao local de disposição final, o lixão municipal.

Varrição:

- Responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços Públicos.
- Serviço executado por 30 agentes de limpeza (varredores) terceirizados.
- Na área urbana, os serviços de varrição são executados diariamente, de segunda à sexta-feira, em todos os bairros.



- Trabalho realizado de forma manual por varredores dispostos em grupos pelas vias.
- Os resíduos são coletados com o auxílio de pás, vassouras e carrinhos manuais.
- Os varredores são uniformizados e fazem uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI), como: botas, mangas e chapéu.

Após o encerramento do expediente, os varredores dispõem os resíduos da varrição em pontos estratégicos, de forma que sejam posteriormente coletados e encaminhados para destinação final no lixão municipal.

Limpeza urbana:

- Os serviços de poda e capina são executados de acordo com a demanda, em toda a Sede.
- São disponibilizados 10 funcionários terceirizados.

Realizados os serviços, os resíduos são coletados por um caminhão e encaminhados às áreas degradadas existentes no município.

Em Canindé de São Francisco, também há a coleta, não normalizada, de resíduos que são descartados irregularmente pelos munícipes em diversos pontos do município.

Entulhos, resíduos de construção civil, resíduos de poda, etc.

DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Coleta seletiva e catadores informais:

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

Além da catação insalubre, verificou-se que em alguns casos os catadores possuem moradias no lixão.

Existem a separação de materiais recicláveis por catadores informais que atuam diretamente no lixão.

Resíduos de construção civil:

- A coleta dos materiais oriundos das atividades de construção civil, limpeza de quintal e demolição está sob responsabilidade da Prefeitura.
- Diariamente os resíduos espalhados pelo município são recolhidos com o auxílio de retroscavadeira, caminhão caçamba e trator.
- O material recolhido é encaminhado ao lixão municipal.

No Município não existem programas especiais referentes à reciclagem de resíduos de construção civil, nem soluções adotadas para a destinação final ambientalmente adequada destes resíduos.

Resíduos de serviços de saúde:

- A gestão destes resíduos é de responsabilidade da Secretaria de Saúde.
- 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 REMOLIX – Removadora de Lixo LTDA EPP.

No contrato de prestação de serviços, é prevista a coleta duas vezes por mês ou quando solicitado.

Atualmente é realizada uma vez por mês.

Baixo volume de geração.

Resíduos potencialmente infectantes, químicos e perfurocortantes.

Resíduos de serviços de saúde:

Nas unidades de saúde, os resíduos são acondicionados em lixeiras diferenciadas das destinadas aos resíduos comuns.

Posteriormente, os resíduos de serviços de saúde são acondicionados em bombonas plásticas e em um abrigo dentro do hospital municipal, até o momento da retirada pela empresa terceirizada.

- A empresa realiza a coleta em um ponto único, no hospital municipal.
- Os resíduos de saúde gerados nas Unidades Básicas de Saúde são coletados em carro comum (inapropriado para a coleta de RS S) e encaminhados ao hospital.

Resíduos especiais:

RESÍDUOS ESPECIAIS são aqueles que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como: pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus e vasilhames de material contaminante.

O município não possui coleta específica para os resíduos especiais, todo material é coletado e encaminhado para o lixão municipal.

Destinação final:

A destinação final dos resíduos sólidos de Canindé de São Francisco ocorre em

LIXÃO

- Terreno CHESF.
- Operação do local é de responsabilidade da Prefeitura.
- A área do lixão possui cerca (não impede acesso) e periodicamente são abertas valas para a disposição dos resíduos.
- Os resíduos coletados na Sede, e em algumas comunidades rurais são descartados nesta área de disposição.

Os resíduos são recobertos com terra a cada encerramento de vala.

Passivo ambiental:

São descartados:

- Resíduos domiciliares
- Resíduos de limpeza pública
- Resíduos de grande volume (entulho)
- Resíduos de construção civil
- Resíduos especiais

- Disposição final ocorre sem medidas de mitigação e prevenção de impactos ambientais.
- Não é realizada nenhuma preparação anterior do solo, não possui sistema de tratamento de gases e de chorume e o lixo fica exposto à céu aberto.
- Todo o terreno e áreas do entorno apresentam situação de risco.

Passivo ambiental:

Além da destinação incorreta dos resíduos sólidos, o lixão está localizado próximo de um curso d'água que deságua no Rio São Francisco.

O curso d'água se encontra visivelmente poluído, apresentando coloração anormal, odor e resíduos sólidos.

RESÍDUOS SÓLIDOS

COMUNIDADES RURAIS

Comunidades rurais:

- Algumas comunidades rurais são atendidas pela coleta convencional de resíduos domiciliares, por caminhões que partem da Sede.
- No entanto, a maioria das comunidades não são atendidas e, assim, a disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa.

