

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

PRODUTO 3

Prognóstico, Programas, Projetos e Ações



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





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

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

CONTRATANTE



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

CONTRATADA



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

2019



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

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

Avenida Higienópolis, 32,4° andar, Centro.

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

Home: www.drz.com.br • e-mail: drz@drz.com.br

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral

José Roberto Hoffmann – Diretor Técnico

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

Agenor Martins Junior – Arquiteto e Urbanista - CAU A13861-4

Antônio Carlos Picolo Furlan – Engenheiro Civil - CREA-PR 15962/D

APOIO TÉCNICO:

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental

Bruno Martinez Francisconi – Auxiliar de Analista Ambiental

Carla Maria do Prado Machado – Educadora Ambiental

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

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Rubens Menoli – Institucionalização e Legislação

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

Agostinho de Rezende

Diretor Geral

CRA-PR 6459



Revisão	Data	Situação
01	05.12.2018	Concluída
02	04.02.2019	Concluída
-	18.02.2019	Aprovação

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SE		
Produto 3: Prognóstico, Programas, Projetos e Ações		
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: 18/01/2019 Parecer técnico n°: PT-20190218-1026 Arquivo: 172-REV-02-P3-CANINDE-DE-SÃO-FRANCISCO-R01-1190201 Responsável técnico: Sérgio Myssior Ponto focal: Arthur Oliveira Hilário



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **Prognóstico, Programas, Projetos e Ações** do município de Canindé de São Francisco – SE, em conformidade com o Contrato n.º 020/2017. Elaborado com a finalidade de apresentar os cenários populacionais, os estudos de demanda e propor as alternativas viáveis para garantir o acesso universal a todos os serviços referentes ao saneamento básico.

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

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 e apontadas as carências dos serviços de saneamento básico;
- **Etapa 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações: formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PMSB, de acordo com os horizontes de planejamento, incluindo a criação ou adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social;**
- Etapa 4 – Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática do PMSB; e Ações para Emergências e Contingências: monitoramento e avaliação dos resultados do PMSB por meio de mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficácia, eficiência e efetividade das ações



programadas; e ações de emergência e contingência para casos de racionamento e aumentos de demanda temporária, assim como para solucionar problemas em função de falhas operacionais;

- Etapa 5 – Termo de Referência para a Elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico: consiste no desenvolvimento de um documento que contenha uma proposta de Termo de Referência para elaboração do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico. O sistema projetado poderá ser desenvolvido diretamente pela Prefeitura Municipal ou através de contratação de firma especializada em desenvolvimento de *software*;
- Etapa 6 – Relatório Final do PMSB - Documento Síntese: a versão final do PMSB irá apresentar uma síntese dos produtos elaborados, com conteúdo simplificado e de fácil compreensão. Juntamente com o produto, serão apresentadas as sugestões de minutas de legislação e regulação dos serviços de saneamento básico.

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



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	32
1.1.	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	32
1.2.	ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	35
2.	OBJETIVO GERAL	37
3.	DIRETRIZES ADOTADAS	38
4.	PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	39
4.1.	ESTUDO POPULACIONAL	40
4.1.1.	Análise dos Dados Censitários	40
4.1.2.	Projeção Populacional	42
4.1.3.	Análise das Projeções Previstas em Projetos Existentes	49
4.1.4.	Análises das Tendências de Crescimento	52
4.2.	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	53
4.2.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico.....	54
4.2.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	59
4.2.3.	Compatibilização das Carências do Saneamento Básico com as Ações do PMSB.....	59
4.2.4.	Definição de Objetivos e Metas	60
4.2.5.	Programas, Projetos e Ações	61
4.2.6.	Indicadores de Desempenho.....	63
4.3.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	63
4.3.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Abastecimento de Água.....	63
4.3.1.1.	Distrito Sede.....	68
4.3.1.2.	Área rural atendida – Sistema coletivo DESO.....	77
4.3.1.3.	Área rural dispersa.....	87
4.3.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água ...	94
4.3.2.1.	Distrito Sede.....	96
4.3.2.2.	Área rural atendida – Sistema Coletivo DESO.....	100
4.3.2.2.1.	Povoado Capim Grosso	103



4.3.2.2.2.	Povoado Curitiba.....	107
4.3.2.2.3.	Assentamento Cuiabá	111
4.3.2.2.4.	Assentamento Mandacaru I e II.....	115
4.3.2.2.5.	Assentamento 12 de Março.....	119
4.3.2.2.6.	Comunidade Nova Vida	124
4.3.2.3.	Área rural dispersa.....	128
4.3.3.	Carências do Sistema de Abastecimento de Água.....	130
4.3.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água	132
4.3.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.....	137
4.3.5.1.	Programas de ações imediatas.....	138
4.3.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	155
4.3.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.....	177
4.3.7.	Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água.....	181
4.4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	182
4.4.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Esgotamento Sanitário.....	182
4.4.1.1.	Distrito Sede.....	184
4.4.1.2.	Área rural atendida.....	193
4.4.1.2.1.	Povoado Capim Grosso	193
4.4.1.2.2.	Povoado Curitiba.....	199
4.4.1.2.3.	Assentamento Cuiabá	206
4.4.1.2.4.	Assentamento Mandacaru I e II.....	213
4.4.1.2.5.	Assentamento 12 de Março.....	220
4.4.1.2.6.	Comunidade Nova Vida	227
4.4.1.3.	Área rural dispersa.....	234
4.4.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário...241	
4.4.2.1.	Distrito Sede.....	242
4.4.2.2.	Área rural atendida.....	246
4.4.2.2.1.	Povoado Capim Grosso	246
4.4.2.2.2.	Povoado Curitiba.....	250
4.4.2.2.3.	Assentamento Cuiabá	252
4.4.2.2.4.	Assentamento Mandacaru I e II.....	254



4.4.2.2.5.	Assentamento 12 de Março.....	257
4.4.2.2.6.	Comunidade Nova Vida	259
4.4.2.3.	Área rural dispersa.....	261
4.4.3.	Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário	263
4.4.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário	265
4.4.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	269
4.4.5.1.	Programas de ações imediatas.....	270
4.4.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	274
4.4.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	282
4.4.7.	Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	285
4.5.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	286
4.5.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	286
4.5.1.1.	Distrito Sede.....	289
4.5.1.2.	Área rural	295
4.5.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	302
4.5.2.1.	Distrito Sede.....	311
4.5.2.2.	Área rural	313
4.5.3.	Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	315
4.5.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	316
4.5.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	320
4.5.5.1.	Programas de ações imediatas.....	321
4.5.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	333
4.5.6.	Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	342
4.5.6.1.	Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios	342



4.5.6.2.	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	345
4.5.6.3.	Sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	348
4.5.6.4.	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem.....	355
4.5.6.5.	Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e, de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.....	359
4.5.6.5.1.	Logística reversa	360
4.5.6.6.	Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa.....	365
4.5.6.7.	Programas e ações de capacitação técnica voltados para a implementação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público	367
4.5.6.8.	Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos	369
4.5.6.9.	Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda	372
4.5.6.10.	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento	374
4.5.7.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	377
4.5.8.	Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	380
4.6.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	381
4.6.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	381
4.6.1.1.	Distrito Sede.....	383
4.6.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	387
4.6.2.1.	Distrito Sede.....	387



4.6.3. Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	389
4.6.4. Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	390
4.6.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	395
4.6.5.1. Programas de ações imediatas.....	396
4.6.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	401
4.6.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	408
4.6.7. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	410
4.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB.....	411
4.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB.....	417
4.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	420
4.10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	430
4.10.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	430
4.10.1.1. Parceria Público-Privada.....	433
4.10.1.2. Autarquia.....	434
4.10.1.3. Consórcio público.....	435
4.10.1.4. Sociedade de economia mista.....	437
4.10.1.5. Execução direta centralizada.....	438
4.10.1.6. Recomendação.....	438
4.10.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico.....	439
4.10.3. Política de Acesso a Todos ao Saneamento Básico.....	446
4.10.3.1. Capacidade de pagamento dos usuários dos serviços.....	449
4.10.4. Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal.....	451
4.10.5. Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico.....	455
4.10.5.1. Análise da viabilidade técnica e operacional.....	456



4.10.5.2.	Taxa e tarifa sob a ótica financeira	457
4.10.5.3.	Análise econômico-financeira do município de Canindé de São Francisco.....	459
4.10.5.3.1.	Gastos com pessoal.....	460
4.10.5.3.2.	Endividamento do município	461
4.10.5.3.3.	Dívidas do município e seus limites	463
4.10.5.3.4.	Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001	465
4.10.5.3.5.	Garantias conforme Resolução n.º 43/2001	466
4.10.5.4.	Indicadores econômicos e financeiros	467
4.10.5.4.1.	Indicador de dependência das transferências constitucionais ..	467
4.10.5.4.2.	Indicador de financiamento dos gastos públicos	469
4.10.5.4.3.	Indicador de poupança pública municipal	470
4.10.5.4.4.	Indicador capacidade de investimento	471
4.11.	REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	473
4.11.1.	Diretrizes Básicas de Revisão	473
5.	RESULTADOS DA REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO E DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	475
5.1.	REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB).....	482
5.2.	AUDIÊNCIA PÚBLICA	485
6.	CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO.....	530
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	533
	ANEXOS	537



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	33
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	34
Figura 3 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.....	53
Figura 4 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.....	58
Figura 5 – Localização da área do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água.....	157
Figura 6 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.....	276
Figura 7 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.....	287
Figura 8 – Carroceria adaptada para coleta seletiva.....	305
Figura 9 – Proposta para estações de transbordo.....	307
Figura 10 – Modelo de estação de transbordo.....	308
Figura 11 – Fluxograma do processo produtivo de uma cooperativa de catadores.....	334
Figura 12 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.....	344
Figura 13 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.....	362
Figura 14 – Sistema de logística reversa: titular dos serviços públicos, comunidade em geral e estabelecimentos comerciais.....	363
Figura 15 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.....	429
Figura 16 – Consórcio público: atuação conjunta.....	436
Figura 17 – Consórcio público: atuação delegada.....	437
Figura 18 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.....	476
Figura 19 – Convite para a audiência pública.....	477
Figura 21 – <i>Banner</i> da audiência pública.....	479
Figura 22 – Folder para a divulgação do PMSB de Canindé de São Francisco.....	480
Figura 23 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da audiência pública do PMSB de Canindé de São Francisco.....	481
Figura 24 – Divulgação da audiência pública do PMSB de Canindé de São Francisco no site do CBHSF.....	482



Figura 25 – Lista de presença da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco. 484

Figura 26 – Fotos da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco..... 484

Figura 27 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco..... 487

Figura 28 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco. 488

Figura 29 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco..... 529



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população no município de Canindé de São Francisco.	42
Gráfico 2 – Ajustamento de curvas de projeção populacional pelo método polinomial.	44
Gráfico 3 – Método crescimento: projeção populacional urbana.....	45
Gráfico 4 – Método previsão: projeção populacional rural.	46
Gráfico 5 – Projeção de evolução da população do Baixo São Francisco.	51
Gráfico 6 – Projeção de evolução da população total da bacia.....	51
Gráfico 7 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.....	76
Gráfico 8 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo.	85
Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, área rural dispersa.....	93
Gráfico 10 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.....	191
Gráfico 11 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, povoado Capim Grosso.....	198
Gráfico 12 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, povoado Curitiba.	205
Gráfico 13 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento Cuiabá.	212
Gráfico 14 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento Mandacaru.	219
Gráfico 15 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento 12 de Março.	226
Gráfico 16 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Nova Vida.	233
Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.....	240
Gráfico 18 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.	294



Gráfico 19 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.....	300
Gráfico 20 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.	419
Gráfico 21 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.....	419



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Canindé de São Francisco.....	41
Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Canindé de São Francisco.....	41
Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Canindé de São Francisco.	45
Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Canindé de São Francisco.	47
Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Canindé de São Francisco.....	48
Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Canindé de São Francisco.	49
Tabela 7 – Projeção de evolução da população urbana (10 ³) por região (2035).....	50
Tabela 8 – Projeção de evolução da população rural (10 ³) por região (2035).	50
Tabela 9 – Projeção de evolução da população total (10 ³) por região (2035).....	50
Tabela 10 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.	55
Tabela 11 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de abastecimento de água.	55
Tabela 12 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.	56
Tabela 13 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	56
Tabela 14 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	57
Tabela 15 – Informações das variáveis do sistema de abastecimento de água disponibilizadas pelo SNIS.....	64
Tabela 16 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.....	69
Tabela 17 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.....	69
Tabela 18 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.....	70



Tabela 19 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	72
Tabela 20 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	74
Tabela 21 – Composição das perdas totais de água no sistema coletivo rural.	79
Tabela 22 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, sistema coletivo rural - Cenário atual.	79
Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.	80
Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.	82
Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.	84
Tabela 26 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.	87
Tabela 27 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.	87
Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	88
Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.	90
Tabela 30 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	92
Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Canindé de São Francisco.	96
Tabela 32 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Sede.	97
Tabela 33 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede.	99
Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.	101
Tabela 35 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do povoado Capim Grosso.	103



Tabela 36 – Previsão de demandas futuras de reservação do povoado Capim Grosso.	104
Tabela 37 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do povoado Capim Grosso.....	106
Tabela 38 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do povoado Curituba.	107
Tabela 39 – Previsão de demandas futuras de reservação do povoado Curituba. .	108
Tabela 40 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do povoado Curituba.	110
Tabela 41 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Cuiabá.	111
Tabela 42 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Cuiabá.	112
Tabela 43 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Cuiabá.	114
Tabela 44 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Mandacaru.....	115
Tabela 45 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Mandacaru.	117
Tabela 46 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Mandacaru.....	118
Tabela 47 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento 12 de Março.....	120
Tabela 48 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento 12 de Março.	121
Tabela 49 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento 12 de Março.	122
Tabela 50 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Nova Vida.	124
Tabela 51 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Nova Vida.	125
Tabela 52 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Nova Vida.	126



Tabela 53 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	128
Tabela 54 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.	149
Tabela 55 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.	165
Tabela 56 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.....	185
Tabela 57 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.....	186
Tabela 58 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	188
Tabela 59 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	190
Tabela 60 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, povoado Capim Grosso - Cenário atual.	193
Tabela 61 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.	194
Tabela 62 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.....	195
Tabela 63 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.....	197
Tabela 64 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, povoado Curitiba - Cenário atual.....	200
Tabela 65 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.....	201
Tabela 66 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.....	202
Tabela 67 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.	204
Tabela 68 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Cuiabá - Cenário atual.	207
Tabela 69 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.	208



Tabela 70 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.	209
Tabela 71 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.	211
Tabela 72 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Mandacaru - Cenário atual.....	214
Tabela 73 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.....	215
Tabela 74 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.....	216
Tabela 75 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.....	218
Tabela 76 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento 12 de Março - Cenário atual....	221
Tabela 77 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.....	222
Tabela 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.....	223
Tabela 79 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.....	225
Tabela 80 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Nova Vida - Cenário atual.....	228
Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.	229
Tabela 82 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.	230
Tabela 83 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.	232
Tabela 84 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.	235
Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	236
Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	237



Tabela 87 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	239
Tabela 88 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco.	244
Tabela 89 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do distrito Sede.....	245
Tabela 90 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.....	248
Tabela 91 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do povoado Capim Grosso.	249
Tabela 92 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.	250
Tabela 93 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no povoado Curitiba.	252
Tabela 94 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.	253
Tabela 95 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento Cuiabá.....	254
Tabela 96 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.....	255
Tabela 97 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento Mandacaru.	256
Tabela 98 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.....	257
Tabela 99 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento 12 de Março.	258
Tabela 100 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.	259
Tabela 101 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Nova Vida.....	261
Tabela 102 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.....	262
Tabela 103 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na área rural dispersa.	263



Tabela 104 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.	273
Tabela 105 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.	278
Tabela 106 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	286
Tabela 107 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.	289
Tabela 108 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.	290
Tabela 109 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	291
Tabela 110 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	293
Tabela 111 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, área rural - Cenário atual.	296
Tabela 112 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Canindé de São Francisco.	296
Tabela 113 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.	298
Tabela 114 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.	299
Tabela 115 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Sede...	303
Tabela 116 – Valores médios segundo a FUNASA.	303
Tabela 117 – Resultados dos cálculos: dimensionamento da frota e frequência da coleta.	304
Tabela 118 – Quantidade de garis necessários para o serviço de varrição.	309
Tabela 119 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Canindé de São Francisco.	311
Tabela 120 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.	313



Tabela 121 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	331
Tabela 122 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	338
Tabela 123 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.	346
Tabela 124 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.....	347
Tabela 125 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos.....	352
Tabela 126 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de Canindé de São Francisco.	358
Tabela 127 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.	384
Tabela 128 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	384
Tabela 129 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	386
Tabela 130 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	388
Tabela 131 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.	389
Tabela 132 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	400
Tabela 133 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	405
Tabela 134 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.	416
Tabela 135 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.	417
Tabela 136 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária para abastecimento de água.	422
Tabela 137 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária de esgotamento sanitário.	424



Tabela 138 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	426
Tabela 139 – Canindé de São Francisco: Distribuição de domicílios por renda/salário mínimo, ano de 2010.....	450
Tabela 140 – Canindé de São Francisco: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.....	460
Tabela 141 – Canindé de São Francisco: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.	462
Tabela 142 – Canindé de São Francisco: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.	464
Tabela 143 – Canindé de São Francisco: Limites para amortização de dívidas.	466
Tabela 144 – Canindé de São Francisco: Limite para garantias.	467
Tabela 145 – Canindé de São Francisco: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).	468
Tabela 146 – Canindé de São Francisco: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.	469
Tabela 147 – Canindé de São Francisco: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.	470
Tabela 148 – Canindé de São Francisco: Capacidade de investimento, período 2017-2018.	472
Tabela 149 – Meios e materiais de divulgação para a audiência pública do PMSB para o município de Canindé de São Francisco.....	475



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Canindé de São Francisco.	130
Quadro 2 – Objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.	133
Quadro 3 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de abastecimento de água.	178
Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Canindé de São Francisco.	264
Quadro 5 – Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário.	267
Quadro 6 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de esgotamento sanitário.	283
Quadro 7 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Canindé de São Francisco.	315
Quadro 8 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	317
Quadro 9 – Obrigações do titular dos serviços, consumidor e fabricante na logística reversa.	362
Quadro 10 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de resíduos domiciliares.	374
Quadro 11 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.	375
Quadro 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem.	375
Quadro 13 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de RSS.	375
Quadro 14 – Ações preventivas e corretivas: disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.	376
Quadro 15 – Ações preventivas e corretivas: aterro sanitário.	376
Quadro 16 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	378
Quadro 17 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Canindé de São Francisco.	390
Quadro 18 – Objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	392



Quadro 19 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	409
Quadro 20 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	442
Quadro 21 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	443
Quadro 22 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos:.....	444
Quadro 23 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.....	451
Quadro 24 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.....	452
Quadro 25 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	453
Quadro 26 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais..	454
Quadro 27 – Ata da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.....	483
Quadro 28 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.	485
Quadro 29 – Síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.....	531



LISTA DE SIGLAS E NOMENCLATURAS

- ABES** – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRELPE** – Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- AGRESE** – Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- ANP** – Agência Nacional do Petróleo
- APP** – Área de Preservação Permanente
- BI** – Batalhão de Infantaria
- BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CAU** – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
- CBHSF** – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
- CCR** – Câmara Consultiva Regional
- CEF** – Caixa Econômica Federal
- CEMPRE** – Compromisso Empresarial para Reciclagem
- CEP** – Código de Endereçamento Postal
- CMN** – Conselho Monetário Nacional
- CNPJ** – Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
- CNRH** – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
- CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- CR** – Central de Resíduos
- CRA** – Conselho Regional de Administração
- CRBio** – Conselho Regional de Biologia
- CRC** – Conselho Regional de Contabilidade
- CREA** – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
- CTV** – Circuito Tela Verde
- CUB** – Custo Unitário de Construção
- DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio
- DCL** – Dívida Consolidada Líquida
- DESO** – Companhia de Saneamento de Sergipe



DIREC – Diretoria Colegiada

DN – Diâmetro Nominal

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

EA – Educação Ambiental

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

FPM – Fundo de Participação do Município

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos

InpEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

IPCA – Índice de Preços ao Consumidor

IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano

LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias

LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal

MG – Minas Gerais

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

NBR – Norma Brasileira

OGU – Orçamento Geral da União

OMS – Organização Mundial da Saúde

ONG – Organização Não Governamental

OS – Ordem de Serviço



PEV – Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PLANASA – Plano Nacional de Saneamento
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPA – Plano Plurianual
PPP – Parceria Público Privada
PR – Paraná
PRAD – Plano de Recuperação de Área Degradada
ProNEA – Programa Nacional de Educação Ambiental
RCC – Resíduos de Construção Civil
RCL – Receita Corrente Líquida
RDO – Resíduos Domiciliares
RIDE – Regiões Integradas de Desenvolvimento
RM – Regiões Metropolitanas
RPU – Resíduos Públicos
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
RSU – Resíduos Sólidos Urbanos
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
SE – Sergipe
SEMARH – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos de Sergipe
SES – Sistema de Esgotamento Sanitário
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil
SISAGUA – Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento



STF – Supremo Tribunal Federal

TCU – Tribunal de Contas da União

TI – Taxa de Contribuição de Infiltração

TR – Termo de Referência

UDH – Unidades de Desenvolvimento Humano

UF – Unidades da Federação

VIGIAGUA – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano



1. INTRODUÇÃO

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

O Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, produto desta etapa do trabalho, envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos definidos para o PMSB, incluindo a criação ou a adequação da estrutura municipal para o planejamento, a prestação de serviço, a regulação, a fiscalização e o controle social e, quando for o caso, a promoção da gestão associada, via convênio de cooperação ou consórcio intermunicipal, para o desempenho de uma ou mais destas funções.

Consiste também, na análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais. Todas as propostas terão por base as carências atuais dos serviços públicos de saneamento básico ofertados à população.

As diretrizes, alternativas, objetivos, metas, programas e ações do PMSB devem contemplar definições com o detalhamento adequado e suficiente para que seja possível formular os projetos técnicos e operacionais para a implementação dos serviços.

1.1. COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

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



Hidrográfica do Rio São Francisco, localizada nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e no Distrito Federal”, sendo esta sua área de atuação, delimitada pela área de drenagem do referido rio.

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

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

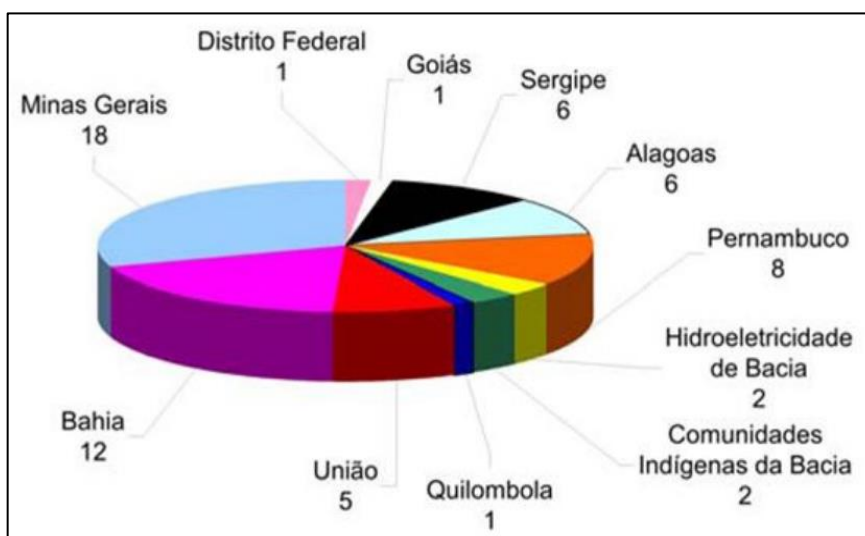


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Fonte: CBHSF, 2018.

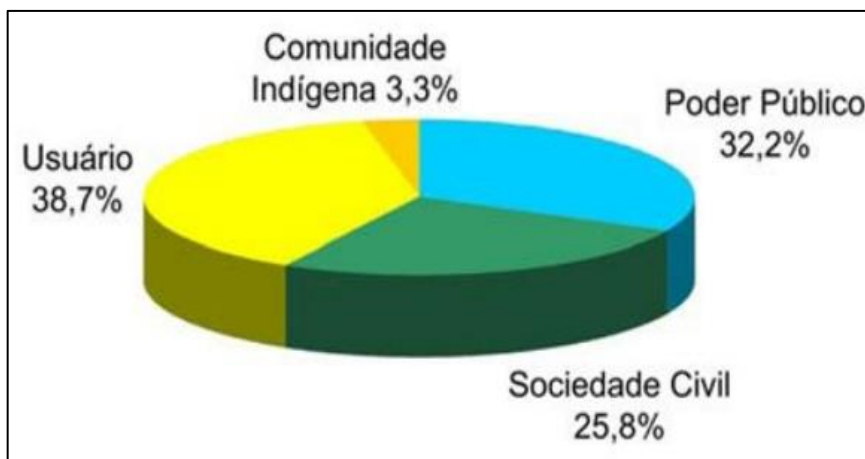


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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

Dentre as competências do CBHSF estão:

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

Os recursos financeiros que permitem ao Comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança do uso da água do tributário de domínio da União, o rio São Francisco. Isso é feito a partir do cadastro de



usuários do qual fazem parte as concessionárias de abastecimento de água, poder público e indústrias.

1.2. ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

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

- Assembleia Geral – órgão soberano da Agência Peixe Vivo, constituída por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil.
- Conselho Fiscal – órgão fiscalizador e auxiliar da Assembleia Geral, do Conselho de Administração e da Diretoria Executiva da Agência Peixe Vivo.
- Conselho de Administração – órgão de deliberação superior da Agência Peixe Vivo, define as linhas gerais das políticas, diretrizes e estratégias, orientando a Diretoria Executiva no cumprimento de suas atribuições.
- Diretoria Executiva – órgão executor das ações da Agência Peixe Vivo composta por Diretor Executivo, Diretor de Integração, Diretor de Administração e Finanças e Diretor Técnico (Agência Peixe Vivo, 2018).

Tem como finalidade oferecer apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas. Pauta-se nos procedimentos aprovados, deliberados e determinados pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais e Federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução. São objetivos da Agência Peixe Vivo:

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



plano diretor, sistema de informação e enquadramento dos corpos de água (Agência Peixe Vivo, 2018).

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

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

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



2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as melhores alternativas para assegurar à toda população do município de Canindé de São Francisco a prestação dos serviços de saneamento básico, buscando preservar e melhorar os bens e ativos envolvidos, acompanhando a necessidade de ampliação do atendimento dentro dos 20 anos de vigência do PMSB.



3. DIRETRIZES ADOTADAS

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

Todas as ações, programas e projetos trabalharão a integralidade que exige o conjunto de atividades inerentes à problemática do saneamento básico. Por essa razão, as metas foram concluídas levando em consideração a articulação com outros instrumentos legais de planejamento, principalmente, no que diz respeito ao direito à cidade, que compreende a importância da efetivação dos resultados propostos para a garantia de uma cidade justa e eficiente.

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

Além disso, este Plano também tem como diretriz o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Canindé de São Francisco (Lei Complementar n.º 06/2006¹), sendo este o instrumento básico da política municipal para a qualificação e o desenvolvimento sustentável do meio urbano e rural, cumprindo a premissa constitucional da garantia das funções sociais da propriedade e da cidade.

¹ Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Canindé de São Francisco e dá outras providências.



4. PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

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

As proposições apresentadas neste produto estão em conformidade com o diagnóstico realizado no município de Canindé de São Francisco, onde foram identificadas as questões inerentes aos quatro eixos que compõem o saneamento básico, com destaque para as carências, os serviços inadequados e àqueles que atendem à demanda atual do município de forma satisfatória.

Também visam atender a Lei Municipal n.º 06/2006 (Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável), que em seu Art. 5º estabelece que a função social do município é direcionar os recursos de forma mais justa de modo a combater as situações de desigualdade econômica e social mediante algumas diretrizes, dentre elas:

- I. garantir o direito à cidade sustentável, entendida como direito à terra, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura básica, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer;
- II. buscar cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- III. gerir democraticamente por meio de participação da população e de entidades representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento sustentável;
- IV. ofertar equipamentos e serviços públicos de acordo com os interesses e necessidades da população local;

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



O Prognóstico, Programas, Projetos e Ações é colocado como etapa essencial para a concretização do PMSB, tendo em vista que propõe ações para a universalização do saneamento básico, identificadas como imprescindíveis e que melhor se encaixam na realidade do município, buscando promover mecanismos de gestão, antenados com a atualidade e com a eficiência que se espera dos serviços prestados.

4.1. ESTUDO POPULACIONAL

4.1.1. Análise dos Dados Censitários

O município de Canindé de São Francisco tem uma população de 24.686 habitantes (IBGE, 2010) sendo que 10.623 vivem na área rural e 14.063 na área urbana do município. É constituído por apenas o Distrito Sede. Tais números apontados são da população que residem na área urbana do Distrito Sede, segundo o Censo 2010 do IBGE. A população estimada para 2017, segundo o IBGE, é de 29.372 habitantes.

O Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil engloba o Atlas do Desenvolvimento Humano nos Municípios e o Atlas do Desenvolvimento Humano nas Regiões Metropolitanas. É uma plataforma de consulta ao índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de 5.565 municípios brasileiros, 27 Unidades da Federação (UF), 21 Regiões Metropolitanas (RM) e 3 Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) e suas respectivas Unidades de Desenvolvimento Humano (UDH). Além do IDHM, traz também indicadores de demografia, educação, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade, dados extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Desta forma, conforme o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, entre 2000 e 2010 a população de Canindé de São Francisco cresceu a uma taxa média anual de 3,35%, enquanto no Brasil este índice foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 52,40% para 56,97%. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 4,97%. No estado esta taxa foi de 2,01%, enquanto no Brasil foi de 1,63% no mesmo



período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 46,39% para 52,40%.

Na Tabela 1, a seguir, pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano de 1970.

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Canindé de São Francisco.

População residente no município de Canindé de São Francisco (hab.)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	2.837	6.157	11.473	17.754	24.686
Urbana	376	360	5.322	9.303	14.063
Rural	2.461	5.797	6.151	8.451	10.623

Fonte: IBGE.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE, nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000-2010) da ordem de 4,22% ao ano. A zona rural nesse período apresentou um crescimento populacional com taxa da ordem de 2,31% ao ano, conforme se pode observar na Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Canindé de São Francisco.

Taxa de crescimento (% a.a.)					
Período	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	8,06	5,82	4,97	3,35	4,12
Urbana	-0,43	27,74	6,40	4,22	5,25
Rural	8,95	0,54	3,59	2,31	2,92

Fonte: IBGE.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total entre 1991 e 2010 é da ordem de 4,12% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 5,25% ao ano e, da população rural apresentou crescimento de 2,92% a.a.

O Gráfico 1 representa dados que foram coletados junto ao Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao analisar o gráfico, verificou-se um aumento na parcela da população que vive em áreas rurais, ao mesmo tempo em que contabilizou crescimento da população que vive em áreas urbanas.

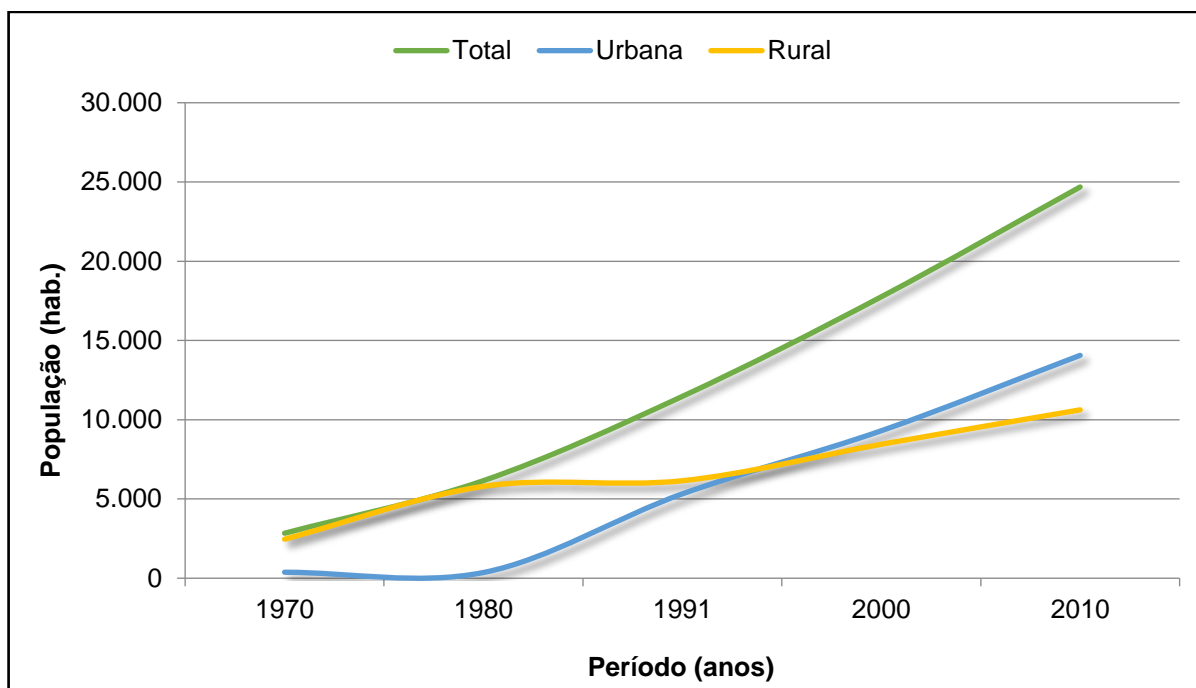


Gráfico 1 – Evolução da população no município de Canindé de São Francisco.
Fonte: IBGE, 2010.

4.1.2. Projeção Populacional

A utilização da estatística nos diversos ramos de atuação é cada vez mais acentuada, independentemente de qual seja a atividade profissional. Um estudo estatístico é uma metodologia desenvolvida para o tratamento de dados coletados, objetivando a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação desses dados quantitativos e sua utilização para a tomada de uma decisão.

Em estudos de projeções populacionais o analista se defronta com a situação de dispor de tantos dados que se torna difícil captar intuitivamente todas as informações que os dados contêm. Assim sendo, é necessário reduzir a quantidade de informações até o ponto em que se possa interpretá-las mais claramente.

Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1991, 2000 e 2010 é possível compreender a dinâmica populacional do município, dessa maneira, avalia-se o crescimento populacional e suas respectivas taxas de crescimento.



Por meio das taxas de crescimento populacional e anual estima-se a curva que determina a evolução populacional no município, durante o período entre 1991 e 2010.

O crescimento populacional futuro é determinado através de outras curvas, que são geradas através das funções linear, polinomial, logarítmica, exponencial e potencial. Essa representa a linha de tendência de crescimento populacional, baseado na série histórica do IBGE.

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

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

A escolha do método dos mínimos quadrados leva em consideração a Norma Brasileira NBR 12211/1992, a qual cita no item 5.2.5.1 que:

Mediante a extrapolação de tendências de crescimento, definidas por dados estatísticos suficientes para constituir uma série histórica, observando-se: a aplicação de modelos matemáticos (mínimos quadrados) aos dados censitários do IBGE, - deve ser escolhida como curva representativa de crescimento futuro, aquela que melhor se ajustar aos dados censitários.

Em paralelo, são realizados os cálculos das populações futuras utilizando a série histórica do Censo (1991 a 2010) pelos métodos aritmético, geométrico, previsão e crescimento. Sendo assim, torna-se possível gerar as taxas de crescimento através de cada método, que são comparadas estatisticamente com as taxas de crescimento calculadas através da função cujo o coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1.

Deste modo, pode-se aferir qual o método (aritmético, geométrico, previsão ou crescimento) que gera a menor diferença em relação à linha de tendência, sendo este método o escolhido para adotar as taxas de crescimento da projeção populacional.



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

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

Após a avaliação dos critérios citados conclui-se que o ajustamento de curvas pelo método polinomial cujo valor do coeficiente de determinação é $R^2=0,98198462$ (Gráfico 2).

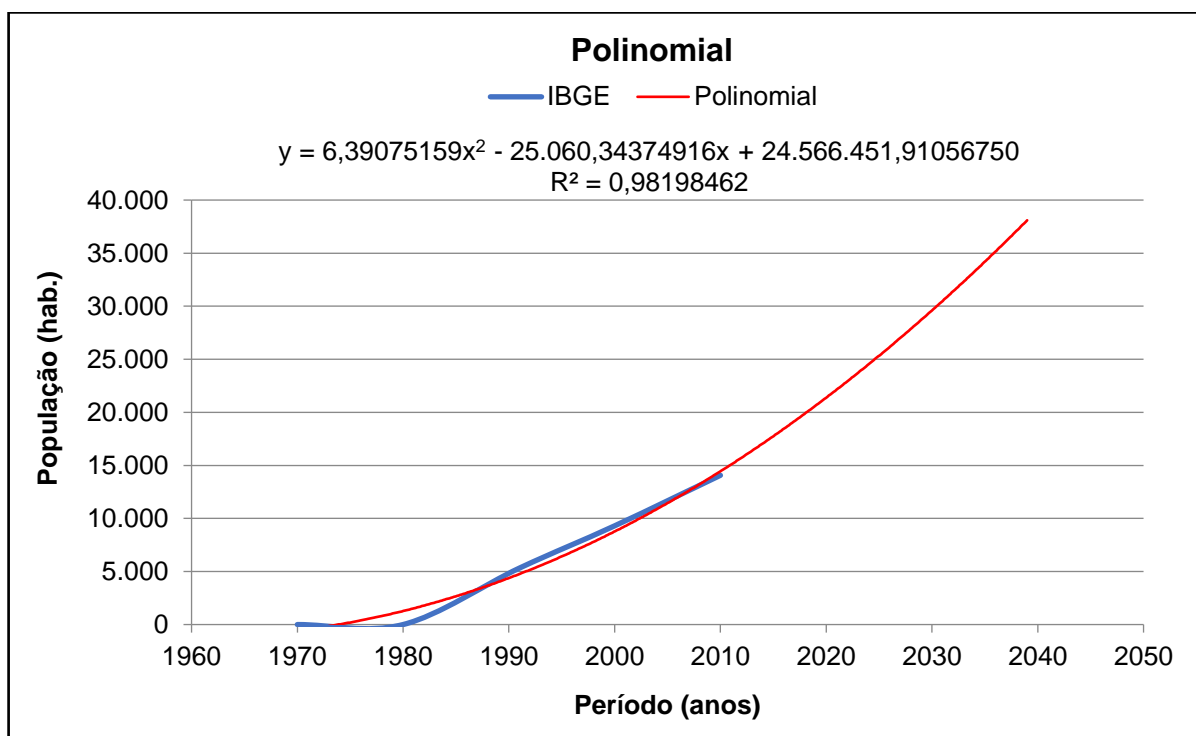


Gráfico 2 – Ajustamento de curvas de projeção populacional pelo método polinomial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



O Gráfico 3 apresenta a equação utilizada na projeção populacional pelo método crescimento. Assim sendo, apresentam-se na Tabela 3 as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o **método previsão** calculado através dos censos de 1991 e de 2010.

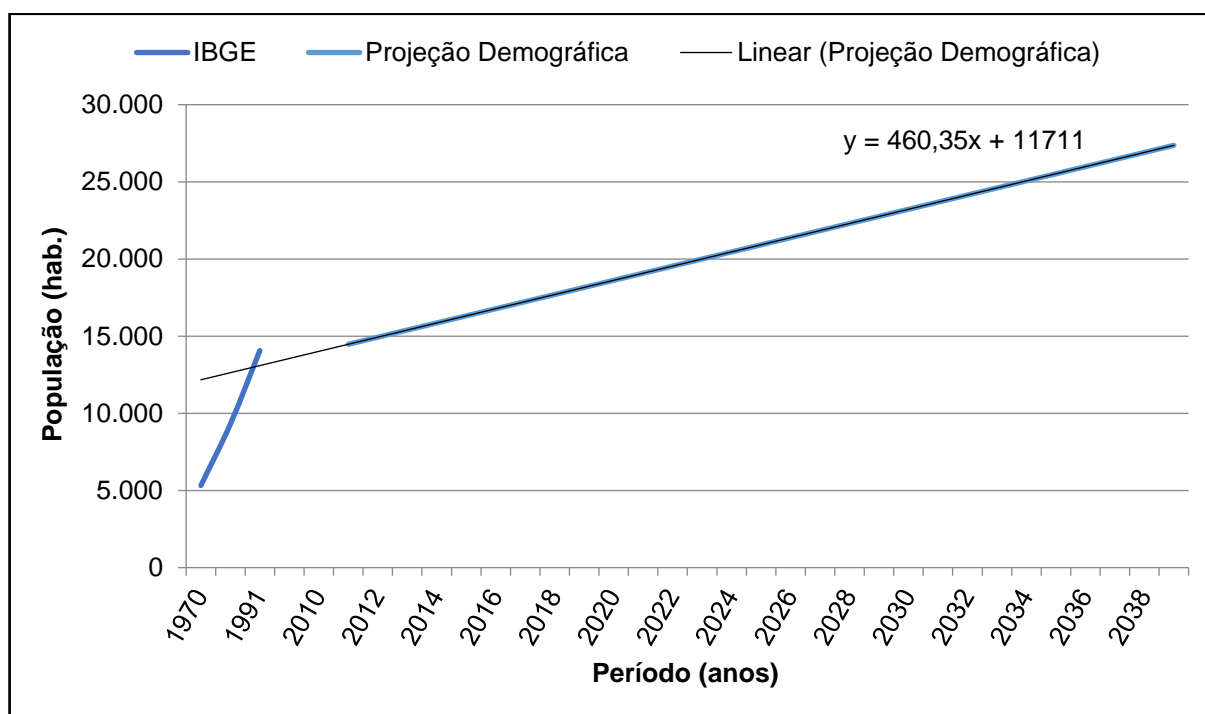


Gráfico 3 – Método crescimento: projeção populacional urbana.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Canindé de São Francisco.

Projeção populacional urbana (habitantes)		
Ano	População urbana	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	14.063	2,12
2011	14.473	2,12
2012	14.933	2,12
2013	15.394	2,12
2014	15.854	2,12
2015	16.314	2,12
2016	16.775	2,12
2017	17.235	2,12
2018	17.695	2,12
2019	18.156	2,12
2020	18.616	2,12
2021	19.077	2,12
2022	19.537	2,12
2023	19.997	2,12
2024	20.458	2,12



Projeção populacional urbana (habitantes)		
Ano	População urbana	Taxa de crescimento (% a.a.)
2025	20.918	2,12
2026	21.378	2,12
2027	21.839	2,12
2028	22.299	2,12
2029	22.759	2,12
2030	23.220	2,12
2031	23.680	2,12
2032	24.140	2,12
2033	24.601	2,12
2034	25.061	2,12
2035	25.521	2,12
2036	25.982	2,12
2037	26.442	2,12
2038	26.902	2,12

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 4 apresenta a equação utilizada na projeção populacional rural pelo método previsão. Assim sendo, apresentam-se na Tabela 4 as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o **método aritmético** calculado através dos censos de 2000 e de 2010, sendo o método que mais se adéqua ao coeficiente de determinação (R²).

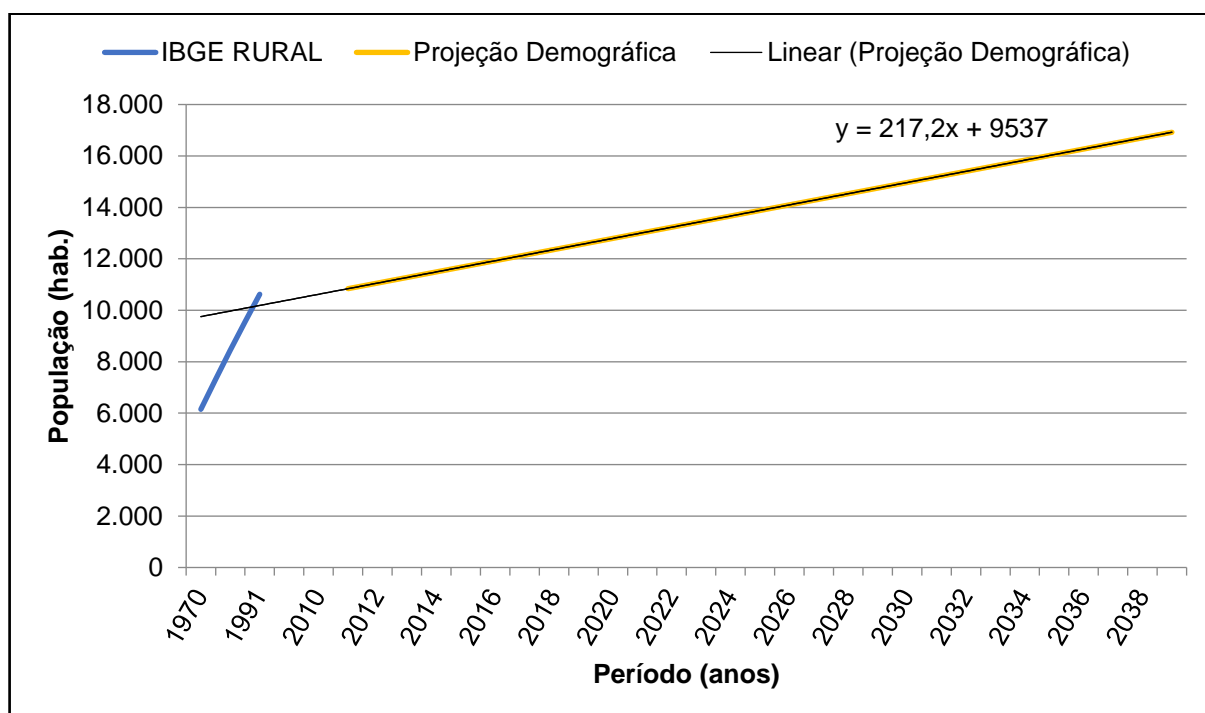


Gráfico 4 – Método previsão: projeção populacional rural.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria.



Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Canindé de São Francisco.

Projeção populacional rural (habitantes)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	10.623	1,52
2011	10.840	1,52
2012	11.057	1,52
2013	11.275	1,52
2014	11.492	1,52
2015	11.709	1,52
2016	11.926	1,52
2017	12.143	1,52
2018	12.361	1,52
2019	12.578	1,52
2020	12.795	1,52
2021	13.012	1,52
2022	13.229	1,52
2023	13.447	1,52
2024	13.664	1,52
2025	13.881	1,52
2026	14.098	1,52
2027	14.315	1,52
2028	14.533	1,52
2029	14.750	1,52
2030	14.967	1,52
2031	15.184	1,52
2032	15.401	1,52
2033	15.619	1,52
2034	15.836	1,52
2035	16.053	1,52
2036	16.270	1,52
2037	16.487	1,52
2038	16.705	1,52

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 5 apresenta as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, referentes à população das comunidades rurais de Canindé de São Francisco. Para o cálculo desta projeção foram utilizados dados do Censo do IBGE, informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e DESO, tal como a quantidade populacional das comunidades nos anos de 2010 e 2018.



Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Canindé de São Francisco.

Ano	Povoado Capim Grosso	Povoado Curitiba	Assentamento Cuiabá	Assentamento Mandacaru I e II	Assentamento 12 de Março	Comunidade Nova Vida	População rural dispersa	Total
2010	5.157	2.750	859	280	176	258	1.143	10.623
2011	5.262	2.806	877	286	180	263	1.166	10.840
2012	5.367	2.863	895	292	183	268	1.189	11.057
2013	5.473	2.919	912	297	187	274	1.213	11.275
2014	5.578	2.975	930	303	191	279	1.236	11.492
2015	5.684	3.031	947	309	194	284	1.260	11.709
2016	5.789	3.088	965	315	198	289	1.283	11.926
2017	5.895	3.144	982	320	201	295	1.306	12.143
2018	6.000	3.200	1.000	326	205	300	1.330	12.361
2019	6.105	3.256	1.018	332	209	305	1.353	12.578
2020	6.211	3.312	1.035	337	212	311	1.376	12.795
2021	6.316	3.369	1.053	343	216	316	1.400	13.012
2022	6.422	3.425	1.070	349	219	321	1.423	13.229
2023	6.527	3.481	1.088	355	223	326	1.446	13.447
2024	6.633	3.537	1.105	360	227	332	1.470	13.664
2025	6.738	3.594	1.123	366	230	337	1.493	13.881
2026	6.843	3.650	1.141	372	234	342	1.517	14.098
2027	6.949	3.706	1.158	378	237	347	1.540	14.315
2028	7.054	3.762	1.176	383	241	353	1.563	14.533
2029	7.160	3.819	1.193	389	245	358	1.587	14.750
2030	7.265	3.875	1.211	395	248	363	1.610	14.967
2031	7.371	3.931	1.228	400	252	369	1.633	15.184
2032	7.476	3.987	1.246	406	255	374	1.657	15.401
2033	7.581	4.043	1.264	412	259	379	1.680	15.619
2034	7.687	4.100	1.281	418	263	384	1.703	15.836
2035	7.792	4.156	1.299	423	266	390	1.727	16.053
2036	7.898	4.212	1.316	429	270	395	1.750	16.270
2037	8.003	4.268	1.334	435	273	400	1.774	16.487
2038	8.109	4.325	1.351	441	277	405	1.797	16.705

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, a Tabela 6 apresenta a projeção populacional total do município de Canindé de São Francisco, considerando a população total urbana e a total rural.

Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Canindé de São Francisco.

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	14.063	10.623	24.686
2011	14.473	10.840	25.313
2012	14.933	11.057	25.990
2013	15.394	11.275	26.669
2014	15.854	11.492	27.346
2015	16.314	11.709	28.023
2016	16.775	11.926	28.701
2017	17.235	12.143	29.378
2018	17.695	12.361	30.056
2019	18.156	12.578	30.734
2020	18.616	12.795	31.411
2021	19.077	13.012	32.089
2022	19.537	13.229	32.766
2023	19.997	13.447	33.444
2024	20.458	13.664	34.122
2025	20.918	13.881	34.799
2026	21.378	14.098	35.476
2027	21.839	14.315	36.154
2028	22.299	14.533	36.832
2029	22.759	14.750	37.509
2030	23.220	14.967	38.187
2031	23.680	15.184	38.864
2032	24.140	15.401	39.541
2033	24.601	15.619	40.220
2034	25.061	15.836	40.897
2035	25.521	16.053	41.574
2036	25.982	16.270	42.252
2037	26.442	16.487	42.929
2038	26.902	16.705	43.607

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.1.3. Análise das Projeções Previstas em Projetos Existentes

O Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1 – Caracterização da bacia hidrográfica – 1ª parte, do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2015) trata, em um dos tópicos,



sobre a projeção de evolução da população urbana, rural e total por região fisiográfica da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Segundo este estudo, a análise da evolução da população foi desenvolvida com base em modelos micro-demográficos por região fisiográfica que, partindo da população residente (urbana e rural) em 2010 e de forma periódica até 2015, permitiram estimar o crescimento natural ou vegetativo com base nos indicadores de natalidade e mortalidade.

Desta forma, segue na Tabela 7, na Tabela 8, e na Tabela 9 as projeções de evolução da população urbana, rural e total do Baixo São Francisco, no horizonte de 2035.

Tabela 7 – Projeção de evolução da população urbana (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
Baixo	A	752	795	839	887	937	989	31,5%
	B	752	800	849	901	955	1.012	34,6%
	C	752	804	858	914	973	1.035	37,6%

Fonte: Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1.

Cenário: A – Evolução natural; B – Mediano; C – Evolução com saldo migratório.

Tabela 8 – Projeção de evolução da população rural (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
Baixo	A	660	698	737	779	823	869	31,6%
	B	660	702	745	791	839	889	34,6%
	C	660	706	753	803	855	909	37,7%

Fonte: Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1.

Cenário: A – Evolução natural; B – Mediano; C – Evolução com saldo migratório.

Tabela 9 – Projeção de evolução da população total (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
Baixo	A	1.412	1.493	1.576	1.666	1.759	1.858	31,5%
	B	1.412	1.501	1.594	1.691	1.794	1.901	34,6%
	C	1.412	1.510	1.611	1.717	1.828	1.944	37,6%

Fonte: Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1.

Cenário: A – Evolução natural; B – Mediano; C – Evolução com saldo migratório.

O Gráfico 5 complementa as tabelas anteriores, ilustrando a evolução projetada da população do Baixo São Francisco e, o Gráfico 6 a população total da bacia.

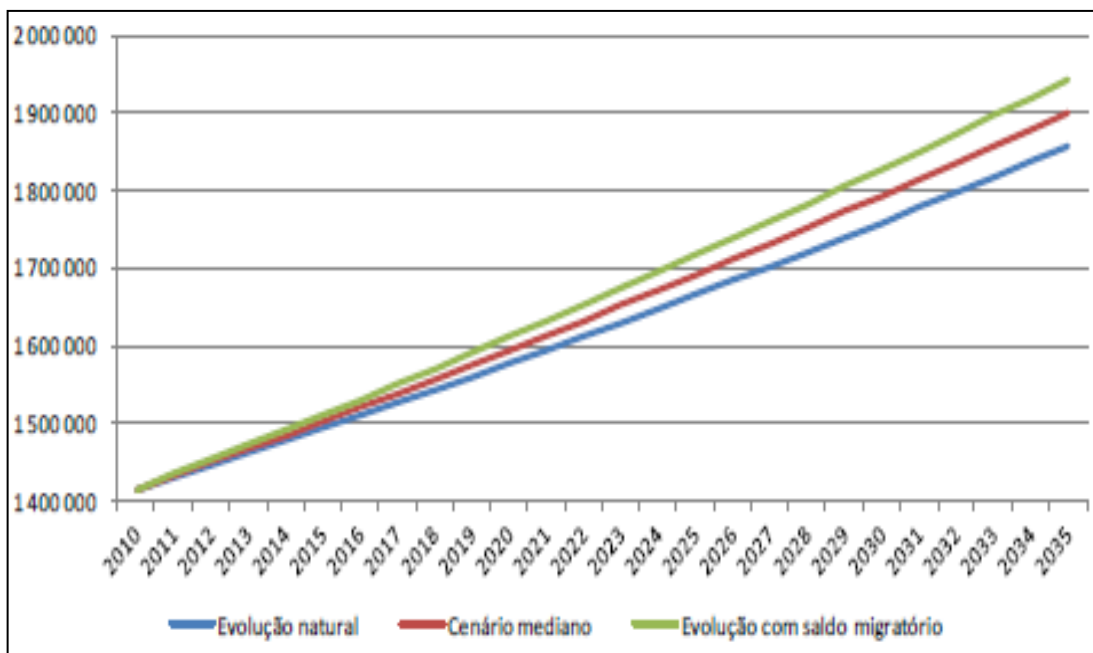


Gráfico 5 – Projeção de evolução da população do Baixo São Francisco.
 Fonte: Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1.