COMUNIDADES RURAIS	FREQUÊNCIA
Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba e Assentamento Cuiabá	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira
Comunidade Quilombola Rua dos Negros	Segunda-feira e quarta-feira
Assentamento Mandacaru e Comunidade Nova Vida	Quarta-feira
Demais comunidades rurais	Não é coletado

Comunidades rurais:

Área de descarte de resíduos na comunidade Nova Vida e Capim Grosso

Exemplo de queima de resíduos na comunidade Nova Vida e Capim Grosso

DRENAGEM PLUVIAL

DRENAGEM PLUVIAL

Microdrenagem:
Sistema composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e canais de pequenas dimensões.

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

↓

É destinada à condução final das águas captadas pela drenagem primária (microdrenagem), dando prosseguimento ao escoamento das águas das chuvas.

- O órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial é a Secretaria de Obras e Serviços Públicos, que realiza o controle e a manutenção da infraestrutura existente.
- Apenas o Distrito Sede conta com estruturas de drenagem pluvial.

DRENAGEM PLUVIAL

ÁREA URBANA

Microdrenagem:

Área Urbana
Ponto de Lançamento
Rede de drenagem

Pavimentação

Ausência de pavimentação

A impermeabilização do solo, associada à escassez de um sistema adequado de drenagem, pode ocasionar diversos problemas ao município, principalmente em períodos chuvosos.

Dispositivos de drenagem:

- O Distrito Sede possui trechos de rede de drenagem subterrânea e canalizações.
- A Sede conta com alguns dispositivos de captação de água pluvial, no entanto, a maior parte do escoamento ocorre superficialmente.

Estruturas de captação de águas pluviais utilizadas em algumas vias da sede municipal:

→ Estruturas instaladas em pontos estratégicos, com o intuito de captar e direcionar o excedente de água pluvial para os pontos de lançamento.

Rede de drenagem:

- A rede de drenagem é composta por dispositivos subterrâneos, sendo o lançamento de parte da rede no Riacho das Onças, e outra parte em outros cursos d'água que cortam a área urbana do município.

Área Urbana
Pontos de lançamento
Rede de drenagem

Ponto de lançamento de uma rede no Riacho das Onças e o sentido da rede que se inicia na Av. Assis Ferreira Santos e termina na Av. João Alves Filho, próximo à escola Municipal Maria do Carmo Alves.