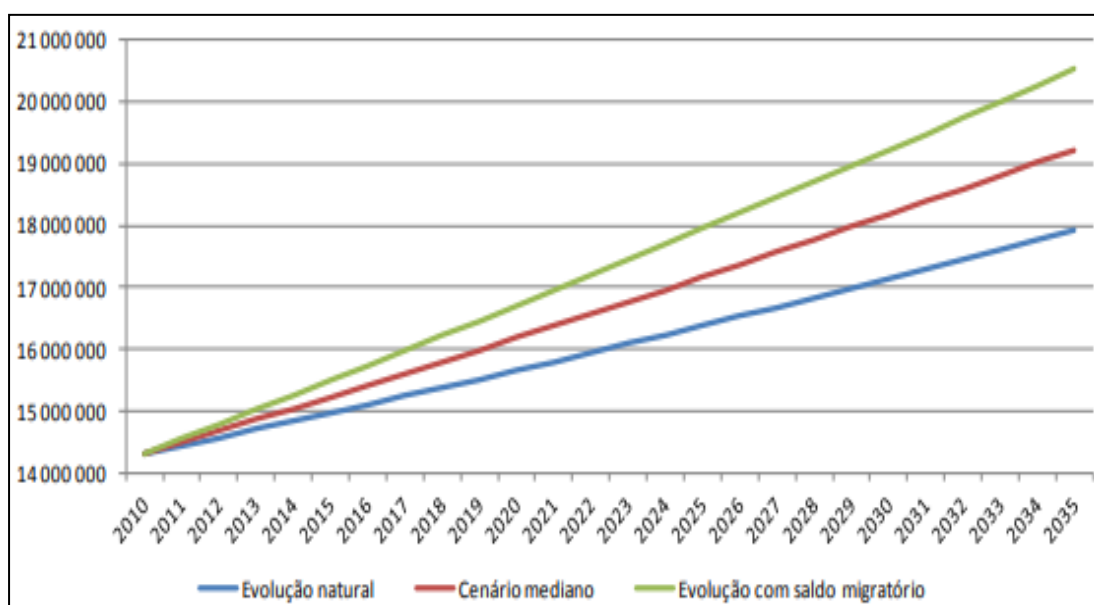


Gráfico 6 – Projeção de evolução da população total da bacia.
 Fonte: Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1.

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco (PIRS/SE) do Consórcio Baixo São Francisco Sergipano (BSF) possui projeção de crescimento populacional entre a população sergipana e a população do consórcio. Assim, considerando a redução nos níveis de crescimento da população, em decorrência da diminuição das taxas de natalidade e de mortalidade e o aumento da expectativa de vida, espera-se que, em 2030, o Baixo São Francisco Sergipano apresenta um contingente 414.296 habitantes. Desta maneira, ao longo do período de



vinte anos, estima-se um aumento de 50.652 pessoas, o que corresponde a uma variação relativa de 13,92% da população existente em 2010.

Em ambos os estudos não há uma projeção específica para o município de Canindé de São Francisco.

Contudo, a Projeção Populacional que será utilizada como base para as projeções de demandas na elaboração deste Prognóstico está disposta no Item 4.1.2. Portanto, os valores da projeção de crescimento entre a população sergipana e a população do consórcio, realizada no Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco (PIRS/SE) do Consórcio Baixo São Francisco Sergipano (BSF), assim como a projeção populacional urbana e rural da região do baixo São Francisco do Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional – RP1A, Volume 1, são apenas referências para este presente estudo.

4.1.4. Análises das Tendências de Crescimento

Existem fatores que podem acelerar ou frear o crescimento populacional, fazendo com que esse não siga sua linha de tendência. Dentre os fatores que aceleram o crescimento, podem ser citados: empreendimento que gerem empregos, melhoria da infraestrutura urbana. Os fatores que diminuem podem ser: diminuição da economia local, com fechamento de indústrias ou outros postos de trabalho; queda da qualidade de vida (insegurança, insalubridade) e a piora das condições de moradia, educação e transporte.

As belezas naturais e a proximidade com o município de Piranhas, o qual possui infraestrutura turística, fazem de Canindé de São Francisco uma cidade atrativa no que se refere ao turismo. No entanto, o município não apresenta eventos e atividades que represente aumento significativo na população e por consequência, não é identificado uso excessivo dos equipamentos de serviços públicos em épocas específicas do ano. Desta forma, não é considerado a população flutuante para o município de Canindé de São Francisco e o método que será utilizado para a elaboração dos cenários será baseado na projeção populacional realizada no Item 4.1.2.



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

Na sequência são apresentadas as etapas de elaboração do “Prognóstico, Programas, Projetos e Ações” (Figura 3), desde a identificação das carências e demandas atuais e futuras, até a proposição das ações visando sanar os déficits existentes, e posterior apresentação de indicadores de acompanhamento da prestação dos serviços de saneamento básico, com relação aos quatro eixos – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais.

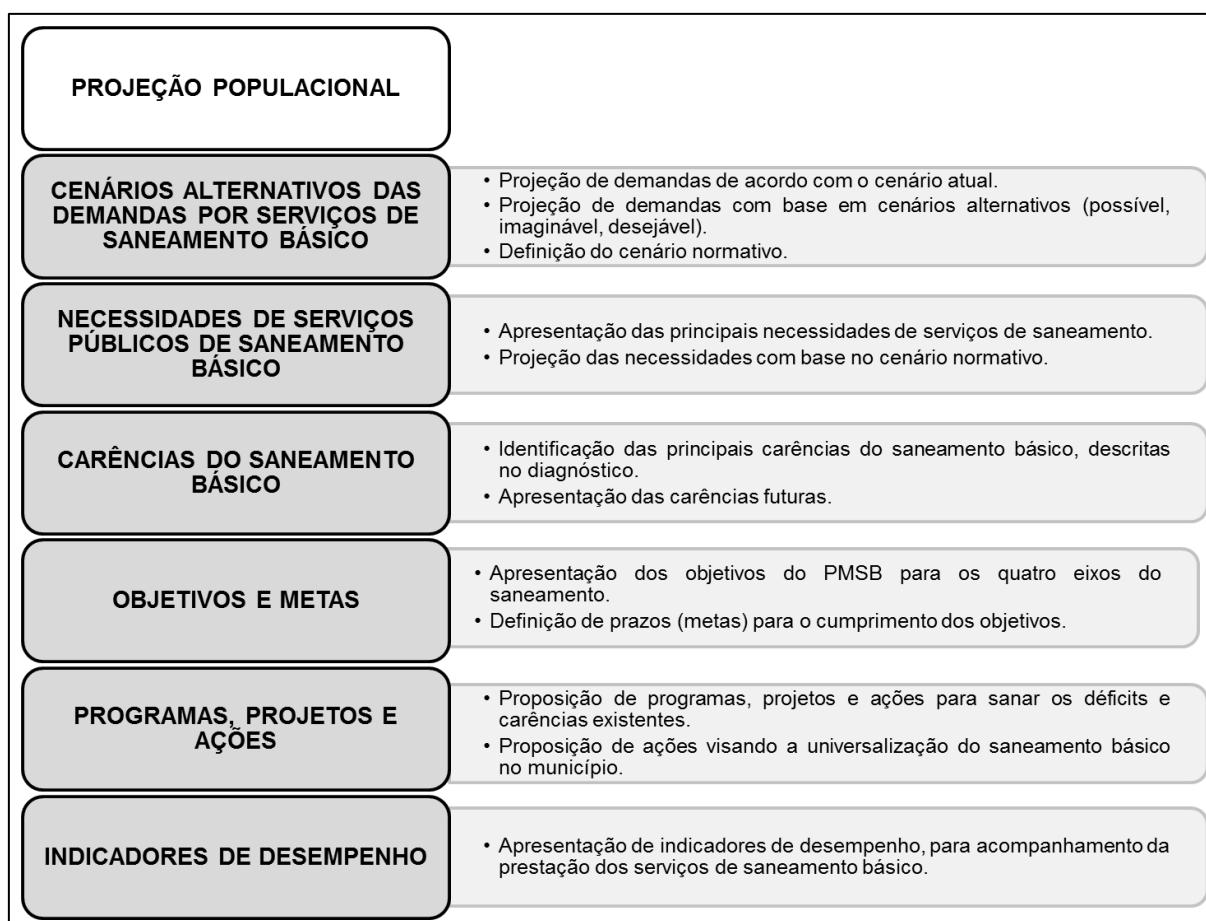


Figura 3 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.2.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico

A construção de cenários de planejamento divergentes entre si promove uma reflexão sobre as alternativas de futuro em função das demandas populacionais, e assim, proporcionam uma visão estratégica para a tomada de decisão dos gestores municipais.

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

- O **Cenário Possível** é construído mantendo-se algumas tendências do passado ao longo do período de planejamento, reproduzindo no futuro os comportamentos dominantes no passado.
- O **Cenário Imaginável** aproxima-se das aspirações dos planejadores em relação ao futuro, ou seja, apresenta a situação mais aceitável e viável. Baseia-se num cenário capaz de ser efetivamente construído e demonstrado, técnico e logicamente, como plausível. Este cenário aponta também a expressão da vontade coletiva, sem desviar da possibilidade de aplicação.
- O **Cenário Desejável**, também conhecido como cenário de universalização, reflete na melhor situação possível para o futuro, em que a melhor tendência de desenvolvimento é realizada ao longo do período de planejamento, sem preocupação com a plausibilidade e a disponibilidade de recursos.

Para cada eixo do saneamento básico foram definidas variáveis de estudo que possibilitam a modificação dos cenários de acordo com a particularidade de cada município, associadas ao crescimento populacional existente.

A Tabela 10 apresenta as variáveis selecionadas para a elaboração dos cenários de demandas do município de Canindé de São Francisco, com relação aos quatro eixos do saneamento básico, os quais são apresentados no Item 4.3.1 (Abastecimento de Água), no Item 4.4.1 (Esgotamento Sanitário), no Item 4.5.1 (Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos) e no Item 4.6.1 (Drenagem e Manejo das Águas Pluviais).



Tabela 10 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As variáveis apresentadas na Tabela 10 servem de base para a construção das hipóteses para cada eixo que compõe o saneamento básico, conforme apresenta a Tabela 11, a Tabela 12, a Tabela 13 e a Tabela 14.

Tabela 11 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de abastecimento de água.

Abastecimento de água – Canindé de São Francisco			
Hipóteses	Variáveis		
	Índice de atendimento com abastecimento de água	Consumo <i>per capita</i> de água	Índice de perdas na distribuição
Hipótese 1	100% em longo prazo	Manter o consumo constante considerando o cenário atual (98,50 l/hab./dia)	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 2	100% em curto prazo	Aumento de consumo para 100 l/hab./dia em médio prazo	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 3	100% em prazo imediato	Aumento de consumo para 100 l/hab./dia em curto prazo	Redução para 25% em médio prazo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 12 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Esgotamento sanitário – Canindé de São Francisco			
Hipóteses	Variáveis		
	Geração <i>per capita</i> de esgoto	Índice de coleta de esgoto	Índice de tratamento de esgoto
Hipótese 1	Manter a geração constante considerando o cenário atual	100% em longo prazo	100% em médio prazo
Hipótese 2	Aumento da geração <i>per capita</i> para 80 l/hab./dia em médio prazo	100% em médio prazo	100% em médio prazo
Hipótese 3	Aumento da geração <i>per capita</i> para 80 l/hab./dia em médio prazo	100% em prazo imediato	100% em médio prazo

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 13 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Canindé de São Francisco				
Hipóteses	Variáveis			
	Taxa de incremento na geração de resíduos	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos*	Índice de cobertura da coleta convencional	Índice de cobertura da coleta seletiva
Hipótese 1	Redução de 1,05% em longo prazo	Manter as características atuais e chegar em longo prazo com uma geração <i>per capita</i> de 060 kg/hab./dia	100% de atendimento em longo prazo	50% de atendimento em longo prazo
Hipótese 2	Redução de 1,05% em médio prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,48 kg/hab./dia em longo prazo	100% de atendimento em longo prazo	100% de atendimento em médio prazo
Hipótese 3	Redução de 1,05% em curto prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,48 kg/hab./dia em longo prazo	100% de atendimento em longo prazo	100% de atendimento em curto prazo

* Crescimento e/ou redução gradativa, conforme taxa de incremento na geração de resíduos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 14 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.

Drenagem e manejo das águas pluviais – Canindé de São Francisco			
Hipóteses	Variáveis		
	Índice de pavimentação das vias	Índice de cobertura de microdrenagem	Índice de áreas críticas
Hipótese 1	Chegar em 100% na área urbana do município em longo prazo	Construção de redes adequadas em 60% da área urbana do município em longo prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 1 a redução de 50% dessas áreas em longo prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.
Hipótese 2	Chegar em 100% na área urbana do município em médio prazo	Construção de redes adequadas em 100% da área urbana do município em longo prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 2 a eliminação dessas áreas em curto prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.
Hipótese 3	Chegar em 100% na área urbana do município em médio prazo	Construção de redes adequadas em 100% da área urbana do município em médio prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 3 a eliminação dessas áreas em curto prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As variáveis definidas para os eixos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário estão diretamente relacionadas e tem como fator principal a população. O consumo *per capita* de água reflete no volume de esgoto gerado e, conseqüentemente, depende da quantidade de pessoas que são atendidas por estes serviços. As variáveis do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos também estão relacionadas com o desenvolvimento da população e interferem na geração *per capita* de resíduos, no índice de cobertura da coleta convencional e na adesão à coleta seletiva. Por fim, para o eixo de drenagem e manejo das águas pluviais, as variáveis escolhidas não estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento da sociedade, mas sim às estruturas que compõem o sistema, visto que o modo como a população utiliza-se dessa estrutura irá refletir na universalização dos serviços de drenagem pluvial.



As variáveis se alteram em função do que se pretende planejar para cada cenário, além de buscar o objetivo do Plano Nacional de Saneamento Básico, que é a universalização dos serviços. A Figura 4 apresenta os cenários para a política de saneamento básico definidos no PLANSAB (2013).

VARIÁVEIS	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
Política macroeconômica	Elevado crescimento em relação à dívida do PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação	---
Papel do Estado (modelo de desenvolvimento) / Marco regulatório/ Relação interfederativa	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado com privatização de funções essenciais e fraca cooperação entre os entes federativos	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
Gestão, Gerenciamento, Estabilidade e continuidade de políticas públicas, Participação e controle social	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
Investimentos no setor	Crescimento do patamar de investimentos públicos submetidos ao controle social	Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos aplicados sem critérios
Matriz tecnológica, disponibilidade de recursos	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas e ambientalmente sustentáveis	Adoção de tecnologias sustentáveis de forma dispersa	Soluções não compatíveis com as demandas e com as tendências internacionais
	1	2	3

Figura 4 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.
 Fonte: PLANSAB, 2013.

Destaca-se que os próximos cenários a serem criados levam em consideração o crescimento populacional baseado nas tendências normais de crescimento, conforme apresentado na projeção populacional (Item 4.1.2). Os cenários das demandas de cada um dos componentes do saneamento básico são estruturados com base nos dados técnicos apresentados no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, Produto 2 deste PMSB. Estes cenários são definidos conforme as variáveis estabelecidas na Tabela 10, e as hipóteses consideradas para cada uma delas.

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



do município, para a posterior proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.2.2. Necessidades de Serviços Públicos de Saneamento Básico

A partir dos resultados das propostas dos cenários de universalização, nesta etapa são projetadas e apresentadas as principais necessidades dos quatro eixos do saneamento básico, com base no cenário definido como normativo na etapa anterior.

O conjunto de alternativas selecionado visa promover a compatibilização qualitativa e quantitativa entre as demandas futuras e as disponibilidades dos serviços, onde também é avaliada a pertinência e a possibilidade de manutenção dos parâmetros e dos índices atuais, caso os mesmos sejam satisfatórios e atendam a demanda da população em todo o período de planejamento.

As projeções das necessidades pelos serviços públicos de saneamento básico são estimadas para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando os seguintes prazos: imediato (até 2 anos), curto (entre 2 e 4 anos), médio (entre 4 e 8 anos) e longo prazo (de 8 até 20 anos).

4.2.3. Compatibilização das Carências do Saneamento Básico com as Ações do PMSB

Com a finalidade de compatibilizar as carências do saneamento básico com as ações propostas, os Itens 4.3.3, 4.4.3, 4.5.3 e 4.6.3 retomam as principais carências dos quatro eixos de Canindé de São Francisco², onde são identificadas as fragilidades e os déficits relacionados aos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais, os quais representam um fator limitante para o bom funcionamento do sistema como um todo.

² Apresentadas detalhadamente no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2).



Através do levantamento das deficiências e das fragilidades atuais ou futuras que possam vir a ocorrer, posteriormente são apresentadas diretrizes e proposições para orientar o município no equacionamento dos problemas identificados, também com base no cenário normativo apresentado. Além disso, é importante destacar que a identificação das carências é uma ação fundamental para delinear os programas, os objetivos, as metas e as ações a serem realizadas em Canindé de São Francisco, a fim de otimizar os serviços de saneamento básico em todo o território municipal.

4.2.4. Definição de Objetivos e Metas

Os objetivos do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco são elaborados de forma a serem quantificáveis e a orientar a definição de metas e a proposição dos programas, projetos e ações do PMSB, nos quatro componentes do saneamento básico, na gestão e em temas transversais, tais como: capacitação, educação ambiental e inclusão social.

Para cada objetivo é definido o período de sua execução, desta maneira, a realização dos mesmos será ordenada conforme horizonte de planejamento proposto no Termo de Referência (TR):

- Prazo imediato (até 2 anos);
- Curto prazo (entre 2 e 4 anos);
- Médio prazo (entre 4 e 8 anos);
- Longo prazo (de 8 até 20 anos).

Existem diferentes maneiras e metodologias para se priorizar as soluções dos problemas encontrados na prestação dos serviços de saneamento básico e em seus sistemas e componentes. No que se refere a este estudo, alguns aspectos importantes para o planejamento estratégico serão levados em consideração, tais como: a gravidade do problema, a urgência do problema, a tendência do problema, a necessidade social solicitada pela população, o custo das obras, a cronologia do processo de execução, o planejamento da autarquia e o tipo de serviço, se é constante ou pontual. Desta maneira, estes aspectos são relacionados em grau de importância



e execução e, assim, é tomada a decisão para se definir o período de execução de cada objetivo.

Ainda nesta etapa, os objetivos e as metas propostas visando a universalização dos serviços de saneamento básico, estarão apoiados em indicadores desenvolvidos de forma a serem aplicáveis à situação do município.

4.2.5. Programas, Projetos e Ações

A apresentação dos programas, projetos e ações, especifica as estratégias e as alternativas para sanar as problemáticas e carências existentes no saneamento básico, como forma de superar os déficits na cobertura de atendimento dos quatro sistemas, e como forma de atingir os objetivos e as metas apresentadas na etapa anterior.

As ações propostas ocorrerão durante todo o horizonte de planejamento, objetivando a melhoria da gestão e da infraestrutura em operação, além da conscientização da população, para que, atreladas a um suporte político e gerencial, seja alcançada a prestação satisfatória e sustentável dos serviços de saneamento básico. Além disso, a melhoria da realidade local se dará tanto por ações estruturantes, quando a pretensão é adequar a gestão e a administração dos serviços, quanto por ações estruturais, que propõem as infraestruturas necessárias para atender as demandas.

Nos programas de ações imediatas, todos os projetos e estudos para minimizar os problemas de saneamento básico do município, quando existentes, são identificados. Ainda nesta etapa são apresentados os responsáveis pela execução, a memória de cálculo e as possíveis fontes de recursos para o desenvolvimento de cada ação.

É importante destacar, também, que a proposição das ações para os quatro eixos – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais – visa a melhoria do saneamento básico local como um todo, através do acesso a bens e serviços essenciais. Por consequência, tais melhorias também visam garantir à toda população



de Canindé de São Francisco o direito à cidade, além da promoção da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental, uma vez que o saneamento básico está intrinsecamente relacionado a estes fatores.

Além disso, cabe ao município, no âmbito da sua competência, a gestão do Sistema de Planejamento tendo como objetivos (Art.9º, Lei Complementar n.º 06/2006): I. garantir a todos o acesso a bens e serviços; II. garantir a justa distribuição social dos investimentos públicos; e III. promover o desenvolvimento sustentável do município com respeito às questões ambientais.

Desta maneira, com a finalidade de diminuir o impacto ambiental, promover o aumento da qualidade de vida da população e a prevenção de doenças, o saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei n.º 11.445/2007. Consta na Constituição Federal de 1988:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;

Art. 200. Ao sistema único de saúde compete, além de outras atribuições, nos termos da lei:

IV - participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico;

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

O direito à cidade é um conceito que trata da importância de um ambiente urbano digno para todos os seus moradores. O mesmo foi definido pela Constituição Federal e regulamentado pela Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, o Estatuto da Cidade, e é uma garantia que todo brasileiro tem de usufruir da estrutura e dos espaços públicos de sua cidade, com igualdade de utilização.

O Estatuto, em seu Art. 2º, inciso II, define que uma das diretrizes da política urbana é a “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para os presentes e futuras gerações”.



Por fim, é importante destacar que a promoção da saúde e da sustentabilidade ambiental pode ser atingida por meio da priorização de ações de saneamento básico, uma vez que a boa prestação dos serviços, aliada à ampliação do atendimento, leva à melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. Para isso, é importante que haja empenho por meio da Prefeitura Municipal e de outros órgãos para que a universalização do saneamento se torne efetiva, com a implantação satisfatória dos serviços básicos.

4.2.6. Indicadores de Desempenho

Os indicadores são instrumentos de gestão essenciais para as atividades de monitoramento e avaliação do Plano Municipal de Saneamento Básico, deste modo, nesta etapa são apresentados indicadores de desempenho para os quatro eixos do saneamento, de forma que seja possível acompanhar o alcance de metas, identificar avanços e necessidades de melhorias, promover a correção de problemas e/ou readequação dos sistemas, avaliar a qualidade dos serviços prestados, dentre outras avaliações necessárias.

4.3. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

4.3.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Abastecimento de Água

O estudo de demandas de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município de Canindé de São Francisco. Esse estudo é baseado no histórico de informações disponibilizadas pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e pela Prefeitura Municipal, referentes ao número de habitantes atendidos, extensão da rede de água, consumo *per capita* e aos índices de atendimento e de perdas na distribuição nos últimos anos, conforme apresenta a Tabela 15.



Tabela 15 – Informações das variáveis do sistema de abastecimento de água disponibilizadas pelo SNIS.

Ano	População total atendida com abastecimento de água (habitantes)	Índice de atendimento total de água (percentual)	População urbana atendida com abastecimento de água (habitantes)	Índice de atendimento urbano de água (percentual)	Consumo médio per capita de água (l/hab./dia)	Extensão da rede de água* (km)	Índice de perdas na distribuição (percentual)
2010	19.581	79,32	11.380	80,90	97,20	92,26	71,61
2011	18.697	74,14	11.393	79,30	106,50	92,00	75,08
2012	18.802	73,07	11.635	79,40	111,40	92,00	80,64
2013	18.811	69,32	11.581	74,90	101,10	92,98	83,32
2014	18.715	67,53	11.493	72,80	101,60	93,00	78,77
2015	19.011	67,23	11.781	73,10	100,20	92,98	77,26
2016	18.394	63,80	11.094	67,54	98,50	92,98	74,17

Obs.: Ausência de dados atualizados pela DESO.

* Extensão considerando redes urbanas e rurais (≈ 45,40 km).

Fonte: SNIS (2010 / 2016).

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Esse estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água dos sistemas e o crescimento populacional. Desta maneira, para conhecer a demanda de água necessária para atendimento de toda a população de Canindé de São Francisco, foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros que nortearão essa estimativa, conforme segue:

- **Índice de perdas:**

No sistema de abastecimento de água há dois tipos de perdas: as aparentes e as reais. As perdas reais correspondem aos vazamentos e extravasamentos nas redes e nos reservatórios, e os vazamentos em ligações até os hidrômetros. Já as perdas aparentes são referentes ao consumo não autorizado e a imprecisão na hidrometração.

Conforme apresentado por Sanchez *et al* (2000), o índice de perdas no sistema de abastecimento de água associado à imprecisão na medida feita pelos hidrômetros, a submedição, representa parcela significativa das perdas, que podem variar entre 8,0 a 23,4% dos volumes micromedidos. O tipo de medidor também influencia diretamente no índice de perdas, para medidores com Ø ¾" x 3,0 m³/h atribui-se o valor de 25% de perdas e, para medidores Ø ¾" x 1,5 m³/h atribui-se o



valor de 15% (SANCHEZ, 2000). Considerando que a Prefeitura não possui controle e desconhece o índice de perdas na distribuição nas comunidades rurais, atribui-se o índice de perdas de 25% a 15% para essas localidades, variando conforme sistema coletivo ou individual de atendimento. Já para o distrito Sede é considerado o índice de perdas medido pela prestadora do serviço.

Além disso, durante o processo de tratamento da água, as unidades de tratamento consomem uma grande quantidade de água para a limpeza dos equipamentos e dos tanques de cada etapa e/ou eliminam muita água junto com os resíduos. O volume de resíduos produzidos e descartados em uma ETA de ciclo completo, de acordo com Von Sperling (1996), pode chegar à 3%. Assim sendo, para efeito deste plano, considerou-se para cada situação as perdas na distribuição e nos processos da ETA (lavagem dos filtros e manutenção), quando existente.

O investimento na diminuição das perdas, através de um plano de combate efetivo, é uma forma de aumentar o volume disponível de água (subterrânea ou superficial). Além do ganho ambiental, os aquíferos e rios da região não sofrerão excesso de exploração.

- **Consumo *per capita*:**

O consumo médio de água por pessoa por dia, conhecido por "consumo *per capita* efetivo", é obtido dividindo-se o total consumido de água por dia pelo número de pessoas atendidas pelo serviço. Para o cálculo da demanda de água, considera-se o consumo *per capita*, o consumo *per capita* efetivo e o índice de perdas do sistema, conforme a seguinte fórmula:

$$C = \frac{C_e}{1 - I}$$

Onde:

- C: consumo *per capita* de água (l/hab./dia);
- C_e: consumo *per capita* efetivo de água (l/hab./dia);
- I: índice de perdas na distribuição (%).

Conforme foi possível observar na Tabela 15, das informações disponibilizadas pelo SNIS, o consumo *per capita* de água dos últimos anos



apresentam algumas variações, como segue: do ano de 2013 para 2014 apresentou um crescimento de 0,49%; do ano de 2014 para 2015 apresentou um decréscimo de 1,38%; por fim, do ano de 2015 para 2016, apresentou um decréscimo de 1,70%. Deste modo, para estimar a variação do consumo *per capita* em todo o horizonte de planejamento, ao longo dos próximos 20 anos, foi realizada uma média das variações ocorridas nos últimos anos e considerada uma taxa de variação de consumo de -0,86% ao ano.

É importante destacar que, segundo o direcionamento da Organização Mundial de Saúde (OMS), para assegurar a satisfação das necessidades básicas e a minimização dos problemas de saúde, são necessários entre 50 a 100 litros de água por pessoa, por dia. Deste modo, foi adotado que o consumo *per capita* efetivo de água de áreas urbanizadas do município de Canindé de São Francisco deverá ser limitado a 100 l/hab./dia ao final do plano.

- **Vazão média:**

Para a elaboração de um projeto de um sistema de abastecimento de água faz-se necessário o conhecimento das vazões de dimensionamento das diversas partes constituintes. Por sua vez, a determinação dessas vazões implica no conhecimento da demanda de água na cidade, que é função do número de habitantes a serem abastecidos e da quantidade de água necessária a cada indivíduo.

Desta forma, para a determinação da vazão média é utilizada a seguinte fórmula:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86400}$$

Onde:

- Q_{med}: vazão média (l/s);
- P: população inicial e final (hab.);
- C: consumo *per capita* (l/hab./dia).



- **Coefficientes de variações de consumo:**

Em um sistema de abastecimento de água ocorrem variações significativas de consumo, que podem ser mensais, diárias, horárias e instantâneas. Ao longo do ano, por exemplo, o consumo costuma ser maior no verão.

Desta maneira, para o cálculo da demanda de água, algumas dessas variações devem ser levadas em consideração. Neste estudo serão usadas as variações de consumo diária e horária.

- **Variações diárias:**

A vazão média diária anual é obtida através do volume distribuído em um ano dividido por 365 dias. Porém, existem dias em que o consumo é maior, e a relação entre o maior consumo diário verificado e a vazão média diária anual fornece o coeficiente do dia de maior consumo (K1).

O valor de K1 varia entre 1,2 e 2,0 dependendo das condições locais. Para o estudo em questão adotou-se K1 igual a 1,2 (VON SPERLING, 1996).

A vazão máxima diária é obtida com aplicação da seguinte fórmula:

$$Q_{maxd} = Q_{med} * K1$$

Onde:

- Qmaxd: vazão máxima diária (l/s);
- K1: coeficiente de consumo máximo diário = 1,2;
- Qmed: vazão média (l/s).

- **Variações horárias:**

Assim como o consumo de água varia entre os dias do ano, ao longo do dia também há valores distintos de pico de vazões horárias. Em determinada hora do dia a vazão de consumo é máxima e, para obter o seu valor é utilizado o coeficiente da hora de maior consumo (K2), que é a relação entre o máximo consumo horário e o consumo médio horário do dia de maior consumo. Geralmente, o consumo é maior nos horários de refeições e menores no início da madrugada.



Para o estudo em questão adotou-se K2 igual a 1,5 (VON SPERLING, 1996), valor este que está relacionado com o dimensionamento de redes adutoras e elevatórias do sistema.

A vazão máxima horária é obtida através da fórmula que se apresenta a seguir:

$$Q_{maxh} = Q_{maxd} * K2$$

Onde:

- Qmaxh: vazão máxima horária (l/s);
- K2: coeficiente de consumo máximo horário = 1,5;
- Qmaxd: vazão máxima diária (l/s).

Os resultados apresentados posteriormente remetem aos próximos gestores a tomada de decisões no intuito de ampliação da produção ou medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório do serviço de abastecimento de água.

4.3.1.1. Distrito Sede

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de abastecimento de água do distrito Sede, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Inicialmente, a Tabela 16 e a Tabela 17 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

**Tabela 16 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.**

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	74,17
2	Água utilizada na ETA	3,00
Total		77,17

Fonte: SNIS, 2016; DESO, 2017; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 17 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População urbana Sede (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Vazão média de água (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	17.695	98,50	77,17	431,45	88,36	1,2	106,03	1,5	159,05
2038	26.902	82,87	77,17	362,99	113,02	1,2	135,62	1,5	203,43

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Sede de Canindé de São Francisco, referente ao ano de 2018, é de 17.695 habitantes. O SNIS (2016) aponta que apenas 67,54% da sede é atendida com abastecimento de água, no entanto, segundo a DESO (2017) quase toda a população urbana é atendida, e a diferença ocorre devido às ligações irregulares, não registradas e não contabilizadas. Ou seja, a grande maioria da população residente na sede é abastecida e consome parte do volume de água produzido, mas o mesmo não é faturado.

O sistema de abastecimento de água do distrito Sede é composto por duas captações superficiais, cuja água é proveniente do rio São Francisco. A primeira captação ocorre a partir do sistema de adução do Projeto de Irrigação Jacaré-Curituba, a uma vazão de 80,00 l/s, e a segunda captação ocorre no canal do Projeto Califórnia, a uma vazão de 45,00 l/s. Após captada, a água é encaminhada para ser tratada em duas ETAs, que possuem capacidade de tratamento total de 133,00 l/s, sendo 88,00 l/s referente a ETA I e 45,00 l/s a ETA II. Destaca-se que a água tratada nas ETAs é distribuída para atendimento tanto da área urbana quanto da área rural, de modo que apenas 89,11 l/s é destinado ao abastecimento do distrito Sede. O sistema da sede urbana ainda conta com dois reservatórios, que possuem 1.500 m³ de capacidade de reservação, além disso, conta com aproximadamente 47.580 m de



rede de distribuição e 4.912 ligações ativas de água, das quais 98,85% são hidrometradas.

Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de atendimento urbano de 100% (DESO, 2017) e o índice de perdas na distribuição de 74,17% (SNIS, 2016), acrescido de 3% de perdas na ETA. Já o consumo *per capita* efetivo, cujo valor atual é de 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016), seguiu a tendência de decréscimo de 0,86% ao ano, conforme justificado anteriormente.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente. Para o distrito Sede, considerou-se apenas a vazão de água que é direcionada para atendimento da área urbana, ou seja, 89,11 l/s, de um total de 133,00 l/s da capacidade máxima de tratamento das duas ETAs.

A Tabela 18 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do distrito Sede, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 18 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede								
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento ² (%)	Consumo per capita de água ³ (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água ⁴ (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ⁵ (l/s)
2018	17.695	100,00	98,50	77,17	88,36	106,03	159,05	-69,94
2019	18.156	100,00	97,65	77,17	89,88	107,86	161,79	-72,68
2020	18.616	100,00	96,81	77,17	91,37	109,64	164,46	-75,35
2021	19.077	100,00	95,98	77,17	92,83	111,40	167,10	-77,99
2022	19.537	100,00	95,15	77,17	94,24	113,09	169,64	-80,53
2023	19.997	100,00	94,33	77,17	95,63	114,76	172,14	-83,03
2024	20.458	100,00	93,52	77,17	96,99	116,39	174,59	-85,48
2025	20.918	100,00	92,72	77,17	98,33	118,00	177,00	-87,89
2026	21.378	100,00	91,92	77,17	99,62	119,54	179,31	-90,20
2027	21.839	100,00	91,13	77,17	100,90	121,08	181,62	-92,51
2028	22.299	100,00	90,35	77,17	102,14	122,57	183,86	-94,75
2029	22.759	100,00	89,57	77,17	103,35	124,02	186,03	-96,92
2030	23.220	100,00	88,80	77,17	104,53	125,44	188,16	-99,05
2031	23.680	100,00	88,04	77,17	105,69	126,83	190,25	-101,14



CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede								
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento ² (%)	Consumo per capita de água ³ (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água ⁴ (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ⁵ (l/s)
2032	24.140	100,00	87,28	77,17	106,82	128,18	192,27	-103,16
2033	24.601	100,00	86,53	77,17	107,92	129,50	194,25	-105,14
2034	25.061	100,00	85,79	77,17	109,00	130,80	196,20	-107,09
2035	25.521	100,00	85,05	77,17	110,04	132,05	198,08	-108,97
2036	25.982	100,00	84,32	77,17	111,07	133,28	199,92	-110,81
2037	26.442	100,00	83,59	77,17	112,05	134,46	201,69	-112,58
2038	26.902	100,00	82,87	77,17	113,02	135,62	203,43	-114,32

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016); taxa da variação de consumo = -0,86%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 74,17% (SNIS, 2016); perdas na ETA = 3% (Von Sperling, 1996); percentual de atendimento = 100% (DESO, 2017); vazão total encaminhada para a área urbana = 89,11 l/s (DESO, 2017).

1 - Projeção populacional da sede urbana.

2 - Do índice total de atendimento urbano (100%), apenas 67,54% (SNIS, 2016) são ligações registradas e contabilizadas, demais são ligações irregulares e/ou desvios.

3 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo * percentual de atendimento.

4 - Vazão média (Qmed) = [população * (Ce / (1 – perdas do sistema)) / 86.400] * índice de atendimento.

5 - Diferença entre a vazão encaminhada para a área urbana (Q = 89,11 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; SNIS, 2016; DESO, 2017; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 18 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento o sistema de abastecimento de água apresenta déficit, ou seja, não atende à demanda de água do distrito Sede nos dias de hoje e, ainda se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente não atenderá a demanda da localidade nos próximos 20 anos. Atualmente, o déficit não se deve à baixa produção de água (captação), mas principalmente ao elevado índice de perdas de água na distribuição, de 74,17%.

Também é possível perceber que mesmo com o decréscimo tendencial do consumo *per capita* de água, devido ao crescimento populacional projetado para a sede urbana de Canindé de São Francisco, juntamente com as perdas na distribuição, os déficits aumentarão gradativamente ao longo do horizonte de planejamento,



havendo a necessidade de investimentos e otimização do sistema de abastecimento de água como um todo.

A Tabela 19 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção dos cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

Tabela 19 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	100,00*	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	98,50	82,87**	2038	100,00***	2026	100,00***	2022
Índice de perdas (%)	77,17	50,00	2038	25,00	2038	25,00	2026

* Do índice total de atendimento urbano considerado (100%), apenas 67,54% (SNIS, 2016) são ligações registradas e contabilizadas, demais são ligações irregulares e/ou desvios.

** Decrescimento tendencial, de 0,86% ao ano.

*** Consumo estabelecido como limite para áreas urbanizadas (100,00 l/hab./dia), com base no recomendado pela OMS.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%³ até 2038, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água, de 77,17% para 50%, com uma taxa fixa de redução anual de 1,36%, do ano de 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (98,50 l/hab./dia), foi estabelecido o decrescimento tendencial de consumo, com taxa de 0,86% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável, primeiramente foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% até 2038, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água, de 77,17% para 25%, com uma taxa fixa de redução anual de 2,61%, do ano de 2018 até 2038. Para a variável

³ Considerando a elevação de 67,54% para 100% de rede de abastecimento adequada e cadastrada.



consumo *per capita* (98,50 l/hab./dia), foi estabelecido um limite de consumo de até 100,00 l/hab./dia em 2026, em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, também foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% até 2038. Além disso, foi prevista a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 77,17% para 25% até 2026, com uma taxa fixa de redução de 6,52% ao ano. E com relação ao consumo *per capita* (98,50 l/hab./dia), também foi estabelecido um limite máximo de consumo de até 100,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 20 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do distrito Sede nos três cenários de demandas. É importante ressaltar que, as melhorias propostas para as variáveis apresentadas nos cenários deverão estar acompanhadas de investimentos, através de programas de diminuição das perdas, conscientização ambiental, preservação dos mananciais, consumo consciente e universalização dos serviços.



Tabela 20 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
2018	17.695	100,00	98,50	77,17	88,36	106,03	159,05	-69,94	100,00	98,50	77,17	88,36	106,03	159,05	-69,94	100,00	98,50	77,17	88,36	106,03	159,05	-69,94
2019	18.156	100,00	97,65	75,81	84,83	101,80	152,70	-63,59	100,00	98,69	74,56	81,52	97,82	146,73	-57,62	100,00	98,88	70,65	70,79	84,95	127,43	-38,32
2020	18.616	100,00	96,81	74,45	81,65	97,98	146,97	-57,86	100,00	98,88	71,95	75,96	91,15	136,73	-47,62	100,00	99,25	64,13	59,61	71,53	107,30	-18,19
2021	19.077	100,00	95,98	73,09	78,77	94,52	141,78	-52,67	100,00	99,06	69,34	71,35	85,62	128,43	-39,32	100,00	99,63	57,61	51,89	62,27	93,41	-4,30
2022	19.537	100,00	95,15	71,74	76,12	91,34	137,01	-47,90	100,00	99,25	66,74	67,47	80,96	121,44	-32,33	100,00	100,00	51,09	46,23	55,48	83,22	5,89
2023	19.997	100,00	94,33	70,38	73,70	88,44	132,66	-43,55	100,00	99,44	64,13	64,16	76,99	115,49	-26,38	100,00	100,00	44,56	41,75	50,10	75,15	13,96
2024	20.458	100,00	93,52	69,02	71,48	85,78	128,67	-39,56	100,00	99,63	61,52	61,30	73,56	110,34	-21,23	100,00	100,00	38,04	38,22	45,86	68,79	20,32
2025	20.918	100,00	92,72	67,66	69,41	83,29	124,94	-35,83	100,00	99,81	58,91	58,81	70,57	105,86	-16,75	100,00	100,00	31,52	35,35	42,42	63,63	25,48
2026	21.378	100,00	91,92	66,30	67,49	80,99	121,49	-32,38	100,00	100,00	56,30	56,62	67,94	101,91	-12,80	100,00	100,00	25,00	32,99	39,59	59,39	29,72
2027	21.839	100,00	91,13	64,94	65,71	78,85	118,28	-29,17	100,00	100,00	53,69	54,59	65,51	98,27	-9,16	100,00	100,00	25,00	33,70	40,44	60,66	28,45
2028	22.299	100,00	90,35	63,59	64,04	76,85	115,28	-26,17	100,00	100,00	51,09	52,76	63,31	94,97	-5,86	100,00	100,00	25,00	34,41	41,29	61,94	27,17
2029	22.759	100,00	89,57	62,23	62,46	74,95	112,43	-23,32	100,00	100,00	48,48	51,13	61,36	92,04	-2,93	100,00	100,00	25,00	35,12	42,14	63,21	25,90
2030	23.220	100,00	88,80	60,87	60,99	73,19	109,79	-20,68	100,00	100,00	45,87	49,65	59,58	89,37	-0,26	100,00	100,00	25,00	35,83	43,00	64,50	24,61
2031	23.680	100,00	88,04	59,51	59,59	71,51	107,27	-18,16	100,00	100,00	43,26	48,30	57,96	86,94	2,17	100,00	100,00	25,00	36,54	43,85	65,78	23,33
2032	24.140	100,00	87,28	58,15	58,27	69,92	104,88	-15,77	100,00	100,00	40,65	47,08	56,50	84,75	4,36	100,00	100,00	25,00	37,25	44,70	67,05	22,06
2033	24.601	100,00	86,53	56,79	57,02	68,42	102,63	-13,52	100,00	100,00	38,04	45,96	55,15	82,73	6,38	100,00	100,00	25,00	37,96	45,55	68,33	20,78
2034	25.061	100,00	85,79	55,43	55,84	67,01	100,52	-11,41	100,00	100,00	35,43	44,92	53,90	80,85	8,26	100,00	100,00	25,00	38,67	46,40	69,60	19,51
2035	25.521	100,00	85,05	54,08	54,70	65,64	98,46	-9,35	100,00	100,00	32,83	43,97	52,76	79,14	9,97	100,00	100,00	25,00	39,38	47,26	70,89	18,22
2036	25.982	100,00	84,32	52,72	53,63	64,36	96,54	-7,43	100,00	100,00	30,22	43,09	51,71	77,57	11,54	100,00	100,00	25,00	40,10	48,12	72,18	16,93
2037	26.442	100,00	83,59	51,36	52,59	63,11	94,67	-5,56	100,00	100,00	27,61	42,28	50,74	76,11	13,00	100,00	100,00	25,00	40,81	48,97	73,46	15,65
2038	26.902	100,00	82,87	50,00	51,61	61,93	92,90	-3,79	100,00	100,00	25,00	41,52	49,82	74,73	14,38	100,00	100,00	25,00	41,52	49,82	74,73	14,38

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016); taxa da variação de consumo = -0,86%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 74,17% (SNIS, 2016); perdas na ETA = 3% (Von Sperling, 1996); percentual de atendimento = 100% (DESO, 2017); vazão total encaminhada para a área urbana = 89,11 l/s (DESO, 2017).

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; SNIS, 2016; DESO, 2017; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 20 é possível observar que a diminuição das perdas, juntamente com a limitação do consumo *per capita*, reflete diretamente na redução do volume de água (vazão máxima horária) para atendimento da demanda populacional, no entanto, este volume também sofre interferência do aumento populacional projetado para a sede urbana ao longo dos próximos anos.

Com a redução do elevado índice de perdas atual, a vazão de produção necessária também diminui, gerando um superávit em relação à vazão de produção atual e à projetada no cenário possível, especialmente nos cenários imaginável e desejável, a partir de 2031 e de 2022, respectivamente. Estas ações são reflexos de futuros investimentos, tanto na universalização do serviço à população, quanto na melhoria dos sistemas de distribuição e de abastecimento de água como um todo, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício de água e o excesso de exploração são evitados.

O Gráfico 7 apresenta os superávits e os déficits de vazão máxima horária, com relação à atual vazão de água que é direcionada para atendimento da área urbana, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

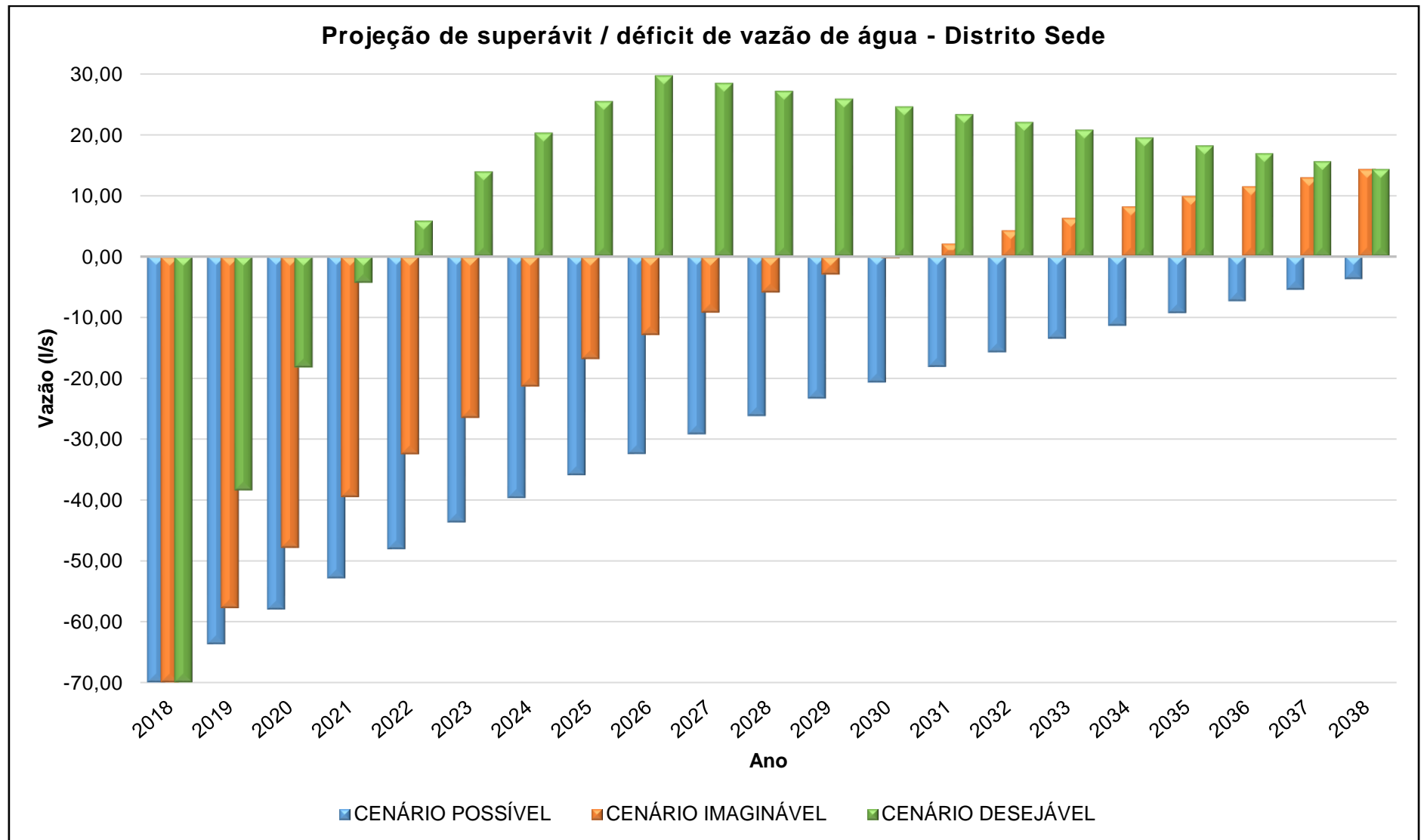


Gráfico 7 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No Gráfico 7 é possível perceber a variação do superávit / déficit de água em todos os cenários até o final do horizonte de planejamento, conforme crescimento populacional e variações nos índices de atendimento, de perdas e de consumo.

No cenário possível o déficit de atendimento ocorre em todos os anos do horizonte de planejamento, no entanto, tende a reduzir gradativamente. Já nos cenários imaginável e desejável, mesmo considerando a manutenção das atuais vazões de captação e de tratamento para atendimento da demanda da população, o sistema de abastecimento de água do distrito Sede passará a operar com superávit após o atingimento das metas estabelecidas (limitação do consumo *per capita* e redução do índice de perdas), sendo necessário a otimização do referido sistema principalmente nos anos iniciais do planejamento.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que já apresenta um sistema implantado e que as melhorias aplicadas como a limitação do consumo *per capita*, redução do índice de perdas na distribuição e aumento do índice de atendimento, somados à ampliação e otimização do sistema de abastecimento de água existente, irão refletir significativamente durante os 20 anos de planejamento e garantir atendimento à população futura.

4.3.1.2. Área rural atendida – Sistema coletivo DESO

Como mencionado no Diagnóstico do PMSB, parte da área rural de Canindé de São Francisco é atendida pelo sistema coletivo de distribuição de água da DESO, e as comunidades rurais atendidas por este sistema e apresentadas neste estudo são: Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá⁴, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março e Comunidade Nova Vida. Além destas, o sistema coletivo de abastecimento também atende o Assentamento João Pedro

⁴ O Assentamento Cuiabá é atendido por meio de um desvio irregular na adutora de distribuição de água para o meio rural.



Teixeira e o Assentamento Maria Feitosa I, II e III, sendo este último pertencente ao município de Poço Redondo / SE.

É importante ressaltar que apesar de a rede de distribuição de água do sistema coletivo atender as localidades anteriormente mencionadas, nem todas são abastecidas por este sistema, uma vez que ao longo da adutora existem muitas derivações irregulares, fato que impede a chegada de água nas localidades mais distantes do início da distribuição. Segundo informações levantadas na etapa de diagnóstico, as comunidades mais afetadas são os Assentamentos Mandacaru I e II, e o 12 de Março. Outras comunidades também registram problemas de falta d'água, porém, de maneira intermitente.

Desta maneira, tanto o Assentamento Mandacaru I quanto o Assentamento 12 de Março possuem poços dessalinizadores como forma complementar de abastecimento de água para consumo humano. As vazões são, respectivamente, de 0,78 l/s e de 0,67 l/s, no entanto, os poços também não atendem à demanda total de água dos moradores residentes nas referidas localidades, uma vez que o volume tratado e disponibilizado para a população é limitado. Essa limitação se dá pela característica do tratamento da água salobra, onde parte do volume total captado pelo poço torna-se rejeito (água com alta salinidade). Logo, uma outra alternativa de abastecimento adotada para estes assentamentos, é o atendimento pela Operação Carro-Pipa.

Por fim, destaca-se que a população aproximada das comunidades rurais de Canindé de São Francisco atendidas pelo sistema coletivo foi considerada para o estudo da demanda de água ao longo do horizonte de planejamento, com base em dados populacionais repassados pela Prefeitura Municipal e pela DESO.

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de abastecimento de água das referidas comunidades, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 21 e a Tabela 22 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema coletivo de abastecimento de água no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 21 – Composição das perdas totais de água no sistema coletivo rural.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	74,17
2	Água utilizada na ETA	*
Total		74,17

* Água tratada no distrito Sede.

Fonte: SNIS, 2016; DESO, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 22 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, sistema coletivo rural - Cenário atual.

Ano	População* (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo** (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Vazão média de água (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	11.531	78,80	74,17	305,07	38,84	1,2	46,61	1,5	69,92
2038	15.584	66,29	74,17	256,64	44,16	1,2	52,99	1,5	79,49

* Considerando a população das comunidades atendidas pelo sistema coletivo: Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida.

** Considerando 80% do consumo da sede urbana, de 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo a projeção populacional apresentada anteriormente, a população das comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo, referente ao ano de 2018, é de 11.531 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional projetado para a área rural de Canindé de São Francisco. De acordo com informações obtidas localmente, do total da população residente nestas comunidades, aproximadamente 95,40% é abastecida com água. O restante da população – referente aos Assentamentos Mandacaru e 12 de Março – sofre com o problema do desabastecimento por rede, e são abastecidos com outras alternativas, tanto por poço dessalinizador quanto por carro-pipa.



O sistema coletivo de abastecimento se inicia no distrito Sede, onde a água tratada nas ETAs é distribuída para atendimento tanto da área urbana quanto da área rural, e ainda é composto por adutoras de água tratada, estações elevatórias, reservatórios e rede de distribuição. É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, desta maneira, para as referidas comunidades considerou-se a vazão de água que parte da sede urbana e é encaminhada para o sistema coletivo rural, cujo valor é de 43,89 l/s.

Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água rural com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se invariáveis: o índice de atendimento de 95,40%, e o índice de perdas na distribuição de 74,17% (SNIS, 2016). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana, cujo valor atual é de 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo é de aproximadamente 78,80 l/hab./dia, e seguiu a tendência de decréscimo de 0,86% ao ano.

A Tabela 23 apresenta a projeção de demanda de água das comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.

CENÁRIO ATUAL – Sistema coletivo rural								
Ano	População ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)
2018	11.531	95,40	78,80	74,17	38,84	46,61	69,92	-26,03
2019	11.734	95,40	78,12	74,17	39,18	47,02	70,53	-26,64
2020	11.936	95,40	77,45	74,17	39,52	47,42	71,13	-27,24
2021	12.139	95,40	76,78	74,17	39,84	47,81	71,72	-27,83
2022	12.341	95,40	76,12	74,17	40,15	48,18	72,27	-28,38
2023	12.544	95,40	75,47	74,17	40,47	48,56	72,84	-28,95
2024	12.747	95,40	74,82	74,17	40,77	48,92	73,38	-29,49
2025	12.950	95,40	74,18	74,17	41,06	49,27	73,91	-30,02
2026	13.152	95,40	73,54	74,17	41,34	49,61	74,42	-30,53
2027	13.354	95,40	72,91	74,17	41,62	49,94	74,91	-31,02
2028	13.557	95,40	72,28	74,17	41,89	50,27	75,41	-31,52
2029	13.761	95,40	71,66	74,17	42,15	50,58	75,87	-31,98



CENÁRIO ATUAL – Sistema coletivo rural								
Ano	População ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per</i> <i>capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)
2030	13.962	95,40	71,04	74,17	42,40	50,88	76,32	-32,43
2031	14.165	95,40	70,43	74,17	42,64	51,17	76,76	-32,87
2032	14.367	95,40	69,82	74,17	42,88	51,46	77,19	-33,30
2033	14.570	95,40	69,22	74,17	43,11	51,73	77,60	-33,71
2034	14.774	95,40	68,62	74,17	43,33	52,00	78,00	-34,11
2035	14.975	95,40	68,03	74,17	43,55	52,26	78,39	-34,50
2036	15.178	95,40	67,44	74,17	43,75	52,50	78,75	-34,86
2037	15.380	95,40	66,86	74,17	43,96	52,75	79,13	-35,24
2038	15.584	95,40	66,29	74,17	44,16	52,99	79,49	-35,60

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 78,80 l/hab./dia (80% da sede urbana); taxa da variação de consumo = -0,86%; K_1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K_2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 74,17% (SNIS, 2016); percentual de atendimento = 95,40%; vazão total encaminhada para a área rural = 43,89 l/s (DESO, 2017).

1 - Projeção populacional das comunidades atendidas pelo sistema coletivo: Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* sede urbana * 80% * taxa da variação de consumo.

3 - Diferença entre a vazão encaminhada para a área rural ($Q = 43,89$ l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; DESO, 2017; Von Sperling, 1996. Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 23 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento o sistema coletivo de abastecimento rural apresenta déficit, ou seja, não atende à demanda de água das comunidades nos dias de hoje e, ainda se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente não atenderá a demanda nos próximos 20 anos. Atualmente, o déficit se deve principalmente ao elevado índice de perdas de água na distribuição, onde o volume de água disponibilizado acaba não atendendo a demanda da população, assim como não atende todas as localidades, principalmente as mais distantes.