Traçado e pontos de lançamento da rede de drenagem

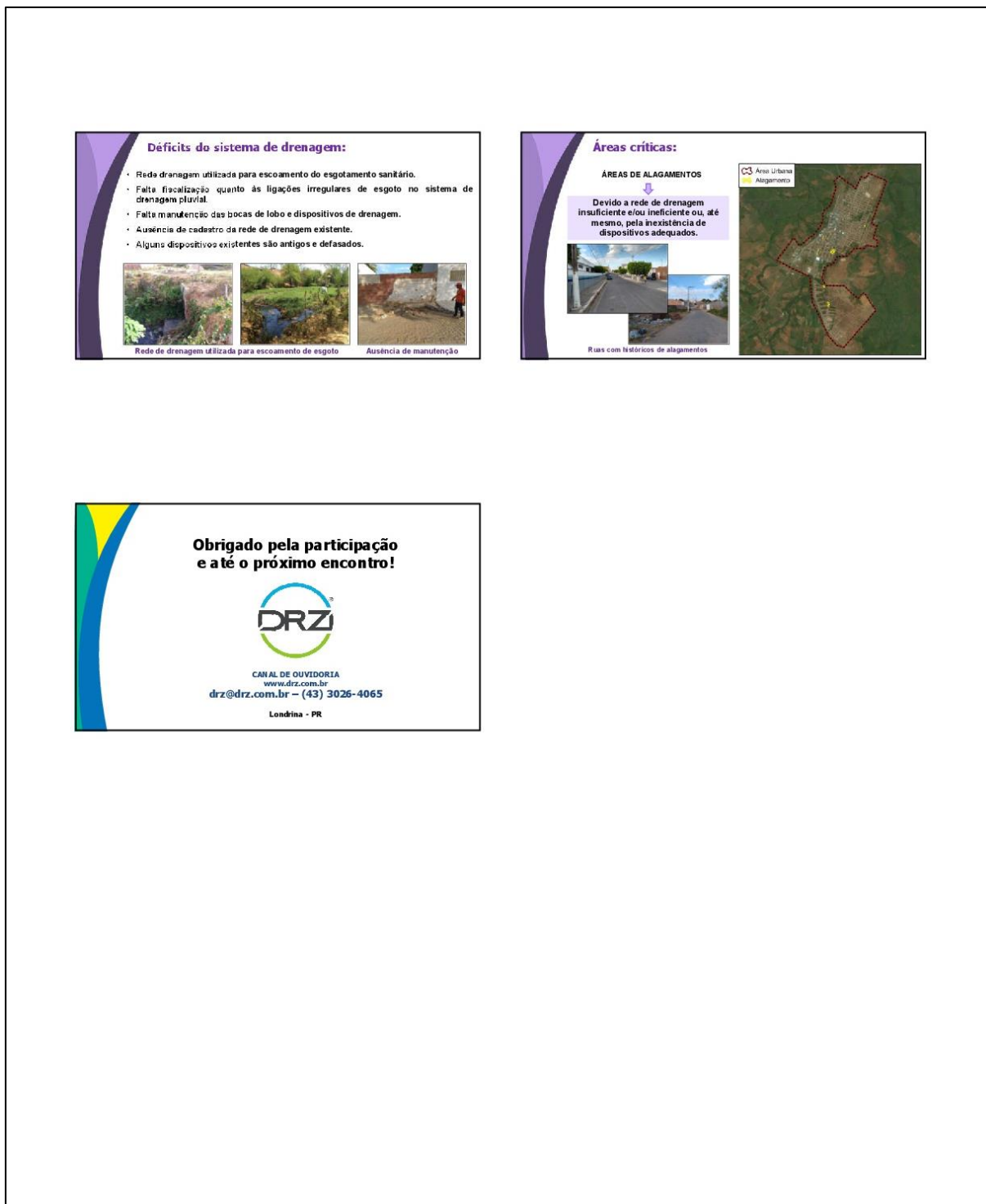


Figura 222 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico de Canindé de São Francisco (distrito Sede).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

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

Para o setor de abastecimento de água, nota-se a necessidade de melhorias no sistema de abastecimento, principalmente com relação à redução das perdas, que é muito elevado no setor. Além disso, o sistema apresenta alguns pontos críticos de baixa pressão na rede de distribuição da água.

As comunidades rurais são atendidas de diferentes formas, no entanto, ainda sofrem com a quantidade reduzida de água ofertada. Ainda há casos de localidades não abastecidas com água, de modo que a população tem que buscar água em outras fontes ou locais. Para a universalização do serviço é preciso ampliar sua abrangência, levando água com qualidade e em quantidade às populações das diversas comunidades da área rural.

Com relação ao setor de esgotamento sanitário, é possível apontar como principal demanda a finalização do sistema existente, para que haja um sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto, uma vez que grande parte dos efluentes domésticos gerados na sede do município são despejados *in natura* no meio ambiente.

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

Os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Canindé de São Francisco abrange a Sede e algumas comunidades rurais. Nas áreas rurais em que a coleta não é realizada, os próprios moradores destinam seus resíduos de formas alternativas, através da queima, lançamento em terrenos baldios. Além disso, nenhum serviço institucionalizado de coleta seletiva é prestado no município, todo resíduo coletado é destinado sem qualquer separação ou triagem.

Outro problema é a disposição final dos resíduos sólidos. Todo resíduo gerado e coletado no município, com exceção dos de saúde, é encaminhado para uma área



de lixão, sem nenhum dispositivo de proteção ambiental e com a presença de catadores informais realizando a atividade de triagem de recicláveis.

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

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

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

A próxima etapa de construção do PMSB consiste na elaboração do prognóstico, quando as necessidades referentes aos serviços públicos de saneamento básico e a análise e seleção das alternativas serão realizadas de forma a projetar os estados progressivos de desenvolvimento, visando à melhoria das condições em que vivem as populações urbanas e rurais. Serão construídos cenários alternativos para orientar o processo de planejamento do saneamento básico e para encontrar soluções que compatibilizem o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental, a prestação dos serviços e a equidade social no município.

Para melhor compreensão do processo de elaboração do PMSB, a Tabela 44 apresenta as próximas etapas de construção do Plano.

Tabela 44 – Próximas etapas de construção do PMSB.

Etapa	Produto
3	Prognóstico, Programas, Projetos e Ações
4	Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB
	Ações de Emergência e Contingência
5	Termo de referência para a Elaboração do Sistema de Informações Municipal de Saneamento Básico
6	Versão Final do PMSB e Minutas de Lei

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10844**: Instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro, 1989.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12980**: Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1993.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13221**: Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2003.

AGB PEIXE VIVO. “**Contratação de Pessoa Jurídica para Execução de Serviços de Recuperação Hidroambiental na Bacia do Rio Curituba – Município de Canindé de São Francisco, Estado de Sergipe**”. Disponível em: <http://www.agbpeixevivo.org.br/images/2016/cg014ana/atosconvocatorios/TDR_Caninde_de_Sao_Francisco_SE.pdf>. Acesso em 22 de janeiro de 2017.