Também é possível perceber que mesmo com o decréscimo tendencial do consumo *per capita* de água, devido ao crescimento populacional projetado para a área rural de Canindé de São Francisco, juntamente com as perdas na distribuição, os déficits aumentarão gradativamente ao longo do horizonte de planejamento,



havendo a necessidade de investimentos e otimização do sistema de abastecimento como um todo.

A Tabela 24 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.

Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.

Variáveis	Cenários – Comunidades rurais						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	95,40	100,00	2038	100,00	2022	100,00	2020
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	78,80	69,29*	2038	80,00**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	74,17	50,00	2038	25,00	2038	25,00	2026

* Decrescimento tendencial, de 0,86% ao ano.

** Considerando 80% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia), de acordo com a OMS.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a elevação do índice de atendimento de 95,40% em 2018 para 100% em 2038, considerando uma taxa de ampliação de 0,23% ao ano, bem como a redução do índice de perdas no sistema de distribuição, de 74,17% em 2018 para 50% em 2038, com uma taxa fixa de redução anual de 1,21%. Com relação à variável consumo *per capita* (78,80 l/hab./dia), foi estabelecido o decrescimento tendencial de consumo, com taxa de 0,86% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável foi considerada a elevação do índice de atendimento, de 95,40% em 2018 para 100% em 2022, considerando uma taxa de ampliação de 1,15% ao ano, bem como a redução das perdas de água no sistema de distribuição, de 74,17% em 2018 para 25% em 2038, com uma taxa fixa de redução anual de 2,46%. Para a variável consumo *per capita* (78,80 l/hab./dia), foi estabelecido um limite de consumo de até 80,00 l/hab./dia em 2026, em atendimento ao recomendado pela OMS.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a elevação do índice de atendimento, de 95,40% em 2018 para 100% em 2020, considerando uma taxa de ampliação de 2,30% ao ano. Também foi prevista a redução das perdas de água no sistema de distribuição, de 74,17% para 25% até 2026, com uma taxa fixa de redução de 6,15% ao ano. E com relação ao atual consumo *per capita* (78,80 l/hab./dia), foi estabelecido um limite de consumo de até 80,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 25 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água das comunidades rurais pelo sistema coletivo nos três cenários de demandas. Já o Gráfico 8 apresenta os superávits e os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.

Ano	População (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
2018	11.531	95,40	78,80	74,17	38,84	46,61	69,92	-26,03	95,40	78,80	74,17	38,84	46,61	69,92	-26,03	95,40	78,80	74,17	38,84	46,61	69,92	-26,03
2019	11.734	95,63	78,12	72,96	37,52	45,02	67,53	-23,64	96,55	78,95	71,71	36,59	43,91	65,87	-21,98	97,70	79,10	68,02	32,82	39,38	59,07	-15,18
2020	11.936	95,86	77,45	71,75	36,31	43,57	65,36	-21,47	97,70	79,10	69,25	34,72	41,66	62,49	-18,60	100,00	79,40	61,88	28,77	34,52	51,78	-7,89
2021	12.139	96,09	76,78	70,54	35,19	42,23	63,35	-19,46	98,85	79,25	66,79	33,15	39,78	59,67	-15,78	100,00	79,70	55,73	25,29	30,35	45,53	-1,64
2022	12.341	96,32	76,12	69,34	34,15	40,98	61,47	-17,58	100,00	79,40	64,34	31,80	38,16	57,24	-13,35	100,00	80,00	49,59	22,67	27,20	40,80	3,09
2023	12.544	96,55	75,47	68,13	33,19	39,83	59,75	-15,86	100,00	79,55	61,88	30,30	36,36	54,54	-10,65	100,00	80,00	43,44	20,53	24,64	36,96	6,93
2024	12.747	96,78	74,82	66,92	32,29	38,75	58,13	-14,24	100,00	79,70	59,42	28,98	34,78	52,17	-8,28	100,00	80,00	37,29	18,82	22,58	33,87	10,02
2025	12.950	97,01	74,18	65,71	31,45	37,74	56,61	-12,72	100,00	79,85	56,96	27,81	33,37	50,06	-6,17	100,00	80,00	31,15	17,41	20,89	31,34	12,55
2026	13.152	97,24	73,54	64,50	30,66	36,79	55,19	-11,30	100,00	80,00	54,50	26,77	32,12	48,18	-4,29	100,00	80,00	25,00	16,24	19,49	29,24	14,65
2027	13.354	97,47	72,91	63,29	29,92	35,90	53,85	-9,96	100,00	80,00	52,04	25,78	30,94	46,41	-2,52	100,00	80,00	25,00	16,49	19,79	29,69	14,20
2028	13.557	97,70	72,28	62,09	29,22	35,06	52,59	-8,70	100,00	80,00	49,59	24,90	29,88	44,82	-0,93	100,00	80,00	25,00	16,74	20,09	30,14	13,75
2029	13.761	97,93	71,66	60,88	28,57	34,28	51,42	-7,53	100,00	80,00	47,13	24,10	28,92	43,38	0,51	100,00	80,00	25,00	16,99	20,39	30,59	13,30
2030	13.962	98,16	71,04	59,67	27,94	33,53	50,30	-6,41	100,00	80,00	44,67	23,36	28,03	42,05	1,84	100,00	80,00	25,00	17,24	20,69	31,04	12,85
2031	14.165	98,39	70,43	58,46	27,35	32,82	49,23	-5,34	100,00	80,00	42,21	22,70	27,24	40,86	3,03	100,00	80,00	25,00	17,49	20,99	31,49	12,40
2032	14.367	98,62	69,82	57,25	26,78	32,14	48,21	-4,32	100,00	80,00	39,75	22,08	26,50	39,75	4,14	100,00	80,00	25,00	17,74	21,29	31,94	11,95
2033	14.570	98,85	69,22	56,04	26,25	31,50	47,25	-3,36	100,00	80,00	37,29	21,51	25,81	38,72	5,17	100,00	80,00	25,00	17,99	21,59	32,39	11,50
2034	14.774	99,08	68,62	54,83	25,74	30,89	46,34	-2,45	100,00	80,00	34,83	20,99	25,19	37,79	6,10	100,00	80,00	25,00	18,24	21,89	32,84	11,05
2035	14.975	99,31	68,03	53,63	25,25	30,30	45,45	-1,56	100,00	80,00	32,38	20,50	24,60	36,90	6,99	100,00	80,00	25,00	18,49	22,19	33,29	10,60
2036	15.178	99,54	67,44	52,42	24,78	29,74	44,61	-0,72	100,00	80,00	29,92	20,05	24,06	36,09	7,80	100,00	80,00	25,00	18,74	22,49	33,74	10,15
2037	15.380	99,77	66,86	51,21	24,34	29,21	43,82	0,07	100,00	80,00	27,46	19,63	23,56	35,34	8,55	100,00	80,00	25,00	18,99	22,79	34,19	9,70
2038	15.584	100,00	66,29	50,00	23,91	28,69	43,04	0,85	100,00	80,00	25,00	19,24	23,09	34,64	9,25	100,00	80,00	25,00	19,24	23,09	34,64	9,25

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 78,80 l/hab./dia (80% da sede urbana); taxa da variação de consumo = -0,86%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 74,17% (SNIS, 2016); percentual de atendimento = 95,40% (DESO, 2017); vazão total = 43,89 l/s (DESO, 2017).

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; DESO, 2017; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

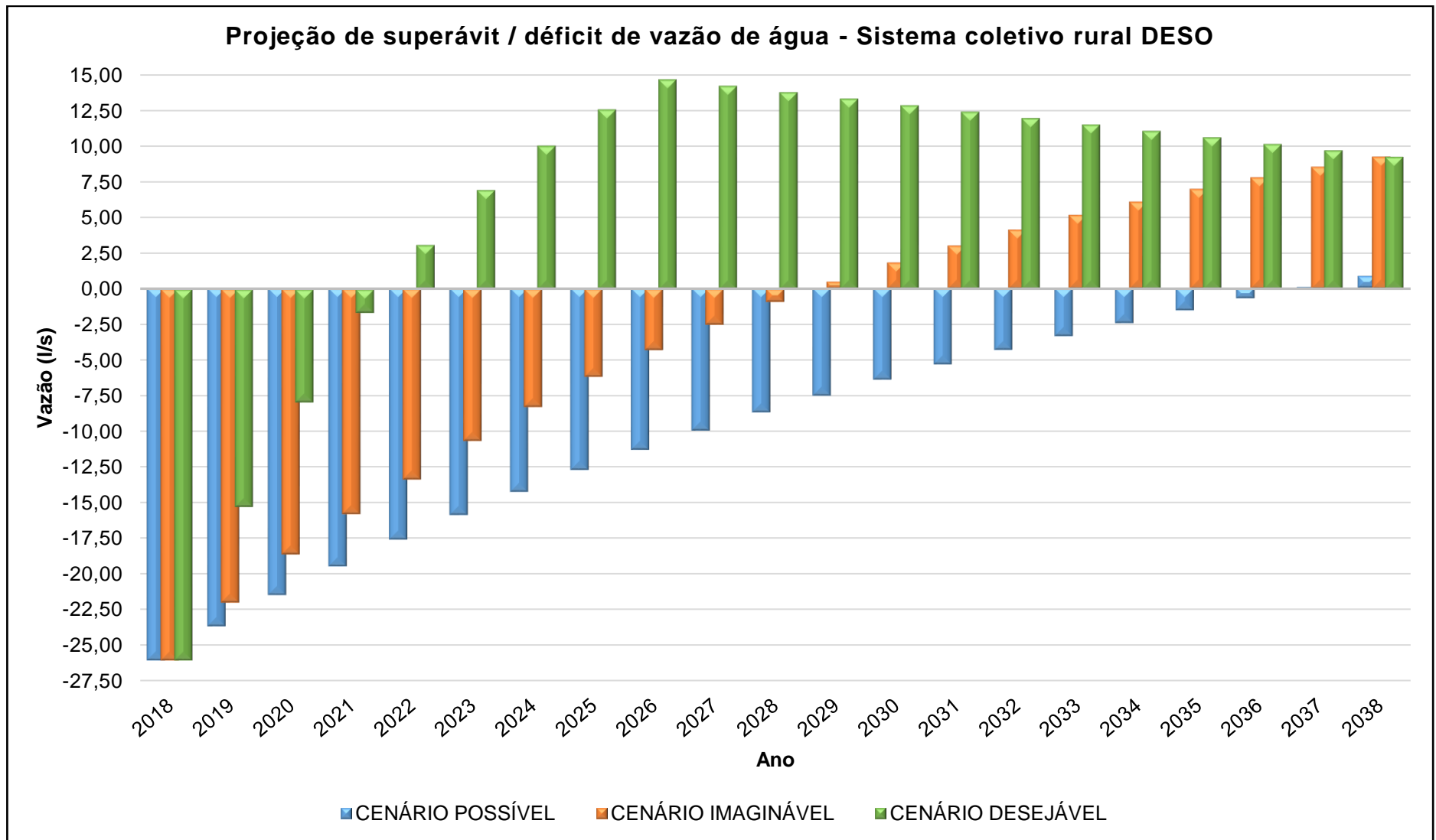


Gráfico 8 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários apresentados na Tabela 25 e no Gráfico 8 é possível observar a variação do superávit / déficit de água até o final do horizonte de planejamento, conforme crescimento populacional e variações nos índices de atendimento, de perdas no sistema de abastecimento e de consumo *per capita* de água.

Considerando a manutenção da atual vazão de água encaminhada para atendimento da demanda da população residente nas comunidades, o sistema coletivo de abastecimento rural apresenta déficit nos anos iniciais em todos os cenários, e somente passará a operar com superávit após o atingimento das metas estabelecidas (limitação do consumo *per capita* e redução do índice de perdas), desta maneira, se faz necessário a otimização do referido sistema principalmente nos anos iniciais do planejamento.

No cenário possível o déficit de atendimento ocorre em quase todos os anos do horizonte de planejamento, já nos cenários imaginável e desejável, uma vez que as metas são propostas para serem atingidas em anos anteriores ao proposto no cenário possível, os déficits tendem a serem sanados mais rapidamente.

Também é importante destacar que as reduções estabelecidas para as perdas no sistema de abastecimento, especialmente nos cenários imaginável e desejável, geram maiores superávits de vazão de água, ou seja, o volume de água necessário para atendimento da população diminui, principalmente quando comparada à vazão atual e à projetada no cenário possível, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício de água e o excesso de exploração são evitados.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento de água, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que já apresenta um sistema implantado e que as melhorias aplicadas como a limitação do consumo *per capita*, a redução do índice de perdas na distribuição e o aumento do índice de atendimento, somados à ampliação e otimização do sistema de abastecimento de água existente, irão refletir significativamente durante os 20 anos de planejamento e garantir atendimento à população futura.



4.3.1.3. Área rural dispersa

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) de abastecimento de água da área rural dispersa.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 26 e a Tabela 27 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas de abastecimento de água da área rural dispersa no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 26 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	0,00*
2	Água utilizada na ETA	-
Total		0,00

* População dispersa atendida por carro-pipa.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 27 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.

Ano	População rural dispersa (hab.)	Consumo per capita efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Vazão média de água (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.330	20,00	0,00	20,00	0,31	1,2	0,37	1,5	0,56
2038	1.797	20,00	0,00	20,00	0,42	1,2	0,50	1,5	0,75

* Atendimento emergencial pela operação carro-pipa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população rural dispersa, referente ao ano de 2018, compreende 1.330 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional projetado para a área rural de Canindé de São Francisco. Com base em informações disponibilizadas pelo município, foi possível constatar que, de maneira geral, a área rural não atendida pelo sistema coletivo de distribuição de água por rede, é abastecida



pela Operação Carro-Pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com a Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, onde são disponibilizados aproximadamente 20 l/hab./dia de água para consumo humano.

Desta maneira, para a projeção do cálculo de demanda com base no cenário atual, as condições mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100%, o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%.

A Tabela 28 apresenta a projeção de demanda de água da área rural de acordo com as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa								
Ano	População rural ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
2018	1.330	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2019	1.353	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2020	1.376	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2021	1.400	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2022	1.423	100,00	20,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2023	1.446	100,00	20,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2024	1.470	100,00	20,00	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2025	1.493	100,00	20,00	0,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
2026	1.517	100,00	20,00	0,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
2027	1.540	100,00	20,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
2028	1.563	100,00	20,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
2029	1.587	100,00	20,00	0,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2030	1.610	100,00	20,00	0,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2031	1.633	100,00	20,00	0,00	0,38	0,46	0,69	-0,69
2032	1.657	100,00	20,00	0,00	0,38	0,46	0,69	-0,69
2033	1.680	100,00	20,00	0,00	0,39	0,47	0,71	-0,71
2034	1.703	100,00	20,00	0,00	0,39	0,47	0,71	-0,71
2035	1.727	100,00	20,00	0,00	0,40	0,48	0,72	-0,72
2036	1.750	100,00	20,00	0,00	0,41	0,49	0,74	-0,74



CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa								
Ano	População rural ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
2037	1.774	100,00	20,00	0,00	0,41	0,49	0,74	-0,74
2038	1.797	100,00	20,00	0,00	0,42	0,50	0,75	-0,75

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (28° BC, 2018 – Operação Carro-Pipa); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

1 - Projeção populacional rural dispersa.

2 - Consumo *per capita* para situações emergenciais, para consumo humano.

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; Exército Brasileiro; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 28, o déficit ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda e, se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos, mesmo considerando o decréscimo populacional ao longo do horizonte de planejamento.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água faz com que a população seja dependente de operações emergenciais de abastecimento de água para consumo humano, por carro-pipa. Logo, toda demanda de água da população (vazão máxima horária), ao longo dos anos, é considerada como um déficit.

A Tabela 29 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água para a área rural dispersa.



Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.

Variáveis	Cenários – Área rural dispersa						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	100,00	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	20,00*	80,00**	2038	80,00**	2038	80,00**	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	15,00***	2038	15,00***	2038	15,00***	2026

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 80% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição de até 15%, com a implantação de sistemas de abastecimento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção das condições atuais até o ano de 2022, de forma que seja possível realizar estudos e definições das melhores formas de atendimento da área rural dispersa, especialmente das localidades não atendidas com sistemas de abastecimento de água ou atendidas com carro-pipa. Na sequência, foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% ao longo do horizonte de planejamento, e a implantação gradativa de sistemas de abastecimento de água, de modo que para o consumo *per capita* foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento de 3,75 l/hab./dia ao ano. Por fim, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 15% em 2038, conforme a implantação dos sistemas.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2020, até que sejam definidas as melhores formas de abastecimento de água da área rural dispersa. Também foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% durante todo o período de planejamento. Em seguida, foi considerada a implantação gradativa de sistemas de abastecimento de água, de 2022 a 2038, de forma a universalizar o atendimento adequado. Para isso, foi estabelecido um aumento do consumo *per capita* de 20,00



l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia até 2038, considerando um crescimento de 3,33 l/hab./dia ao ano, visando atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Por fim, com a implantação de sistemas de abastecimento de água, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 15% em 2038.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a definição das melhores formas de atendimento da área rural dispersa nos dois primeiros anos, e início de implantação de sistemas de abastecimento até atingir a universalização no ano de 2026. Desta maneira, para o consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, também no ano de 2026, ou seja, 10,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. Com a implantação dos sistemas adequados de abastecimento, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 15% em 2026.

A Tabela 30 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da área rural dispersa nos três cenários de demanda. Na sequência, o Gráfico 9 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 30 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.

Ano	População rural (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
2018	1.330	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2019	1.353	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2020	1.376	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2021	1.400	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	23,33	0,83	0,38	0,46	0,69	-0,69	100,00	30,00	2,50	0,50	0,60	0,90	-0,90
2022	1.423	100,00	20,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	26,67	1,67	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	40,00	5,00	0,69	0,83	1,25	-1,25
2023	1.446	100,00	23,75	0,94	0,40	0,48	0,72	-0,72	100,00	30,00	2,50	0,51	0,61	0,92	-0,92	100,00	50,00	7,50	0,90	1,08	1,62	-1,62
2024	1.470	100,00	27,50	1,88	0,48	0,58	0,87	-0,87	100,00	33,33	3,33	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	60,00	10,00	1,13	1,36	2,04	-2,04
2025	1.493	100,00	31,25	2,81	0,56	0,67	1,01	-1,01	100,00	36,67	4,17	0,66	0,79	1,19	-1,19	100,00	70,00	12,50	1,38	1,66	2,49	-2,49
2026	1.517	100,00	35,00	3,75	0,64	0,77	1,16	-1,16	100,00	40,00	5,00	0,74	0,89	1,34	-1,34	100,00	80,00	15,00	1,65	1,98	2,97	-2,97
2027	1.540	100,00	38,75	4,69	0,72	0,86	1,29	-1,29	100,00	43,33	5,83	0,82	0,98	1,47	-1,47	100,00	80,00	15,00	1,68	2,02	3,03	-3,03
2028	1.563	100,00	42,50	5,63	0,81	0,97	1,46	-1,46	100,00	46,67	6,67	0,90	1,08	1,62	-1,62	100,00	80,00	15,00	1,70	2,04	3,06	-3,06
2029	1.587	100,00	46,25	6,56	0,91	1,09	1,64	-1,64	100,00	50,00	7,50	0,99	1,19	1,79	-1,79	100,00	80,00	15,00	1,73	2,08	3,12	-3,12
2030	1.610	100,00	50,00	7,50	1,01	1,21	1,82	-1,82	100,00	53,33	8,33	1,08	1,30	1,95	-1,95	100,00	80,00	15,00	1,75	2,10	3,15	-3,15
2031	1.633	100,00	53,75	8,44	1,11	1,33	2,00	-2,00	100,00	56,67	9,17	1,18	1,42	2,13	-2,13	100,00	80,00	15,00	1,78	2,14	3,21	-3,21
2032	1.657	100,00	57,50	9,38	1,22	1,46	2,19	-2,19	100,00	60,00	10,00	1,28	1,54	2,31	-2,31	100,00	80,00	15,00	1,81	2,17	3,26	-3,26
2033	1.680	100,00	61,25	10,31	1,33	1,60	2,40	-2,40	100,00	63,33	10,83	1,38	1,66	2,49	-2,49	100,00	80,00	15,00	1,83	2,20	3,30	-3,30
2034	1.703	100,00	65,00	11,25	1,44	1,73	2,60	-2,60	100,00	66,67	11,67	1,49	1,79	2,69	-2,69	100,00	80,00	15,00	1,86	2,23	3,35	-3,35
2035	1.727	100,00	68,75	12,19	1,56	1,87	2,81	-2,81	100,00	70,00	12,50	1,60	1,92	2,88	-2,88	100,00	80,00	15,00	1,88	2,26	3,39	-3,39
2036	1.750	100,00	72,50	13,13	1,69	2,03	3,05	-3,05	100,00	73,33	13,33	1,71	2,05	3,08	-3,08	100,00	80,00	15,00	1,91	2,29	3,44	-3,44
2037	1.774	100,00	76,25	14,06	1,82	2,18	3,27	-3,27	100,00	76,67	14,17	1,83	2,20	3,30	-3,30	100,00	80,00	15,00	1,93	2,32	3,48	-3,48
2038	1.797	100,00	80,00	15,00	1,96	2,35	3,53	-3,53	100,00	80,00	15,00	1,96	2,35	3,53	-3,53	100,00	80,00	15,00	1,96	2,35	3,53	-3,53

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20,00 l/hab./dia (28° BC, 2018 – Operação Carro-Pipa); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; Exército Brasileiro; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

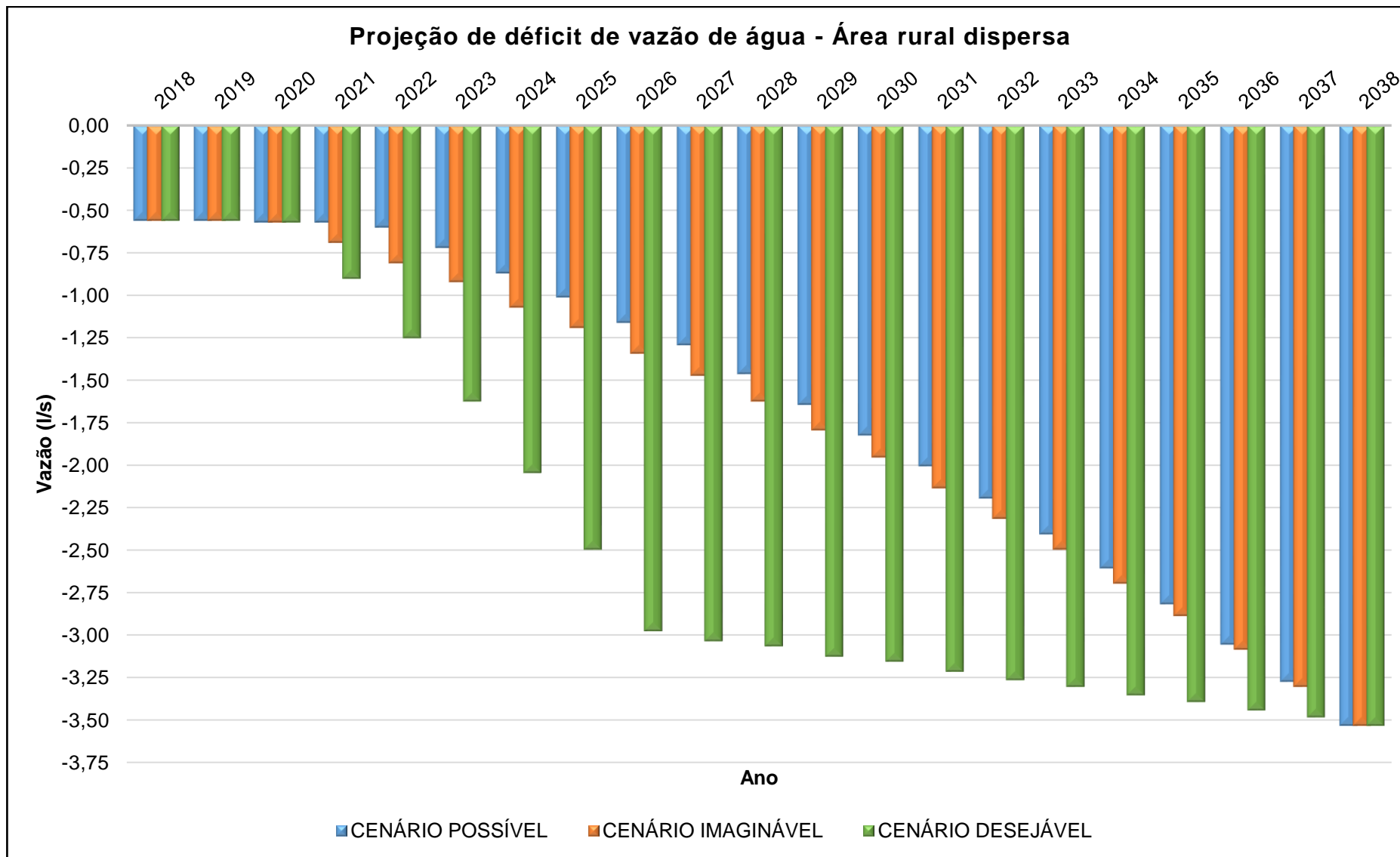


Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 30 e no Gráfico 9, é possível observar a carência da área rural de Canindé de São Francisco com relação ao serviço de abastecimento de água. Devido ao fato de grande parte da população dispersa na área rural não ser abastecida com sistemas adequados, existe a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, de modo que todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população

- **Cenário Normativo**

Dentre os cenários apresentados para o atendimento da população dispersa residente na área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que prevê a manutenção do índice de atendimento e a ampliação do consumo *per capita*. Essas metas objetivam que essa população seja abastecida em quantidade de água durante o horizonte de planejamento, uma vez que atualmente são dependentes, na maioria das vezes, de operações emergenciais, onde o volume de água distribuído é de apenas 20,00 l/hab./dia, bem abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)⁵.

4.3.2. Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água

Após a apresentação dos cenários de universalização do sistema de abastecimento de água foi selecionado o conjunto de alternativas que caracterizará o cenário normativo. Este cenário é aquele que apresenta as condições mais favoráveis de investimentos para as melhorias no sistema, considerando a estrutura existente e as condições político-econômica do município para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para a avaliação das necessidades futuras do sistema de abastecimento, foi levado em consideração, dentre outros aspectos, o sistema de distribuição, que é composto por dois conjuntos de unidades: reservatórios e redes.

⁵ De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), são necessários entre 50 a 100 litros de água por pessoa, por dia, para assegurar a satisfação das necessidades mais básicas e a minimização dos problemas de saúde.



Os reservatórios são componentes do sistema de abastecimento que permitem armazenar a água para atender às seguintes finalidades: às variações de consumo; às demandas de emergência; e manter pressão mínima ou constante na rede. Desta maneira, para a avaliação das capacidades de reserva disponíveis será adotada a seguinte fórmula, na qual é recomendado que os reservatórios de distribuição devem ter capacidade suficiente para armazenar um terço do volume distribuído no dia de consumo máximo (NBR 12217:1994), para que o sistema possa operar com a segurança necessária.

$$\text{Reservação (m}^3\text{)} = \frac{Q_{\text{maxd}} * \frac{1}{3} * 86400}{1000}$$

Onde:

- Qmaxd: vazão máxima diária (l/s).

O reservatório pode ser posicionado de forma a suprir as horas de maior consumo e, também, permitir a continuidade do abastecimento quando necessário interrompê-lo para manutenção em unidades de captação, adução e estações de tratamento de água, por exemplo.

Com relação à análise da rede de distribuição necessária para atender a demanda ao longo dos anos de planejamento, para efeitos deste estudo adotou-se as seguintes equações:

$$\text{Número de habitantes por ligação} = \frac{\text{população total}}{\text{número total de ligações de água}}$$

$$\text{Quantidade de rede por ligação} = \frac{\text{extensão da rede de água}}{\text{número de ligações de água}}$$

É importante destacar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para o serviço de abastecimento de água, mas sim avaliar as disponibilidades (capacidades instaladas) e necessidades desse serviço para a população (produção de água, volume de reservação e distribuição), propondo, na sequência, alternativas para compatibilizá-las.



4.3.2.1. Distrito Sede

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de atendimento em 100% (considerando a elevação de 67,54% para 100% de rede de abastecimento adequada e cadastrada), a redução das perdas no sistema de abastecimento de 77,17% para 25% em 2038, bem como a limitação do consumo *per capita* efetivo em 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 31 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Canindé de São Francisco com base no cenário normativo.

Tabela 31 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	17.695	100,00	98,50	77,17	88,36	106,03	159,05	-69,94
Imediato	2019	18.156	100,00	98,69	74,56	81,52	97,82	146,73	-57,62
	2020	18.616	100,00	98,88	71,95	75,96	91,15	136,73	-47,62
Curto	2021	19.077	100,00	99,06	69,34	71,35	85,62	128,43	-39,32
	2022	19.537	100,00	99,25	66,74	67,47	80,96	121,44	-32,33
Médio	2023	19.997	100,00	99,44	64,13	64,16	76,99	115,49	-26,38
	2024	20.458	100,00	99,63	61,52	61,30	73,56	110,34	-21,23
	2025	20.918	100,00	99,81	58,91	58,81	70,57	105,86	-16,75
	2026	21.378	100,00	100,00	56,30	56,62	67,94	101,91	-12,80
Longo	2027	21.839	100,00	100,00	53,69	54,59	65,51	98,27	-9,16
	2028	22.299	100,00	100,00	51,09	52,76	63,31	94,97	-5,86
	2029	22.759	100,00	100,00	48,48	51,13	61,36	92,04	-2,93
	2030	23.220	100,00	100,00	45,87	49,65	59,58	89,37	-0,26
	2031	23.680	100,00	100,00	43,26	48,30	57,96	86,94	2,17
	2032	24.140	100,00	100,00	40,65	47,08	56,50	84,75	4,36
	2033	24.601	100,00	100,00	38,04	45,96	55,15	82,73	6,38



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
Longo	2034	25.061	100,00	100,00	35,43	44,92	53,90	80,85	8,26
	2035	25.521	100,00	100,00	32,83	43,97	52,76	79,14	9,97
	2036	25.982	100,00	100,00	30,22	43,09	51,71	77,57	11,54
	2037	26.442	100,00	100,00	27,61	42,28	50,74	76,11	13,00
	2038	26.902	100,00	100,00	25,00	41,52	49,82	74,73	14,38

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente no distrito Sede é de 159,05 l/s, já no ano de 2018, considerando o atual índice de perdas na distribuição, que é elevado e faz com que seja necessária uma maior produção de água para atendimento da demanda da população. Atualmente, a vazão que é tratada e encaminhada para distribuição apenas na sede urbana é de 89,11 l/s, fato que explica o déficit existente nos dias de hoje.

A demanda futura de reservação do distrito Sede, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 32.

Tabela 32 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	17.695	106,03	3.054
Imediato	2019	18.156	97,82	2.817
	2020	18.616	91,15	2.625
Curto	2021	19.077	85,62	2.466
	2022	19.537	80,96	2.332
Médio	2023	19.997	76,99	2.217
	2024	20.458	73,56	2.119
	2025	20.918	70,57	2.032
	2026	21.378	67,94	1.957



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Longo	2027	21.839	65,51	1.887
	2028	22.299	63,31	1.823
	2029	22.759	61,36	1.767
	2030	23.220	59,58	1.716
	2031	23.680	57,96	1.669
	2032	24.140	56,50	1.627
	2033	24.601	55,15	1.588
	2034	25.061	53,90	1.552
	2035	25.521	52,76	1.519
	2036	25.982	51,71	1.489
	2037	26.442	50,74	1.461
	2038	26.902	49,82	1.435

1 - Projeção populacional do distrito Sede.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 106,03 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 3.054 m³, no ano de 2018. Mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento devido à limitação do consumo *per capita*, juntamente com a redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Atualmente, o distrito Sede de Canindé de São Francisco possui 1.500 m³ de volume total de reservação distribuídos em dois reservatórios, desta maneira, o sistema existente apresenta déficit de reservação, havendo a necessidade de ampliação, proposta para ocorrer em curto prazo. No referido prazo, a reservação necessária para atendimento da demanda da população será de 2.466 m³, deste modo, além da realização de manutenções periódicas nos reservatórios existentes, recomenda-se a ampliação em 1.000 m³ de reservação de água nos próximos anos de planejamento, também como medida de segurança.

A Tabela 33, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede, onde são apresentadas as estimativas do número de ligações prediais e da extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento. Para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,60



habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 9,69 m/lig, com base em dados disponibilizados pelo SNIS (2016).

Tabela 33 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	17.695	4.912	47.580
Imediato	2019	18.156	5.040	48.820
	2020	18.616	5.168	50.056
Curto	2021	19.077	5.296	51.296
	2022	19.537	5.423	52.533
Médio	2023	19.997	5.551	53.770
	2024	20.458	5.679	55.009
	2025	20.918	5.807	56.246
	2026	21.378	5.934	57.483
Longo	2027	21.839	6.062	58.723
	2028	22.299	6.190	59.960
	2029	22.759	6.318	61.197
	2030	23.220	6.446	62.436
	2031	23.680	6.573	63.673
	2032	24.140	6.701	64.910
	2033	24.601	6.829	66.149
	2034	25.061	6.957	67.386
	2035	25.521	7.084	68.623
	2036	25.982	7.212	69.863
	2037	26.442	7.340	71.100
	2038	26.902	7.468	72.337

1 - Projeção populacional do distrito Sede.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

3 - Extensão de rede = número de habitantes * quantidade de rede por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível perceber que, devido ao crescimento populacional e como forma de atender a expansão projetada no decorrer dos próximos 20 anos, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água do distrito Sede. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento de 24.757 metros de rede até o final do horizonte de planejamento, além de 2.556 novas ligações.



Além disso, como mencionado anteriormente, praticamente toda a população residente na sede urbana de Canindé de São Francisco é atendida com abastecimento de água, no entanto, apenas 67,54% do atendimento se refere às ligações registradas e contabilizadas. Desta maneira, é de extrema importância que esse índice seja ampliado para 100%, com a construção de aproximadamente 15.445 metros de redes oficiais e cadastradas pela DESO, de forma que a rede de distribuição e as respectivas ligações sejam adequadas, e às derivações irregulares sejam desativadas.

Também é importante destacar que a vazão de captação e a vazão de tratamento das ETAs é direcionada para atendimento tanto do distrito Sede quanto de parte da área rural do município, de modo que o atual volume de água direcionado exclusivamente para abastecimento da sede urbana (89,11 l/s) não atende à demanda da população, principalmente nos anos iniciais do planejamento, sendo necessária a ampliação da vazão de captação e de tratamento, além da ampliação do sistema de reservação e de distribuição de água, como mencionado anteriormente. No entanto, destaca-se que essa demanda tende a diminuir com as metas de melhorias previstas para o distrito Sede, principalmente com relação à redução das perdas no sistema de abastecimento de água e ao consumo *per capita*, que refletem diretamente na necessidade de produção de água, que tende a reduzir.

As ações previstas para a melhoria do sistema de abastecimento de água visam a garantia da oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.2. Área rural atendida – Sistema Coletivo DESO

Dentre as proposições apresentadas para o sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais (Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida), o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a ampliação do índice de atendimento de 95,40% para 100% em 2022, a redução das perdas no



sistema de distribuição de 74,17% para 25% em 2038, bem como a limitação do consumo *per capita* efetivo em 80,00 l/hab./dia até o ano de 2026.

Na Tabela 34, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras das comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo, com base no cenário normativo.

Tabela 34 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema coletivo de abastecimento de água das comunidades rurais.

CENÁRIO NORMATIVO – Sistema coletivo rural									
Prazo	Ano	População* (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	11.531	95,40	78,80	74,17	38,84	46,61	69,92	-26,03
Imediato	2019	11.734	96,55	78,95	71,71	36,59	43,91	65,87	-21,98
	2020	11.936	97,70	79,10	69,25	34,72	41,66	62,49	-18,60
Curto	2021	12.139	98,85	79,25	66,79	33,15	39,78	59,67	-15,78
	2022	12.341	100,00	79,40	64,34	31,80	38,16	57,24	-13,35
Médio	2023	12.544	100,00	79,55	61,88	30,30	36,36	54,54	-10,65
	2024	12.747	100,00	79,70	59,42	28,98	34,78	52,17	-8,28
	2025	12.950	100,00	79,85	56,96	27,81	33,37	50,06	-6,17
	2026	13.152	100,00	80,00	54,50	26,77	32,12	48,18	-4,29
Longo	2027	13.354	100,00	80,00	52,04	25,78	30,94	46,41	-2,52
	2028	13.557	100,00	80,00	49,59	24,90	29,88	44,82	-0,93
	2029	13.761	100,00	80,00	47,13	24,10	28,92	43,38	0,51
	2030	13.962	100,00	80,00	44,67	23,36	28,03	42,05	1,84
	2031	14.165	100,00	80,00	42,21	22,70	27,24	40,86	3,03
	2032	14.367	100,00	80,00	39,75	22,08	26,50	39,75	4,14
	2033	14.570	100,00	80,00	37,29	21,51	25,81	38,72	5,17
	2034	14.774	100,00	80,00	34,83	20,99	25,19	37,79	6,10
	2035	14.975	100,00	80,00	32,38	20,50	24,60	36,90	6,99
	2036	15.178	100,00	80,00	29,92	20,05	24,06	36,09	7,80
	2037	15.380	100,00	80,00	27,46	19,63	23,56	35,34	8,55
2038	15.584	100,00	80,00	25,00	19,24	23,09	34,64	9,25	

* Considerando a população das comunidades atendidas pelo sistema coletivo: Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente nas comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento até o final do horizonte de planejamento é de 69,92 l/s, já no ano de 2018. Atualmente, a vazão que é tratada e encaminhada para distribuição na área rural é de 43,89 l/s, fato que explica o déficit existente nos dias de hoje. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de melhorias propostas – redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a demanda tende a diminuir ao longo dos anos.

Deste modo, é importante destacar que a vazão de captação e a vazão de tratamento das ETAs é direcionada para atendimento tanto do distrito Sede quanto de parte da área rural do município, de modo que o atual volume de água direcionado exclusivamente para abastecimento rural não atende à demanda da população, principalmente nos anos iniciais do planejamento, sendo necessária a ampliação da vazão de captação e de tratamento.

De maneira geral, ressalta-se que segundo informações repassadas pela DESO, a causa de desabastecimento nas comunidades dependentes do sistema coletivo de distribuição de água se deve, principalmente, aos desvios e derivações irregulares ao longo da adutora. Deste modo, para atender as comunidades mais distantes, há a necessidade de aumentar a vazão de água, no entanto, o consequente aumento da pressão ocasiona rompimentos na rede de abastecimento. Desta maneira, propõe-se que sejam realizadas fiscalizações constantes no sistema de distribuição rural, com a eliminação das ligações irregulares.

Além disso, é de extrema importância a elaboração de um projeto para a revisão e adequação do sistema coletivo de distribuição de água na área rural, com a avaliação da necessidade de substituição de trechos de adutora, ampliação da rede de distribuição e, possivelmente, regularização das comunidades atualmente abastecidas irregularmente por este sistema, por meio de um desvio. A proposição destas ações visa garantir a oferta de água em quantidade e qualidade para a população residente nas comunidades dependentes do referido sistema de abastecimento.



A seguir, são apresentadas as necessidades individuais das comunidades anteriormente diagnosticadas e atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento rural, onde as metas de melhorias estabelecidas para cada uma delas se relacionam com as metas propostas para o sistema coletivo rural como um todo.

4.3.2.2.1. Povoado Capim Grosso

Na Tabela 35, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o povoado Capim Grosso, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.

Tabela 35 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso								
Prazo	Ano	População Capim Grosso (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	6.000	78,80	74,17	21,19	25,43	38,15	-
Imediato	2019	6.105	78,95	71,71	19,72	23,66	35,49	-
	2020	6.211	79,10	69,25	18,49	22,19	33,29	-
Curto	2021	6.316	79,25	66,79	17,45	20,94	31,41	-
	2022	6.422	79,40	64,34	16,55	19,86	29,79	-
Médio	2023	6.527	79,55	61,88	15,76	18,91	28,37	-
	2024	6.633	79,70	59,42	15,08	18,10	27,15	-
	2025	6.738	79,85	56,96	14,47	17,36	26,04	-
	2026	6.843	80,00	54,50	13,93	16,72	25,08	-
Longo	2027	6.949	80,00	52,04	13,42	16,10	24,15	-
	2028	7.054	80,00	49,59	12,96	15,55	23,33	-
	2029	7.160	80,00	47,13	12,54	15,05	22,58	-
	2030	7.265	80,00	44,67	12,16	14,59	21,89	-
	2031	7.371	80,00	42,21	11,81	14,17	21,26	-
	2032	7.476	80,00	39,75	11,49	13,79	20,69	-
	2033	7.581	80,00	37,29	11,19	13,43	20,15	-
	2034	7.687	80,00	34,83	10,92	13,10	19,65	-
	2035	7.792	80,00	32,38	10,67	12,80	19,20	-



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso								
Prazo	Ano	População Capim Grosso (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
Longo	2036	7.898	80,00	29,92	10,43	12,52	18,78	-
	2037	8.003	80,00	27,46	10,22	12,26	18,39	-
	2038	8.109	80,00	25,00	10,01	12,01	18,02	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em Capim Grosso até o final do horizonte de planejamento é de 38,15 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação do povoado Capim Grosso, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 36.

Tabela 36 – Previsão de demandas futuras de reservação do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso				
Prazo	Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	6.000	25,43	732
Imediato	2019	6.105	23,66	681
	2020	6.211	22,19	639
Curto	2021	6.316	20,94	603
	2022	6.422	19,86	572
Médio	2023	6.527	18,91	545
	2024	6.633	18,10	521
	2025	6.738	17,36	500
	2026	6.843	16,72	482



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso				
Prazo	Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Longo	2027	6.949	16,10	464
	2028	7.054	15,55	448
	2029	7.160	15,05	433
	2030	7.265	14,59	420
	2031	7.371	14,17	408
	2032	7.476	13,79	397
	2033	7.581	13,43	387
	2034	7.687	13,10	377
	2035	7.792	12,80	369
	2036	7.898	12,52	361
	2037	8.003	12,26	353
	2038	8.109	12,01	346

1 - Projeção populacional do povoado Capim Grosso.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 25,43 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 732 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.

Considerando que o povoado Capim Grosso possui dois reservatórios com capacidade de armazenamento total de 400 m³, o mesmo não apresenta reservação suficiente para atender o sistema de forma satisfatória ao longo de todo o período de planejamento. Além disso, é importante destacar que um dos reservatórios, cuja capacidade de reservação é de 200 m³, está em desuso atualmente. Deste modo, recomenda-se a ativação do mesmo⁶, a manutenção periódica dos reservatórios existentes, e ampliação da reservação em 200 m³ no curto prazo.

A Tabela 37, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água de Capim Grosso, apenas com relação à estimativa do número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste

⁶ Previsto para atender / distribuir água para outras comunidades.



estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 37 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso				
Prazo	Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	6.000	2.000	-
Imediato	2019	6.105	2.035	-
	2020	6.211	2.070	-
Curto	2021	6.316	2.105	-
	2022	6.422	2.141	-
Médio	2023	6.527	2.176	-
	2024	6.633	2.211	-
	2025	6.738	2.246	-
	2026	6.843	2.281	-
Longo	2027	6.949	2.316	-
	2028	7.054	2.351	-
	2029	7.160	2.387	-
	2030	7.265	2.422	-
	2031	7.371	2.457	-
	2032	7.476	2.492	-
	2033	7.581	2.527	-
	2034	7.687	2.562	-
	2035	7.792	2.597	-
	2036	7.898	2.633	-
	2037	8.003	2.668	-
	2038	8.109	2.703	-

1 - Projeção populacional do povoado Capim Grosso.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo o referido povoado, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, não é possível projetar a extensão de rede necessária para atendimento da população de Capim Grosso ao longo dos anos, devido à ausência de mapeamento da rede existente atualmente. Deste modo, primeiramente é necessário que seja realizado um cadastro das redes de abastecimento existentes,



de maneira que seja possível avaliar a necessidade de ampliação, assim como a necessidade de incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional.

Além disso, visando o melhor controle da água consumida localmente, além da hidrometração, é importante que o volume de água que chega na localidade seja macromedido. Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.2.2. Povoado Curituba

Na Tabela 38, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o povoado Curituba, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.

Tabela 38 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do povoado Curituba.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curituba								
Prazo	Ano	População Curituba (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	3.200	78,80	74,17	11,30	13,56	20,34	-
Imediato	2019	3.256	78,95	71,71	10,52	12,62	18,93	-
	2020	3.312	79,10	69,25	9,86	11,83	17,75	-
Curto	2021	3.369	79,25	66,79	9,31	11,17	16,76	-
	2022	3.425	79,40	64,34	8,83	10,60	15,90	-
Médio	2023	3.481	79,55	61,88	8,41	10,09	15,14	-
	2024	3.537	79,70	59,42	8,04	9,65	14,48	-
	2025	3.594	79,85	56,96	7,72	9,26	13,89	-
	2026	3.650	80,00	54,50	7,43	8,92	13,38	-



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curituba								
Prazo	Ano	População Curituba (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
Longo	2027	3.706	80,00	52,04	7,16	8,59	12,89	-
	2028	3.762	80,00	49,59	6,91	8,29	12,44	-
	2029	3.819	80,00	47,13	6,69	8,03	12,05	-
	2030	3.875	80,00	44,67	6,48	7,78	11,67	-
	2031	3.931	80,00	42,21	6,30	7,56	11,34	-
	2032	3.987	80,00	39,75	6,13	7,36	11,04	-
	2033	4.043	80,00	37,29	5,97	7,16	10,74	-
	2034	4.100	80,00	34,83	5,83	7,00	10,50	-
	2035	4.156	80,00	32,38	5,69	6,83	10,25	-
	2036	4.212	80,00	29,92	5,56	6,67	10,01	-
	2037	4.268	80,00	27,46	5,45	6,54	9,81	-
	2038	4.325	80,00	25,00	5,34	6,41	9,62	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em Curituba até o final do horizonte de planejamento é de 20,34 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação do povoado Curituba, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 39.

Tabela 39 – Previsão de demandas futuras de reservação do povoado Curituba.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curituba				
Prazo	Ano	População Curituba ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	3.200	13,56	391
Imediato	2019	3.256	12,62	363
	2020	3.312	11,83	341



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curituba				
Prazo	Ano	População Curituba ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Curto	2021	3.369	11,17	322
	2022	3.425	10,60	305
Médio	2023	3.481	10,09	291
	2024	3.537	9,65	278
	2025	3.594	9,26	267
	2026	3.650	8,92	257
Longo	2027	3.706	8,59	247
	2028	3.762	8,29	239
	2029	3.819	8,03	231
	2030	3.875	7,78	224
	2031	3.931	7,56	218
	2032	3.987	7,36	212
	2033	4.043	7,16	206
	2034	4.100	7,00	202
	2035	4.156	6,83	197
	2036	4.212	6,67	192
	2037	4.268	6,54	188
	2038	4.325	6,41	185

1 - Projeção populacional do povoado Curituba.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 13,56 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 391 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.

Considerando que o povoado Curituba possui um reservatório com capacidade de armazenamento total de 100 m³, o mesmo não apresenta reservação suficiente para atender o sistema ao longo de todo o período de planejamento. Desta maneira, para o atendimento da demanda da população, além da realização de manutenções periódicas no reservatório existente, recomenda-se a ampliação da reservação de água em 200 m³, uma vez que a construção é proposta para ocorrer no horizonte de curto prazo.

A Tabela 40, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do povoado Curituba, apenas com relação à estimativa do



número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 40 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do povoado Curitiba.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curitiba				
Prazo	Ano	População Curitiba ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	3.200	1.067	-
Imediato	2019	3.256	1.085	-
	2020	3.312	1.104	-
Curto	2021	3.369	1.123	-
	2022	3.425	1.142	-
Médio	2023	3.481	1.160	-
	2024	3.537	1.179	-
	2025	3.594	1.198	-
	2026	3.650	1.217	-
Longo	2027	3.706	1.235	-
	2028	3.762	1.254	-
	2029	3.819	1.273	-
	2030	3.875	1.292	-
	2031	3.931	1.310	-
	2032	3.987	1.329	-
	2033	4.043	1.348	-
	2034	4.100	1.367	-
	2035	4.156	1.385	-
	2036	4.212	1.404	-
	2037	4.268	1.423	-
	2038	4.325	1.442	-

1 - Projeção populacional do povoado Curitiba.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo o referido povoado, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, não é possível projetar a extensão de rede necessária para



atendimento da população de Curitiba ao longo dos anos, devido à ausência de mapeamento da rede existente atualmente. Deste modo, primeiramente é necessário que seja realizado um cadastro das redes de abastecimento existentes, de maneira que seja possível avaliar a necessidade de ampliação, assim como a necessidade de incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional.

Além disso, visando o melhor controle da água consumida localmente, além da hidrometração, é importante que o volume de água que chega na localidade seja macromedido. Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.2.3. Assentamento Cuiabá

Na Tabela 41, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento Cuiabá, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.

Tabela 41 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Cuiabá.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá								
Prazo	Ano	População Cuiabá (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	1.000	78,80	74,17	3,53	4,24	6,36	-
Imediato	2019	1.018	78,95	71,71	3,29	3,95	5,93	-
	2020	1.035	79,10	69,25	3,08	3,70	5,55	-
Curto	2021	1.053	79,25	66,79	2,91	3,49	5,24	-
	2022	1.070	79,40	64,34	2,76	3,31	4,97	-
Médio	2023	1.088	79,55	61,88	2,63	3,16	4,74	-
	2024	1.105	79,70	59,42	2,51	3,01	4,52	-
	2025	1.123	79,85	56,96	2,41	2,89	4,34	-
	2026	1.141	80,00	54,50	2,32	2,78	4,17	-



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá								
Prazo	Ano	População Cuiabá (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
Longo	2027	1.158	80,00	52,04	2,24	2,69	4,04	-
	2028	1.176	80,00	49,59	2,16	2,59	3,89	-
	2029	1.193	80,00	47,13	2,09	2,51	3,77	-
	2030	1.211	80,00	44,67	2,03	2,44	3,66	-
	2031	1.228	80,00	42,21	1,97	2,36	3,54	-
	2032	1.246	80,00	39,75	1,91	2,29	3,44	-
	2033	1.264	80,00	37,29	1,87	2,24	3,36	-
	2034	1.281	80,00	34,83	1,82	2,18	3,27	-
	2035	1.299	80,00	32,38	1,78	2,14	3,21	-
	2036	1.316	80,00	29,92	1,74	2,09	3,14	-
	2037	1.334	80,00	27,46	1,70	2,04	3,06	-
	2038	1.351	80,00	25,00	1,67	2,00	3,00	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em Cuiabá até o final do horizonte de planejamento é de 6,36 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação do assentamento Cuiabá, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 42.

Tabela 42 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Cuiabá.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá				
Prazo	Ano	População Cuiabá ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	1.000	4,24	122
Imediato	2019	1.018	3,95	114
	2020	1.035	3,70	107



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá				
Prazo	Ano	População Cuiabá ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Curto	2021	1.053	3,49	101
	2022	1.070	3,31	95
Médio	2023	1.088	3,16	91
	2024	1.105	3,01	87
	2025	1.123	2,89	83
	2026	1.141	2,78	80
Longo	2027	1.158	2,69	77
	2028	1.176	2,59	75
	2029	1.193	2,51	72
	2030	1.211	2,44	70
	2031	1.228	2,36	68
	2032	1.246	2,29	66
	2033	1.264	2,24	65
	2034	1.281	2,18	63
	2035	1.299	2,14	62
	2036	1.316	2,09	60
	2037	1.334	2,04	59
	2038	1.351	2,00	58

1 - Projeção populacional do assentamento Cuiabá.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 4,24 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 122 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.

Considerando que o assentamento Cuiabá não possui nenhum reservatório e visando garantir o abastecimento da localidade por tempo suficiente para atender a demanda diária da população, se faz necessário a implantação de um sistema de reservação. Deste modo, após a regularização do abastecimento por rede de distribuição, propõe-se a construção de um reservatório de 100 m³ no médio prazo.

A Tabela 43, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Cuiabá, apenas com relação à estimativa do número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência



de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 43 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Cuiabá.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá				
Prazo	Ano	População Cuiabá ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	1.000	333	-
Imediato	2019	1.018	339	-
	2020	1.035	345	-
Curto	2021	1.053	351	-
	2022	1.070	357	-
Médio	2023	1.088	363	-
	2024	1.105	368	-
	2025	1.123	374	-
	2026	1.141	380	-
Longo	2027	1.158	386	-
	2028	1.176	392	-
	2029	1.193	398	-
	2030	1.211	404	-
	2031	1.228	409	-
	2032	1.246	415	-
	2033	1.264	421	-
	2034	1.281	427	-
	2035	1.299	433	-
	2036	1.316	439	-
	2037	1.334	445	-
	2038	1.351	450	-

1 - Projeção populacional do assentamento Cuiabá.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo o assentamento Cuiabá, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, é importante destacar que, atualmente, a localidade é atendida por meio de um desvio irregular do sistema coletivo rural, deste modo, primeiramente é necessário que o abastecimento seja regularizado, que as redes existentes sejam mapeadas e que redes adequadas sejam implantadas. Na sequência, com o cadastro



das redes de abastecimento existentes, será possível avaliar a necessidade de ampliação e incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional

Além disso, visando o melhor controle da água que é consumida localmente, após a regularização do abastecimento por rede de distribuição, é importante que o volume de água que chega na localidade seja macromedido, assim como as ligações sejam hidrometradas. Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.2.4. Assentamento Mandacaru I e II

Na Tabela 44, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento Mandacaru, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.

Tabela 44 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Mandacaru.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru								
Prazo	Ano	População Mandacaru (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	326	78,80	74,17	1,15	1,38	2,07	-
Imediato	2019	332	78,95	71,71	1,07	1,28	1,92	-
	2020	337	79,10	69,25	1,00	1,20	1,80	-
Curto	2021	343	79,25	66,79	0,95	1,14	1,71	-
	2022	349	79,40	64,34	0,90	1,08	1,62	-
Médio	2023	355	79,55	61,88	0,86	1,03	1,55	-
	2024	360	79,70	59,42	0,82	0,98	1,47	-
	2025	366	79,85	56,96	0,79	0,95	1,43	-
	2026	372	80,00	54,50	0,76	0,91	1,37	-



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru								
Prazo	Ano	População Mandacaru (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
Longo	2027	378	80,00	52,04	0,73	0,88	1,32	-
	2028	383	80,00	49,59	0,70	0,84	1,26	-
	2029	389	80,00	47,13	0,68	0,82	1,23	-
	2030	395	80,00	44,67	0,66	0,79	1,19	-
	2031	400	80,00	42,21	0,64	0,77	1,16	-
	2032	406	80,00	39,75	0,62	0,74	1,11	-
	2033	412	80,00	37,29	0,61	0,73	1,10	-
	2034	418	80,00	34,83	0,59	0,71	1,07	-
	2035	423	80,00	32,38	0,58	0,70	1,05	-
	2036	429	80,00	29,92	0,57	0,68	1,02	-
	2037	435	80,00	27,46	0,56	0,67	1,01	-
	2038	441	80,00	25,00	0,54	0,65	0,98	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em Mandacaru até o final do horizonte de planejamento é de 2,07 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação do assentamento Mandacaru, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 45.