AGB, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. **Guia para Elaboração de Documento**. Belo Horizonte - MG, 2013.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SERGIPE. **Legislação**. Disponível em: <<http://www.al.se.gov.br/legislacao/>>. Acesso em 23 de janeiro de 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. **Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/caninde-de-sao-francisco_se>. Acesso em 19 de janeiro de 2018.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. **Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 30 de janeiro de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 6.017, de 17 de janeiro de 2007. **Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos**. Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm>. Acesso em: 19 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.107, de 6 de abril de 2005. **Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências**. Brasília, DF, abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-



http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.124, de 16 de junho de 2005. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social – SNHIS, cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social – FNHIS e institui o Conselho Gestor do FNHIS.** Brasília, DF, jun. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11124.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 9.612, de 19 de fevereiro de 1998. **Institui o Serviço de Radiodifusão Comunitária e dá outras providências.** Brasília, DF, fev. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9612.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

CAESB, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. **Programa de Manutenção de Mananciais.** Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/component/content/article/11-portal/caesb-ambiental/63-programa-de-protecao-de-mananciais.html>>. Acesso em: 04 de maio de 2018.

CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO. Lei n.º 140, de 15 de dezembro de 2017. **Dispõe sobre o Plano Plurianual do Município de Canindé de São Francisco, para o período de 2018 a 2021.** Disponível em: <<http://www.municipioonline.com.br/se/prefeitura/canindedesaofrancisco/cidadao/diariooficial>>. Acesso em: 29 de fevereiro de 2018.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

CENTRO NORDESTINO DE INFORMAÇÕES SOBRE PLANTAS DA ASSOCIAÇÃO PLANTAS DO NORDESTE. **Unidade de Conservação – Parque Natural Municipal Lagoa do Frio.** Disponível em: <http://www.cnip.org.br/uc_arquivos/SE_estados.html>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.



CIDADE-BRASIL. **Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://www.cidade-brasil.com.br/municipio-caninde-de-sao-francisco.html>>. Acesso em 19 de janeiro de 2018.

CLIMATE-DATA. **Clima de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/>>. Acesso em 19 de janeiro de 2018.

DATASUS. **Caderno de Informação de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/cadernosmap.htm>>. Acesso em 19 de janeiro de 2018.

EB, Exército Brasileiro. 28º Batalhão de Caçadores – Batalhão Campo Grande. **Operação Pipa**. Disponível em: <<http://www.28bc.eb.mil.br/index.php/en/operacao-pipa>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018.

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. **Climas**. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>. Acesso em 01 de fevereiro de 2018.

ENERGISA. **Sobre a Energisa**. Disponível em: <<https://www.energisa.com.br/institucional/Paginas/sobre-energisa.aspx>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e Controle da Erosão Urbana**. Curitiba, Ed. Champagnat. 1997.

IBGE. **@Cidades – Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=280120&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 19 de janeiro de 2018.

INEP. **IDEB – Resultados e Metas do Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://ideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018.

LIMA, W. de P. **Apostila didática: manejo de bacias hidrográficas**. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ciências Florestais, 2ª ed., 2008.

MAYNARD, Isabella Ferreira Nascimento; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; GOMES, Laura Jane. **Metodologias de índices para análise da sustentabilidade em bacias hidrográficas**. 2014. Elaborada por Isabella Ferreira Nascimento Maynard. Disponível



em: <http://novo.more.ufsc.br/artigo_revista/inserir_artigo_revista>. Acesso em: 14 mar. 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>>. Acesso em: 17 de janeiro de 2018.

MMA. **O que são Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2018.

MMA. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em 07 de junho de 2018.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Água doce**. Disponível em: <<http://mma.gov.br/agua/agua-doce>>. Acesso em: 01 de fevereiro 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.

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.

RELATORIOS DINAMICOS – PORTAL ODM. **Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://www.relatoriosdynamics.com.br/portalodm/7-qualidade-de-vida-e-respeito-ao-meio-ambiente/BRA002028011/caninde-de-sao-francisco---se>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

SAGE, Sala de Apoio à Gestão Estratégica. Ministério da Saúde. **Indicadores institucionais – Vigiagua**. Disponível em: <<http://sage.saude.gov.br/#>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SERGIPE. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://arquivo.semarrh.se.gov.br/biodiversidade/modules/tinyd0/index.php?id=11>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

SIDRA-IBGE. **Tabela 200**. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.



SISVAN. Relatório do Estado Nutricional de crianças de 0 a 2 anos do Município de Canindé de São Francisco. Disponível em: <<http://dabsistemas.saude.gov.br/sistemas/sisvanV2/relatoriopublico/index>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

SNIS. Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Canindé de São Francisco. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** 3.ed. Porto Alegre: ABRH, 2004. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL. **Monumento Natural do Rio São Francisco.** Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/uc/593696>>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

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.