Tabela 45 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Mandacaru.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru				
Prazo	Ano	População Mandacaru ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	326	1,38	40
Imediato	2019	332	1,28	37
	2020	337	1,20	35
Curto	2021	343	1,14	33
	2022	349	1,08	31
Médio	2023	355	1,03	30
	2024	360	0,98	28
	2025	366	0,95	27
	2026	372	0,91	26
Longo	2027	378	0,88	25
	2028	383	0,84	24
	2029	389	0,82	24
	2030	395	0,79	23
	2031	400	0,77	22
	2032	406	0,74	21
	2033	412	0,73	21
	2034	418	0,71	20
	2035	423	0,70	20
	2036	429	0,68	20
	2037	435	0,67	19
	2038	441	0,65	19

1 - Projeção populacional do assentamento Mandacaru.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 1,38 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 40 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.

Considerando que o assentamento Mandacaru não possui nenhum reservatório⁷ e visando garantir o abastecimento da localidade por tempo suficiente para atender a demanda diária da população, se faz necessário a implantação de um

⁷ Com exceção do reservatório do sistema dessalinizador.



sistema de reservação. Deste modo, após o abastecimento por rede de distribuição ser estabelecido, propõe-se a construção de um reservatório de 30 m³ no curto prazo.

A Tabela 46, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Mandacaru, apenas com relação à estimativa do número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 46 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Mandacaru.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru				
Prazo	Ano	População Mandacaru ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	326	109	-
Imediato	2019	332	111	-
	2020	337	112	-
Curto	2021	343	114	-
	2022	349	116	-
Médio	2023	355	118	-
	2024	360	120	-
	2025	366	122	-
	2026	372	124	-
Longo	2027	378	126	-
	2028	383	128	-
	2029	389	130	-
	2030	395	132	-
	2031	400	133	-
	2032	406	135	-
	2033	412	137	-
	2034	418	139	-
	2035	423	141	-
	2036	429	143	-
	2037	435	145	-
	2038	441	147	-

1 - Projeção populacional do assentamento Mandacaru.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo o referido assentamento, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, não é possível projetar a extensão de rede necessária para atendimento da população de Mandacaru I e II ao longo dos anos, devido à ausência de mapeamento da rede existente atualmente. Deste modo, primeiramente é necessário a realização de um cadastro das redes de abastecimento existentes, de maneira que seja possível avaliar a necessidade de ampliação e/ou substituição, assim como a necessidade de incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional.

Conforme mencionado anteriormente, para atender a demanda de água da população, é necessário que o sistema coletivo de abastecimento rural como um todo seja otimizado e que a água chegue ao referido assentamento, ressaltando a necessidade de fiscalização e de melhorias na adutora, de modo que o abastecimento por rede seja estabelecido e que a localidade deixe de ser atendida por carro-pipa. Além disso, visando o melhor controle da água que será consumida localmente, após o estabelecimento do abastecimento por rede, é importante que o volume de água que chegará na localidade seja macromedido, assim como as ligações sejam hidrometradas.

Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.2.5. Assentamento 12 de Março

Na Tabela 47, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento 12 de Março, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.



Tabela 47 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento 12 de Março.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março								
Prazo	Ano	População 12 de Março (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	205	78,80	74,17	0,72	0,86	1,29	-
Imediato	2019	209	78,95	71,71	0,68	0,82	1,23	-
	2020	212	79,10	69,25	0,63	0,76	1,14	-
Curto	2021	216	79,25	66,79	0,60	0,72	1,08	-
	2022	219	79,40	64,34	0,56	0,67	1,01	-
Médio	2023	223	79,55	61,88	0,54	0,65	0,98	-
	2024	227	79,70	59,42	0,52	0,62	0,93	-
	2025	230	79,85	56,96	0,49	0,59	0,89	-
	2026	234	80,00	54,50	0,48	0,58	0,87	-
Longo	2027	237	80,00	52,04	0,46	0,55	0,83	-
	2028	241	80,00	49,59	0,44	0,53	0,80	-
	2029	245	80,00	47,13	0,43	0,52	0,78	-
	2030	248	80,00	44,67	0,42	0,50	0,75	-
	2031	252	80,00	42,21	0,40	0,48	0,72	-
	2032	255	80,00	39,75	0,39	0,47	0,71	-
	2033	259	80,00	37,29	0,38	0,46	0,69	-
	2034	263	80,00	34,83	0,37	0,44	0,66	-
	2035	266	80,00	32,38	0,36	0,43	0,65	-
	2036	270	80,00	29,92	0,36	0,43	0,65	-
	2037	273	80,00	27,46	0,35	0,42	0,63	-
	2038	277	80,00	25,00	0,34	0,41	0,62	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em 12 de Março até o final do horizonte de planejamento é de 1,29 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução



do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação do assentamento 12 de Março, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 48.

Tabela 48 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento 12 de Março.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março				
Prazo	Ano	População 12 de Março ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	205	0,86	25
Imediato	2019	209	0,82	24
	2020	212	0,76	22
Curto	2021	216	0,72	21
	2022	219	0,67	19
Médio	2023	223	0,65	19
	2024	227	0,62	18
	2025	230	0,59	17
	2026	234	0,58	17
Longo	2027	237	0,55	16
	2028	241	0,53	15
	2029	245	0,52	15
	2030	248	0,50	14
	2031	252	0,48	14
	2032	255	0,47	14
	2033	259	0,46	13
	2034	263	0,44	13
	2035	266	0,43	12
	2036	270	0,43	12
	2037	273	0,42	12
	2038	277	0,41	12

1 - Projeção populacional do assentamento 12 de Março.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 0,86 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 25 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.



Considerando que o assentamento 12 de Março não possui nenhum reservatório de água potável para consumo humano⁸ e visando garantir o abastecimento da localidade por tempo suficiente para atender a demanda diária da população, se faz necessário a implantação de um sistema de reservação. Deste modo, após o abastecimento por rede de distribuição ser estabelecido, propõe-se a construção de um reservatório de 20 m³ no curto prazo.

A Tabela 49, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento 12 de Março, apenas com relação à estimativa do número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 49 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento 12 de Março.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março				
Prazo	Ano	População 12 de Março ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	205	68	-
Imediato	2019	209	70	-
	2020	212	71	-
Curto	2021	216	72	-
	2022	219	73	-
Médio	2023	223	74	-
	2024	227	76	-
	2025	230	77	-
	2026	234	78	-
Longo	2027	237	79	-
	2028	241	80	-
	2029	245	82	-
	2030	248	83	-
	2031	252	84	-
	2032	255	85	-
	2033	259	86	-

⁸ Com exceção do reservatório do sistema dessalinizador. Além disso, a comunidade possui um reservatório de 5 m³ para armazenar água salobra captada por poço, utilizada para outros usos.



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março				
Prazo	Ano	População 12 de Março ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
Longo	2034	263	88	-
	2035	266	89	-
	2036	270	90	-
	2037	273	91	-
	2038	277	92	-

1 - Projeção populacional do assentamento 12 de Março.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo o referido assentamento, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, não é possível projetar a extensão de rede necessária para atendimento da população de 12 de Março ao longo dos anos, devido à ausência de mapeamento da rede existente atualmente. Deste modo, primeiramente é necessário a realização de um cadastro das redes de abastecimento existentes, de maneira que seja possível avaliar a necessidade de ampliação e/ou substituição, assim como a necessidade de incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional.

Conforme mencionado anteriormente, para atender a demanda de água da população, é necessário que o sistema coletivo de abastecimento rural como um todo seja otimizado e que a água chegue ao referido assentamento, ressaltando a necessidade de fiscalização e de melhorias na adutora, de modo que o abastecimento por rede seja estabelecido e que a localidade deixe de ser atendida por carro-pipa. Além disso, visando o melhor controle da água que será consumida localmente, após o estabelecimento do abastecimento por rede, é importante que o volume de água que chegará na localidade seja macromedido, assim como as ligações sejam hidrometradas.

Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.



4.3.2.2.6. Comunidade Nova Vida

Na Tabela 50, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Nova Vida, com base no cenário normativo estabelecido para o sistema coletivo de abastecimento rural.

Tabela 50 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Nova Vida.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida								
Prazo	Ano	População Nova Vida (hab.)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas* (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional** (l/s)
-	2018	300	78,80	74,17	1,06	1,27	1,91	-
Imediato	2019	305	78,95	71,71	0,99	1,19	1,79	-
	2020	311	79,10	69,25	0,93	1,12	1,68	-
Curto	2021	316	79,25	66,79	0,87	1,04	1,56	-
	2022	321	79,40	64,34	0,83	1,00	1,50	-
Médio	2023	326	79,55	61,88	0,79	0,95	1,43	-
	2024	332	79,70	59,42	0,75	0,90	1,35	-
	2025	337	79,85	56,96	0,72	0,86	1,29	-
	2026	342	80,00	54,50	0,70	0,84	1,26	-
Longo	2027	347	80,00	52,04	0,67	0,80	1,20	-
	2028	353	80,00	49,59	0,65	0,78	1,17	-
	2029	358	80,00	47,13	0,63	0,76	1,14	-
	2030	363	80,00	44,67	0,61	0,73	1,10	-
	2031	369	80,00	42,21	0,59	0,71	1,07	-
	2032	374	80,00	39,75	0,57	0,68	1,02	-
	2033	379	80,00	37,29	0,56	0,67	1,01	-
	2034	384	80,00	34,83	0,55	0,66	0,99	-
	2035	390	80,00	32,38	0,53	0,64	0,96	-
	2036	395	80,00	29,92	0,52	0,62	0,93	-
	2037	400	80,00	27,46	0,51	0,61	0,92	-
	2038	405	80,00	25,00	0,50	0,60	0,90	-

* Considerando as perdas do sistema coletivo como um todo.

** Não é possível analisar o superávit e/ou déficit existente, uma vez que não é conhecida a vazão que é encaminhada exclusivamente para a referida comunidade, sendo conhecida apenas a vazão inicial de distribuição de água para o sistema coletivo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população residente em Nova Vida até o final do horizonte de planejamento é de 1,91 l/s, já no ano de 2018. No entanto, mesmo considerando o crescimento populacional, com o atingimento das metas de redução do índice de perdas e limitação do consumo *per capita*, a mesma tende a diminuir ao longo dos anos.

A demanda futura de reservação da comunidade Nova Vida, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 51.

Tabela 51 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Nova Vida.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida				
Prazo	Ano	População Nova Vida ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	300	1,27	37
Imediato	2019	305	1,19	34
	2020	311	1,12	32
Curto	2021	316	1,04	30
	2022	321	1,00	29
Médio	2023	326	0,95	27
	2024	332	0,90	26
	2025	337	0,86	25
	2026	342	0,84	24
Longo	2027	347	0,80	23
	2028	353	0,78	22
	2029	358	0,76	22
	2030	363	0,73	21
	2031	369	0,71	20
	2032	374	0,68	20
	2033	379	0,67	19
	2034	384	0,66	19
	2035	390	0,64	18
	2036	395	0,62	18
	2037	400	0,61	18
	2038	405	0,60	17

1 - Projeção populacional da comunidade Nova Vida.

2 - Vazão máxima diária = (K1 * Qmed).

3 - Reservação = (Qmaxd * 1/3 * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 1,27 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 37 m³ e, mesmo com o crescimento populacional, estes parâmetros tendem a diminuir ao longo de todo o período de planejamento.

Considerando que a comunidade Nova Vida não possui nenhum reservatório e visando garantir o abastecimento de água por tempo suficiente para atender a demanda diária da população, se faz necessário a implantação de um sistema de reservação. Deste modo, propõe-se a construção de um reservatório de 30 m³ no curto prazo, após a normalização do abastecimento por rede de distribuição.

A Tabela 52, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Nova Vida, apenas com relação à estimativa do número de ligações prediais. Destaca-se que não foi possível projetar a extensão da rede de distribuição ao longo de todo o período de planejamento, devido à ausência de informações atuais de extensão e traçado de rede. Desta maneira, para efeitos deste estudo adotou-se o número de 3,00 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Tabela 52 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Nova Vida.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida				
Prazo	Ano	População Nova Vida ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	300	100	-
Imediato	2019	305	102	-
	2020	311	104	-
Curto	2021	316	105	-
	2022	321	107	-
Médio	2023	326	109	-
	2024	332	111	-
	2025	337	112	-
	2026	342	114	-
Longo	2027	347	116	-
	2028	353	118	-
	2029	358	119	-
	2030	363	121	-
	2031	369	123	-



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida				
Prazo	Ano	População Nova Vida ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
Longo	2032	374	125	-
	2033	379	126	-
	2034	384	128	-
	2035	390	130	-
	2036	395	132	-
	2037	400	133	-
	2038	405	135	-

1 - Projeção populacional da comunidade Nova Vida.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Devido ao crescimento populacional previsto para ocorrer na área rural de Canindé de São Francisco, incluindo a referida comunidade, existe a necessidade de incremento tanto no número de ligações quanto na extensão da rede de distribuição de água. No entanto, não é possível projetar a extensão de rede necessária para atendimento da população de Nova Vida ao longo dos anos, devido à ausência de mapeamento da rede existente atualmente. Deste modo, primeiramente é necessário a realização de um cadastro das redes de abastecimento existentes, de maneira que seja possível avaliar a necessidade de ampliação e/ou substituição, assim como a necessidade de incremento da rede ao longo dos anos, conforme expansão populacional.

Conforme mencionado anteriormente, para atender a demanda de água da população, é necessário que o sistema coletivo de abastecimento rural como um todo seja otimizado e que a água chegue regularmente à referida comunidade. Além disso, visando o melhor controle da água consumida localmente, é importante que o volume de água que chega na comunidade seja macromedido, assim como as ligações sejam hidrometradas.

Por fim, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.



4.3.2.3. Área rural dispersa

Dentre as proposições apresentadas para o abastecimento de água da área rural dispersa, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção das atuais condições até o final do ano de 2020, de forma que seja possível realizar estudos e definições das melhores formas de abastecimento da área rural dispersa. Na sequência, com a implantação de sistemas definitivos de abastecimento de água, foi estabelecida a ampliação do consumo *per capita* para 80,00 l/hab./dia até 2026, bem como a limitação das perdas no sistema de distribuição em 15% após implantados os sistemas, de forma que seja garantida água em qualidade e quantidade adequada para satisfazer a demanda da população local.

Na Tabela 53 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa de Canindé de São Francisco com base no cenário normativo.

Tabela 53 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa									
Prazo	Ano	População rural dispersa (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	1.330	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-
Imediato	2019	1.353	100,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-
	2020	1.376	100,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-
Curto	2021	1.400	100,00	30,00	2,50	0,50	0,60	0,90	-
	2022	1.423	100,00	40,00	5,00	0,69	0,83	1,25	-
Médio	2023	1.446	100,00	50,00	7,50	0,90	1,08	1,62	-
	2024	1.470	100,00	60,00	10,00	1,13	1,36	2,04	-
	2025	1.493	100,00	70,00	12,50	1,38	1,66	2,49	-
	2026	1.517	100,00	80,00	15,00	1,65	1,98	2,97	-
Longo	2027	1.540	100,00	80,00	15,00	1,68	2,02	3,03	-
	2028	1.563	100,00	80,00	15,00	1,70	2,04	3,06	-
	2029	1.587	100,00	80,00	15,00	1,73	2,08	3,12	-
	2030	1.610	100,00	80,00	15,00	1,75	2,10	3,15	-



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa									
Prazo	Ano	População rural dispersa (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
Longo	2031	1.633	100,00	80,00	15,00	1,78	2,14	3,21	-
	2032	1.657	100,00	80,00	15,00	1,81	2,17	3,26	-
	2033	1.680	100,00	80,00	15,00	1,83	2,20	3,30	-
	2034	1.703	100,00	80,00	15,00	1,86	2,23	3,35	-
	2035	1.727	100,00	80,00	15,00	1,88	2,26	3,39	-
	2036	1.750	100,00	80,00	15,00	1,91	2,29	3,44	-
	2037	1.774	100,00	80,00	15,00	1,93	2,32	3,48	-
	2038	1.797	100,00	80,00	15,00	1,96	2,35	3,53	-

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados na Tabela 53, é possível notar que a vazão máxima total de água necessária para atendimento da população rural dispersa, até o final do horizonte de planejamento, é de 3,53 l/s.

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2), a carência com relação ao serviço de abastecimento de água na área rural de Canindé de São Francisco é acentuada, tanto com relação à qualidade da água que é ofertada para a população, como também à disponibilidade de água para atendimento das necessidades, com a ausência de alternativas adequadas de abastecimento em algumas localidades. Desta forma, em um primeiro momento não é possível definir as necessidades de reservação e de rede de distribuição para atendimento da população dispersa na área rural do município.

É importante que primeiramente sejam feitos estudos para definições das melhores formas de atendimento da área rural dispersa, seja por sistemas coletivos que atendam várias comunidades rurais através de derivações de rede de distribuição, ou por soluções individuais, como por exemplos, poços subterrâneos para atendimento de uma pequena comunidade rural, desde que a água seja potável para consumo humano.

Para isso, é importante que sejam analisados os melhores pontos para a captação de água pela disponibilidade, superficial e/ou subterrânea, para consumo



humano, tanto em qualidade quanto em quantidade de água, de modo que no decorrer do período de planejamento, nos próximos 20 anos, o acesso a água seja universalizado também na área rural de Canindé de São Francisco, através da combinação de diferentes soluções que se adequem a realidade do município e melhor atendam às necessidades do mesmo.

4.3.3. Carências do Sistema de Abastecimento de Água

O levantamento das principais carências identificadas na atualidade e no cenário normativo (carências futuras) é de extrema importância, uma vez que a partir das carências é que serão traçadas as alternativas e propostas as ações para a universalização dos serviços de abastecimento de água no horizonte de planejamento deste PMSB.

Desta maneira, segue no Quadro 1, as principais carências identificadas no município de Canindé de São Francisco com relação ao sistema de abastecimento de água.

Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Canindé de São Francisco.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - A captação e a estação elevatória de água bruta (EEAB) do canal do Projeto Califórnia não são cercadas e estão localizadas em área aberta, de fácil acesso a pessoas não autorizadas. - A vazão de captação e as ETAs necessitam de ampliação da capacidade de tratamento, uma vez que não atendem à demanda de água da população. - O índice de atendimento urbano é de apenas 67,54% (SNIS, 2016), sendo esse valor referente apenas às ligações registradas. Logo, o atendimento efetivo é maior, quando também contabilizadas às ligações irregulares. - Ausência de 100% de macromedição. - O índice de perdas no sistema de distribuição é elevado, de 74,17% (SNIS, 2016). - Parte da área urbana sofre com problemas de falta d'água. - Existência de bairros localizados em mesma cota altimétrica do reservatório elevado (REL), a exemplo do bairro Nova Portelinha, ocasionando falta de água.
Povoado Capim Grosso	- Ausência de análises periódicas da qualidade da água distribuída.
Povoado Curitiba	- Ausência de análises periódicas da qualidade da água distribuída.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Assentamento Cuiabá	<ul style="list-style-type: none"> - A comunidade é abastecida através de um desvio irregular na adutora de distribuição de água na área rural, do sistema coletivo da DESO. - Não há cobrança da água consumida.
Assentamento Mandacaru I e II	<ul style="list-style-type: none"> - A água que parte do sistema da Sede não chega até a comunidade, devido aos desvios irregulares de água na adutora em trechos anteriores à comunidade. - Ausência de bomba reserva na captação do poço dessalinizador, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - O abastecimento de água é complementado pela operação carro-pipa, devido à falta de água na comunidade. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída. - Ausência de hidrometração.
Assentamento 12 de Março	<ul style="list-style-type: none"> - A água que parte do sistema da Sede não chega até a comunidade, devido aos desvios irregulares de água na adutora em trechos anteriores à comunidade. - Ausência de bomba reserva na captação do poço dessalinizador, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação. - O abastecimento de água é complementado pela operação carro-pipa, devido à falta de água na comunidade. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída. - Ausência de hidrometração.
Comunidade Nova Vida	<ul style="list-style-type: none"> - São registrados problemas recorrentes de falta de água. - Ausência de controle e de análises periódicas da qualidade da água distribuída. - Ausência de hidrometração.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - Existência de ligações irregulares e desvios na rede adutora de água tratada que parte da ETA em direção às comunidades rurais, fato que ocasiona falta de água em parte das comunidades atendidas por este sistema coletivo. - Insuficiência de pressão na rede de distribuição do sistema coletivo. - Locais com ausência de alternativas de abastecimento com água potável. - Operação carro-pipa é uma fonte alternativa de abastecimento de água para consumo humano. - Além da escassez e dificuldade de acesso à água em algumas regiões do município, em especial na área rural, muitas vezes a água é distribuída para a população sem nenhum tratamento prévio. - Além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com relação à qualidade da água que é ofertada para os munícipes, havendo falta de controle e de análises periódicas.
Canindé de São Francisco*	<ul style="list-style-type: none"> - Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc. - Ausência de ações e práticas de preservação e recuperação dos mananciais (superficiais e subterrâneos), principalmente, os utilizados para fins de consumo humano. - O sistema de abastecimento de água não abrange todo o município, ou seja, não atende à demanda de água de toda a população. Segundo dados do SNIS (2016), o índice de atendimento total é 63,80%.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.3.4. Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água

As carências identificadas e relatadas anteriormente, tanto na compilação das carências (Item 4.3.3), quanto nas necessidades futuras identificadas através da projeção das demandas (Item 4.3.1 e Item 4.3.2), em especial no cenário normativo, serão utilizadas como base para a formulação dos objetivos e metas para o sistema de abastecimento de água do município de Canindé de São Francisco. Tais objetivos e metas visam sanar as carências e, por fim, universalizar o abastecimento de água, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com água em quantidade e qualidade.

Além disso, é importante destacar que os objetivos e metas também tomam como base a coleta de informações com a população, as reuniões técnicas com o grupo de trabalho, e observações realizadas no município pela equipe técnica da contratada.

Os principais objetivos e metas do sistema de abastecimento de água a serem alcançados pelo município de Canindé de São Francisco estão apresentados no Quadro 2, a seguir, e servem de parâmetro para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.3.5).



Quadro 2 – Objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Adequar, quando necessário, a infraestrutura dos sistemas de abastecimento de água, tanto da área urbana quanto da área rural, para que atendam adequadamente a população.					<p>Satisfatório: Adequar todas as infraestruturas de abastecimento de água diagnosticadas e que apresentam necessidade de adequação até 2026.</p> <p>Regular: Adequar parcialmente (50%) as infraestruturas de abastecimento de água diagnosticadas e que apresentam necessidade de adequação até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Não adequar as infraestruturas de abastecimento de água diagnosticadas e que apresentam necessidade de adequação.</p>
Promover o tratamento adequado da água distribuída para consumo humano, tanto na área urbana quanto na área rural, como forma de garantir o acesso a água de qualidade à população, que atenda aos padrões de potabilidade vigentes.					<p>Satisfatório: Realizar tratamento adequado da água distribuída na área urbana e na área rural até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar tratamento adequado da água distribuída na área urbana e na área rural.</p>
Implantar programa de redução de perdas e consumo consciente.					<p>Satisfatório: Reduzir o índice de perdas (25% até 2038 – Sede e 15% até 2038 – Rural) e limitar o consumo <i>per capita</i> (100,00 l/hab./dia até 2026 – Sede e 80,00 l/hab./dia até 2038 – Rural).</p> <p>Regular: Reduzir parcialmente o índice de perdas (35% até 2038 – Sede e 25% até 2038 – Rural) e limitar o consumo <i>per capita</i> (110,00 l/hab./dia até 2026 – Sede e 100,00 l/hab./dia até 2038 – Rural).</p> <p>Insatisfatório: Não reduzir e/ou aumentar o índice de perdas e o consumo <i>per capita</i>.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Ampliar os índices de hidrometração como forma de melhor gerenciamento da água distribuída.					<p>Satisfatório: Ampliar o índice de hidrometração para 100% até 2022.</p> <p>Regular: Ampliar o índice de hidrometração em apenas 80% das ligações faltantes até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar o índice de hidrometração.</p>
Levantar e cadastrar todas as soluções de abastecimento de água existentes e adotadas nas comunidades rurais.					<p>Satisfatório: Cadastrar todas as soluções de abastecimento de água adotadas no meio rural até 2020.</p> <p>Regular: Cadastrar parcialmente as soluções de abastecimento de água adotadas no meio rural até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas no meio rural.</p>
Definir solução definitiva para o abastecimento de água da população rural.					<p>Satisfatório: Definir solução definitiva para abastecimento da população residente na área rural até 2020.</p> <p>Regular: Definir solução definitiva para abastecimento público da população residente na área rural até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não definir solução definitiva para abastecimento público da população residente na área rural até 2038.</p>
Atender a população rural dispersa com abastecimento de água por carro-pipa.					<p>Satisfatório: Atender a população rural com abastecimento de água com carro-pipa até 2026, até a definição de solução definitiva de atendimento.</p> <p>Regular: Atender a população rural com abastecimento de água com carro-pipa até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não atender a população rural com abastecimento de água.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Garantir o atendimento da população rural dispersa e da população residente nas comunidades rurais com abastecimento de água em quantidade e qualidade adequada.					<p>Satisfatório: Garantir integralmente o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos, até 2038.</p> <p>Regular: Garantir parcialmente o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos, até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não garantir o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos.</p>
Definir a prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural, visando garantir a qualidade dos serviços.					<p>Satisfatório: Definir a responsabilidade pela prestação dos serviços até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não definir a responsabilidade pela prestação dos serviços.</p>
Regularizar as captações de água por meio de outorgas, assim como fiscalizar e monitorar as outorgas existentes e suas respectivas vazões.					<p>Satisfatório: Obter outorga das captações até 2020 e realizar fiscalização e monitoramento das captações e suas respectivas vazões.</p> <p>Regular: Apenas obter outorga.</p> <p>Insatisfatório: Não obter outorga e não realizar fiscalização e monitoramento das captações e suas respectivas vazões.</p>
Manter o programa VIGIAGUA, e alimentar o SISAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.					<p>Satisfatório: Manter o VIGIAGUA e alimentar o sistema do SISAGUA.</p> <p>Insatisfatório: Não manter o VIGIAGUA e não alimentar o sistema do SISAGUA.</p>
Promover a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.					<p>Satisfatório: Realizar estudos para a definição de ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar estudos para a definição de ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com água em quantidade e qualidade.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Conscientizar a população por meio de ações e programas de educação ambiental com temáticas voltadas à água.					Satisfatório: Realizar ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal, até 2038. Regular: Realizar poucas ações de educação ambiental até 2038. Insatisfatório: Não realizar ações periódicas de educação ambiental.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Neste item são apresentadas todas as ações propostas para o sistema de abastecimento de água do município de Canindé de São Francisco.

Inicialmente, é importante destacar que as ações de abastecimento de água serão identificadas por códigos iniciados pela letra “A”, seguidos de letras que indicam o prazo de realização da referida ação, conforme segue:

- **A.I:** ação de abastecimento de água a ser implementada apenas no prazo imediato;
- **A.IC:** ação de abastecimento de água a ser implementada no decorrer do prazo imediato e do curto prazo;
- **A.ICM:** ação de abastecimento de água a ser implementada no decorrer do prazo imediato, do curto e do médio prazo;
- **A.ICML:** ação de abastecimento de água a ser implementada nos prazos imediato, curto, médio e longo, ou seja, ação contínua que deverá ocorrer durante todo o período de planejamento;
- **A.C:** ação de abastecimento de água a ser implementada apenas no curto prazo;
- **A.CM:** ação de abastecimento de água a ser implementada no decorrer do curto e do médio prazo;
- **A.CML:** ação de abastecimento de água a ser implementada no decorrer do curto, do médio e do longo prazo;
- **A.M:** ação de abastecimento de água a ser implementada apenas no médio prazo;
- **A.ML:** ação de abastecimento de água a ser implementada no decorrer do médio e do longo prazo;
- **A.L:** ação de abastecimento de água a ser implementada apenas no longo prazo.

Destaca-se, também, que os códigos alfabéticos serão previamente enumerados, de forma que seja possível quantificar e separar as ações em ordem numérica.

Além disso, este item também apresenta a hierarquização das ações propostas em diferentes graus de prioridade, sendo A – Alta, M – Média ou MO – Moderada. A hierarquização parte do princípio de que as ações prioritárias devem ser



indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental e da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada, podendo ser alterada à medida que o Poder Público Municipal, em parceria com outras esferas governamentais e/ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento básico.

Deste modo, a hierarquização é realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação. A partir desta hierarquização, é realizada a priorização dos programas, projetos e ações de acordo com sua relevância e importância quanto à solução dos problemas e déficit do sistema de abastecimento água. Isso, com vistas à universalização destes serviços, uma vez que o planejamento nesta área é condição indispensável para o município avançar nos níveis de cobertura e na qualidade dos serviços prestados à população.

4.3.5.1. Programas de ações imediatas

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, produto anterior a este, atualmente o município de Canindé de São Francisco não conta com projetos existentes relacionados ao abastecimento de água. E, conforme apresentado no Portal da Transparência, meio oficial de divulgação das ações conveniadas entre as esferas federal e municipal, a administração municipal não conta, atualmente, com nenhuma ação em andamento no município, no que tange ao abastecimento de água.

No Plano Plurianual (PPA) de Canindé de São Francisco referente ao período de 2018 a 2021, são previstos investimentos na área do saneamento básico, e algumas ações propostas se relacionam ao abastecimento de água, com um investimento total de R\$ 3.972.000,00, sendo elas: projeto para construção, recuperação e conservação de açudes / aguada (R\$ 22.000,00), e programa de manutenção de abastecimento de água com caminhões-pipa (R\$ 3.950.000,00).

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.



- **Ação 2 A.I: Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação no ponto de captação de água para consumo humano, no distrito Sede.**

Como relatado no Diagnóstico do PMSB, a captação superficial do distrito Sede no canal do Projeto Califórnia ocorre em área aberta, urbanizada e de fácil acesso à população, desta maneira, é necessário que sejam realizadas adequações no sistema de segurança e controle de acesso ao local. Visando à proteção dos equipamentos e a garantia da qualidade da água, se faz necessário cercar a referida captação e instalar placa para a identificação do local, de forma que o acesso seja limitado e somente para pessoas autorizadas.

- **Ação 3 A.I: Contratação de empresa para elaboração do projeto de implantação do sistema de abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco / SE (Bairro Novo, Povoado Capim Grosso e Povoado Curituba).**

Esta ação visa ampliar o atendimento do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco, conforme proposta de convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Dentre as metas propostas no plano de trabalho, tem-se a contratação de uma empresa para a elaboração do projeto de implantação do SAA, cujo valor é de R\$ 227.000,00, já previsto no referido convênio e no contrato firmado entre Prefeitura Municipal e FUNASA.

Tal projeto contempla o Bairro São Francisco (“Bairro Novo”), na sede urbana do município, e os povoados Capim Grosso e Curituba, na área rural, beneficiando aproximadamente 4.156 habitantes. Segundo a justificativa do convênio, a falta de abastecimento de água adequada em algumas localidades acarreta em uma série de problemas, principalmente ligados à saúde da população, a exemplo das doenças de veiculação hídrica, que são consideradas um problema de saúde pública e podem ser evitadas com um abastecimento adequado. Deste modo, esses locais foram escolhidos por serem locais carentes e para que sejam reduzidos os riscos de doenças.



- **Ação 7 A.I: Elaboração de um projeto para a revisão e adequação do sistema coletivo de distribuição de água na área rural.**

Esta ação foi proposta devido ao desabastecimento que ocorre nas comunidades dependentes do sistema coletivo de distribuição de água na área rural, principalmente pelos desvios e derivações irregulares ao longo da adutora. Para atender as comunidades mais distantes, há a necessidade de aumentar a vazão de água, no entanto, o conseqüente aumento da pressão ocasiona rompimentos na rede de abastecimento. Deste modo, é de extrema importância a elaboração de um projeto para a revisão e adequação do sistema coletivo, com a avaliação da necessidade de substituição de trechos de adutora, ampliação da rede de distribuição e regularização das comunidades atualmente abastecidas irregularmente por este sistema. A proposição destas medidas visa garantir a oferta de água em quantidade e qualidade para a população residente nas comunidades dependentes do referido sistema de abastecimento.

- **Ação 14 A.ICML: Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.**

Para atender a premissa da Política Nacional de Saneamento Básico, além da universalização dos serviços de abastecimento de água, com índice de atendimento de 100%, é necessário considerar as áreas de expansão urbana devido ao crescimento da população ao longo do horizonte de planejamento. Sendo assim, para atender a expansão populacional projetada, esta ação propõe a ampliação do sistema de distribuição através da construção do incremento anual de rede de água.

De início, esta ação de incremento ocorre apenas no distrito Sede, onde o crescimento populacional projetado é positivo e a extensão da rede de abastecimento de água é conhecida. Com relação à população rural, no caso de Canindé de São Francisco, a mesma também tende a crescer com o passar dos anos, conforme projeção populacional apresentada no Item 4.1.2, de modo poderá haver necessidade de ampliação da rede de distribuição, no entanto, devido à ausência de cadastro da rede de abastecimento já existente, não é possível projetar a extensão de rede necessária para atendimento da população ao longo dos anos. Destaca-se que o



mapeamento está previsto para ocorrer na Ação 17 A.I e a avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais na Ação 19 A.C.

- **Ação 17 A.I: Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.**

O cadastro das redes de abastecimento de água existentes nas comunidades rurais foi proposto como forma de levantar e conhecer o traçado e as características das redes, assim como o estado em que as mesmas se encontram. Esta ação poderá auxiliar na avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais (Ação 19 A.C), assim como também poderá ajudar na definição das melhores formas de abastecimento da população residente na área rural (Ação 27 A.I), podendo tais redes serem derivadas para atendimento de demais localidades.

- **Ação 18 A.ICML: Fiscalização das ligações irregulares na adutora do sistema coletivo de distribuição de água até as comunidades rurais, e reestabelecimento do abastecimento adequado por rede de distribuição.**

Como mencionado anteriormente, o sistema coletivo de abastecimento rural parte da sede urbana e atende algumas comunidades rurais de Canindé de São Francisco com rede de água, no entanto, devido aos desvios e derivações irregulares ao longo da adutora de distribuição, algumas localidades dependentes do sistema coletivo são afetadas com o desabastecimento, principalmente as mais distantes do início da distribuição, a exemplo do Assentamento Mandacaru e do Assentamento 12 de Março, de modo que a Prefeitura Municipal adotou o fornecimento de água por carro-pipa para suprir a demanda desta população.

Desta maneira, esta ação propõe que sejam realizadas fiscalizações constantes e regulares ao longo da adutora de água do sistema de distribuição rural, com a eliminação das ligações irregulares, de modo que o abastecimento por rede seja reestabelecido para todo o sistema e as comunidades deixem de serem atendidas por carro-pipa, até curto prazo. Esta ação também visa a melhoria do



sistema de distribuição e se relaciona com a ação de redução de perdas, prevista na Ação 23 A.ICML.

- **Ação 22 A.ICML: Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural.**

O consumo de água potável é de importância fundamental para a sadia qualidade de vida da população e para a proteção contra possíveis doenças. A Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde, dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A mesma também estabelece o número mínimo de amostras a serem realizadas, como forma de aferir a qualidade da água que é ofertada para a população.

Com relação à água distribuída na área rural, atualmente, são realizadas análises de água na saída do tratamento – realizado nas ETAs da sede urbana e, com exceção dos povoados Curituba e Capim Grosso, não são feitas análises e nenhum procedimento de monitoramento nas redes, de forma que é preciso que o controle de qualidade seja ampliado também para este meio. Deste modo, em atendimento à referida portaria e visando garantir a qualidade da água e monitorar o tratamento realizado, é proposta a ação de realização de análises periódicas na rede de distribuição do sistema coletivo de abastecimento das comunidades rurais.

- **Ação 23 A.ICML: Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.**

As perdas de água nos sistemas de abastecimento podem ser constituídas por diferentes fatores, tais como: consumos não autorizados (fraudes), falhas no sistema operacional, submedição dos hidrômetros, vazamentos nas adutoras e redes de distribuição, vazamentos nos ramais prediais, vazamentos e extravasamentos nos reservatórios, entre outros.

As mesmas constituem um grande problema operacional, gerando baixas performances à grande maioria dos sistemas, assim como gastos extras com a produção de água que é perdida antes do consumo, uma vez que é necessário que um maior volume de água seja captado e tratado para atender a demanda da



população dependente de tal sistema, havendo também o impacto ambiental, devido à necessidade de maior exploração do manancial de abastecimento.

Ainda é importante destacar que as perdas de água não se apresentam apenas como um problema técnico e econômico, tendo implicações mais amplas, com repercussões também nos seguintes aspectos (ABES, 2015):

- Econômicos: envolvem os custos dos volumes perdidos e não faturados, os custos operacionais e os investimentos para as ações de redução ou manutenção das perdas, importantes para a sustentabilidade das prestadoras de serviços;
- Sociais: envolvem o uso racional da água, o pagamento ou não pelos serviços, as questões de saúde pública e a imagem das prestadoras perante a população;
- Ambientais: envolvem a utilização e a gestão de recursos hídricos e energéticos, e impactos das obras de saneamento.

Desta maneira, esta ação propõe a otimização dos sistemas de abastecimento de água, em conjunto com serviços eficientes de manutenção periódica e preventiva, a fim de diminuir as perdas no sistema de distribuição. Com planejamento, conhecimento, recursos e gestão, é possível atingir e manter baixos níveis de perdas nos sistemas, nesse ponto entra a instituição do programa de redução e controle de perdas, proposto para o distrito Sede e para as comunidades rurais.

- **Ação 24 A.ICML: Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.**

A micromedição é essencial para melhorar a eficiência de um sistema de abastecimento de água, por isso, a ampliação e a universalização do índice de hidrometração são fatores primordiais para controlar o consumo e reduzir o desperdício de água. Além disso, é importante para avaliar e reduzir as perdas, normalizar a capacidade de produção e reservação de água, minimizar riscos de interrupções no abastecimento, principalmente durante os períodos de seca, conter custos com energia elétrica e, também, atingir o equilíbrio financeiro.

A referida ação prevê a ampliação dos índices de hidrometração no município de Canindé de São Francisco, sendo proposta para o distrito Sede e demais



comunidades rurais diagnosticadas, como forma de assegurar a efetividade dos sistemas e a correta aferição do volume consumido (micromedido), principalmente quando aliada à macromedição (Ação 11 A.C).

Atualmente, apenas o distrito Sede e os povoados Capim Grosso e Curitiba possuem hidrometração, nas demais comunidades rurais nenhuma ligação é hidrometrada. Deste modo, propõe-se a hidrometração de todas as ligações até então não hidrometradas no prazo imediato e, nos demais prazos, apenas serão hidrometradas as novas ligações de água, conforme a expansão projetada, apresentada no Item 4.3.2. Destaca-se que para o assentamento Mandacaru e para o assentamento 12 de Março, a hidrometração é proposta para ocorrer no curto prazo, após o reestabelecimento da distribuição de água por rede. E para o assentamento Cuiabá, é proposta para ocorrer apenas no médio prazo, após a regularização do abastecimento local (Ação 10 A.C) e a construção de redes adequadas (Ação 20 A.C).

- **Ação 25 A.I: Definição da prestação dos serviços de abastecimento de água na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.**

Considerando que a DESO de Canindé de São Francisco é responsável pelos serviços de abastecimento de água do distrito Sede e de algumas comunidades rurais, e que a Prefeitura Municipal é responsável por outras comunidades rurais, assim como existem sistemas operados por moradores locais, com a ausência de fiscalização e monitoramento por algum órgão municipal, é importante que seja definida a responsabilidade pela prestação dos serviços de abastecimento na área rural, visando garantir a qualidade dos serviços em todo o território municipal.

- **Ação 26 A.I: Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.**

Inicialmente, como forma de buscar solucionar o problema do abastecimento rural, especialmente da população que se encontra dispersa, os técnicos municipais deverão realizar levantamento de campo para cadastro de todas as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural, incluindo tanto sistemas coletivos para comunidades rurais quanto sistemas individuais utilizados pelas famílias dispersas, com a finalidade de estudar as soluções definitivas para o atendimento de toda a



população rural (Ação 27 A.I), e de conhecimento das formas de abastecimento e proposição, quando necessário, de adequações nos referidos sistemas.

A ação poderá ser realizada por funcionários da Prefeitura Municipal e da DESO e, em conjunto com agentes de saúde que, periodicamente, visitam os domicílios municipais, inclusive os localizados em áreas rurais dispersas, não havendo desta forma, custos para a realização desta ação. É importante que neste levantamento, além do cadastro do tipo de abastecimento de água adotado, sejam levantadas informações adicionais, tais como o emprego ou não de barreiras sanitárias e formas de tratamento da água consumida, de forma que a população rural seja abastecida com água em quantidade e qualidade. Além disso, ressalta-se a importância de manter os dados destes cadastros sempre atualizados.

- **Ação 27 A.I: Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.**

Como relatado no Diagnóstico do PMSB e retomado neste produto, o abastecimento de água é precário, deficitário ou ausente em algumas comunidades rurais e localidades dispersas. Desta forma, o estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando atender toda a população rural, deverá produzir alternativas de abastecimento adequadas às condições de cada localidade. Para a definição das melhores alternativas, devem ser considerados diferentes fatores, tais como: menor custo, praticidade operacional, eficiência do serviço e abrangência do maior número de pessoas possível.

Com o objetivo de garantir à população o acesso à água e aumentar o número de domicílios atendidos, após os estudos de viabilidade, devem ser elaborados projetos técnicos dos sistemas abastecimento de água, contendo mais detalhamentos, como a forma de abastecimento de água (captação superficial, captação subterrânea, carro-pipa, cisternas, etc.), tipo de tratamento, reservatório, rede de distribuição, dentre outros.



- **Ação 28 A.ICM: Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.**

Até que sejam definidas (Ação 27 A.I) e implantadas as soluções definitivas de abastecimento da população rural de Canindé de São Francisco, e visando suprir a demanda de água de parte da população residente na área rural, esta ação propõe a distribuição de água potável por carro-pipa, prevista para ocorrer até médio prazo. Para isso, é de extrema importância que as cisternas sejam registradas e cadastradas, assim como o número de famílias atendidas, estimativas do volume necessário para abastecimento pelo carro-pipa e da quantidade de carradas necessárias para atendimento da demanda.

Essa ação representa uma forma paliativa e temporária de abastecimento de água e a tendência é a diminuição gradual do atendimento por carro-pipa, ao passo que novos sistemas sejam implantados na área rural do município. Também é importante destacar que o abastecimento por carro-pipa deve ser continuado para as localidades onde, após a realização do estudo, forem definidas como a melhor forma de atendimento, ou seja, depois de excluída a possibilidade ou viabilidade de qualquer outra forma de abastecimento de água.

- **Ação 29 A.ICML: Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões, através da criação do programa de monitoramento das outorgas existentes – Programa de proteção dos mananciais.**

Através da realização de outorga dos poços subterrâneos e dos mananciais superficiais, do cadastro e da regularização dos pontos de captação existentes no município de Canindé de São Francisco, é possível fazer uma avaliação da disponibilidade hídrica atual e futura, ou seja, conhecer se os mananciais utilizados atualmente poderão continuar sendo usados no futuro.

Deste modo, esta ação propõe o controle das outorgas dos mananciais de abastecimento e suas respectivas vazões, por meio da criação de um programa de monitoramento das outorgas, como forma de proteger tais mananciais e garantir o uso futuro dos mesmos.



- **Ação 30 A.I: Realização de estudo para a proposição de ações de preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.**

A revitalização e proteção dos rios e nascentes de locais próximos do perímetro urbano e das principais bacias hidrográficas em situação de vulnerabilidade ambiental são essenciais para efetivar a recuperação e a conservação dos mananciais de abastecimento.

Deste modo, é proposta a realização de um estudo, através da contratação de especialistas, para a definição de ações e metas para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, dentre elas, ações de recuperação da área verde e recomposição da vegetação ciliar, em especial nas nascentes e próximos aos pontos de captação de água para consumo humano.

As ações definidas e propostas no estudo devem ser continuadas e de forma conjunta às ações periódicas de educação ambiental (Ação 31 A.ICML), visando conscientizar a população sobre a importância da preservação e da proteção dos mananciais para garantir, dentre outros fatores, o acesso à água de qualidade ao longo dos anos.

- **Ação 31 A.ICML: Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo *per capita*.**

De acordo com a Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Desta maneira, esta ação foi proposta devido à ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água no município de Canindé de São Francisco. A mesma deve envolver toda a população, e deverão ser trabalhados



diferentes aspectos, tais como: sustentabilidade ambiental, preservação da água, uso racional – consumo consciente para a redução do consumo e do desperdício de água, reaproveitamento da água da chuva, cuidados necessários com a água consumida, formas de tratamento, utilização da irrigação de forma mais sustentável, entre outros.

A educação ambiental é indispensável para uma conscientização das pessoas em relação aos usos da água, para isso é de fundamental importância à promoção de programas, campanhas e palestras que a fomentem, em especial nas regiões atingidas pela seca, onde o uso racional da água é um fator primordial na tentativa de garantir o acesso a este bem ao longo dos anos.

- **Ação 32 A.ICML: Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.**

Como forma de assegurar à população o conhecimento sobre a qualidade da água consumida, propõe-se a implantação do monitoramento da qualidade da mesma e a disponibilização dos resultados das análises nas faturas de água da DESO, ou por outros meios.

- **Ação 33 A.ICML: Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.**

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) consiste no conjunto de ações de saúde pública adotadas continuamente pelo município e 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. O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é uma ferramenta de gestão do VIGIAGUA, cujo objetivo é sistematizar dados de qualidade da água, gerar relatórios e produzir informações necessárias à prática da vigilância.

Na sequência, a Tabela 54 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 54 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
2 A.I		MO	DESO	Distrito Sede	Cercamento da captação superficial e da EEAB no canal do Projeto Califórnia (150 m ²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 106,89/m ² x 150 m ² = R\$ 16.033,50 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	R\$ 16.159,50	DESO	R\$ 16.159,50
3 A.I		A	DESO	Canindé de São Francisco*	Obs.: recurso já previsto. Proposta convênio FUNASA: Nº / ano da proposta: 027714/2018 Início de vigência: 01/06/2018 / Fim de vigência: 01/05/2021 - Contratação de empresa para elaboração do projeto para o objeto proposto: R\$ 227.000,00 Fonte: Convênio FUNASA 2018; Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2019.	Sem custo	Não se aplica	-
7 A.I		A	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacarú I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Tempo previsto para elaboração do projeto: 6 meses Engenheiro sanitário (Código SINAPI 91678): R\$ 104,43/hora x 6 meses de trabalho (960 horas) = R\$ 100.252,80 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 90775): R\$ 16,13/hora x 6 meses de trabalho (960 horas) = R\$ 15.484,80 Fonte: SINAPI	R\$ 115.737,60	DESO, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 115.737,60
14 A.ICML		A	DESO	Distrito Sede	Incremento de rede: extensão total de 24.757 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m ³ x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 515.737,82 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 24.757 m = R\$ 47.038,30 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m ³ x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 257.868,91 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m ³ x (24.757 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 388.162,53 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.208.807,56 x 25% = R\$ 302.201,89 +	R\$ 181.128,38	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 181.128,38



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
								Imediato
14 A.ICML	Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana, através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	A	DESO	Distrito Sede	<p>Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 24.757 m = R\$ 300.054,84</p> <p>24.757 m de rede = R\$ 1.811.064,29 R\$ 1.811.064,29 / 24.757 m = R\$ 73,15/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.476 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.128,38 - Curto prazo: incremento de 2.477 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.201,53 - Médio prazo: incremento de 4.950 m x R\$ 73,15/m = R\$ 362.110,44 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x R\$ 73,15/m = R\$ 1.086.623,95</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 181.128,38	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 181.128,38
17 A.I	Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.	A	DESO	Povoado Capim Grosso	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>2.070 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 84.870,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 84.870,00	DESO	R\$ 84.870,00
			DESO	Povoado Curituba	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>1.104 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 45.264,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 45.264,00	DESO	R\$ 45.264,00
			DESO	Assentamento Cuiabá	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>345 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 14.145,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 14.145,00	DESO	R\$ 14.145,00
			DESO	Assentamento Mandacaru I e II	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>112 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 4.592,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 4.592,00	DESO	R\$ 4.592,00
			DESO	Assentamento 12 de Março	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>71 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 2.911,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 2.911,00	DESO	R\$ 2.911,00
			DESO	Comunidade Nova Vida	<p>Digitalização: R\$ 41,00/ligação</p> <p>104 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 4.264,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 4.264,00	DESO	R\$ 4.264,00
18 A.ICML	Fiscalização das ligações irregulares na adutora do sistema coletivo de distribuição de água até as comunidades rurais, e reestabelecimento do abastecimento adequado por rede de distribuição.	A	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	<p>Fiscalização e adequações a serem realizadas pelo quadro de funcionários da DESO.</p> <p>Ação se relaciona com o programa de redução de perdas, previsto na Ação 23 A.ICML.</p>	Sem custo	Não se aplica	-



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
22 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural.	A	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cor: turbidez, cloro residual livre: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 550,80 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 1.101,60	DESO	R\$ 1.101,60
23 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A	DESO	Distrito Sede	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: 10.208 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 102.080,00 - Curto prazo: 10.719 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 107.190,00 - Médio prazo: 22.971 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 229.710,00 - Longo prazo: 81.180 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 811.800,00 <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 102.080,00	DESO	R\$ 102.080,00
			DESO	Povoado Capim Grosso	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: 4.105 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 41.050,00 - Curto prazo: 4.246 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 42.460,00 - Médio prazo: 8.914 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 89.140,00 - Longo prazo: 30.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 301.150,00 <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 41.050,00	DESO	R\$ 41.050,00
			DESO	Povoado Curitiba	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: 2.189 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 21.890,00 - Curto prazo: 2.265 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 22.650,00 - Médio prazo: 4.754 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 47.540,00 - Longo prazo: 16.062 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 160.620,00 <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 21.890,00	DESO	R\$ 21.890,00
			DESO	Comunidade Nova Vida	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: 206 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.060,00 - Curto prazo: 212 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.120,00 - Médio prazo: 446 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.460,00 - Longo prazo: 1.506 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.060,00 <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 2.060,00	DESO	R\$ 2.060,00



Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
24 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	M	DESO	Distrito Sede	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: (57 ligações atuais não hidrometradas) + incremento de 256 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 92.347,52 - Curto prazo: incremento de 255 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 75.235,20 - Médio prazo: incremento de 511 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 150.765,44 - Longo prazo: incremento de 1.534 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 452.591,36</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 92.347,52	DESO	R\$ 92.347,52
			DESO	Povoado Capim Grosso	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 - Curto prazo: incremento de 71 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.947,84 - Médio prazo: incremento de 140 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 41.305,60 - Longo prazo: incremento de 422 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 124.506,88</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 20.652,80	DESO	R\$ 20.652,80
			DESO	Povoado Curitiba	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 37 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 10.916,48 - Curto prazo: incremento de 38 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 11.211,52 - Médio prazo: incremento de 75 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 22.128,00 - Longo prazo: incremento de 225 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 66.384,00</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 10.916,48	DESO	R\$ 10.916,48



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
							Imediato
24 A.ICML	M	DESO	Comunidade Nova Vida	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Prazo imediato: (100 ligações atuais + incremento de 4 ligações) x R\$ 295,04 = R\$ 30.684,16 - Curto prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 885,12 - Médio prazo: incremento de 7 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 2.065,28 - Longo prazo: incremento de 21 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.195,84</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 30.684,16	DESO	R\$ 30.684,16
25 A.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-
26 A.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e da DESO.	Sem custo	Não se aplica	-
27 A.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	<p>Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 12 meses</p> <p>Engenheiro ambiental (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses = R\$ 68.688,00 + Engenheiro civil (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses = R\$ 68.688,00 + Tecnólogo em saneamento ambiental: R\$ 2.359,86/mês x 12 meses = R\$ 28.318,32</p> <p>Fonte: CREA e www.salario.com.br</p>	R\$ 165.694,32	DESO, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, FUNASA, CBHSF e Ministério da Integração Nacional	R\$ 165.694,32
28 A.ICM	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural	<p>Abastecimento por carro-pipa:</p> <p>Valor estimado anual = R\$ 394.604,88 / ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Prazo imediato: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Curto prazo: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Médio prazo: R\$ 394.604,88 x 4 anos = R\$ 1.578.419,52</p> <p>Fonte: 28° BC – Edital de Credenciamento Operação Pipa 2019 – Exército Brasileiro (http://www.28bc.eb.mil.br/images/editais/ocpipa/CREENCIAMENTO2019/EDITAL.pdf)</p>	R\$ 789.209,76	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 789.209,76



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
29 A.ICML	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Canindé e São Francisco e/ou da DESO.	Sem custo	Não se aplica	-	
30 A.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 12 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Engenheiro florestal (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Geógrafo (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Biólogo (CRBio): R\$ 60,00/hora x 960 horas = R\$ 57.600,00 Fonte: CREA e CRBIO	R\$ 263.664,00	DESO, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 263.664,00	
31 A.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de palestras e campanhas, estimado: R\$ 1.500,00/palestra x 12 palestras/ano = R\$ 18.000,00/ano + Material de divulgação, estimado = 10.000,00/ano = R\$ 28.000,00/ano	R\$ 560.000,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, DESO, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00	
32 A.ICML	MO	DESO	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	
33 A.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Canindé de São Francisco*	Monitoramento periódico da qualidade água que é distribuída para a população, e inserção dos resultados no SISAGUA, pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).	Sem custo	Não se aplica	-	
Total do prazo imediato								R\$ 2.066.422,12

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON-BA; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.3.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo. Destaca-se que as ações contínuas, iniciadas no prazo imediato, foram descritas anteriormente no Item 4.3.5.1.

- **Ação 1 A.C: Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.**

A captação é uma etapa de extrema importância para o sistema de abastecimento de água, sendo que se houver alguma interrupção em seu funcionamento todas as demais etapas são afetadas, comprometendo o atendimento da população, sujeita a esperar o tempo necessário para o restabelecimento do fluxo.

Devido ao fato das captações subterrâneas (poço com sistema dessalinizador) do assentamento Mandacaru e do assentamento 12 de Março, assim como do acampamento Caiçara não possuem bombas reservas, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação, caso ocorra algum contratempo o abastecimento fica paralisado. Deste modo, para evitar que a população das referidas localidades fique sem água nestas situações, se faz necessário à aquisição e a instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.

- **Ação 4 A.C: Ampliação do sistema de abastecimento de água (captação + tratamento), visando melhorar o atendimento da sede urbana e de parte da área rural, atendida pelo sistema coletivo.**

O atual sistema de abastecimento de água do distrito Sede e de parte das comunidades rurais (sistema coletivo) não atende à demanda da população com relação à quantidade de água, principalmente devido ao alto índice de perdas na distribuição, que é de aproximadamente 74,17%. Desta maneira, se não reduzido o índice de perdas e adequado o sistema de abastecimento, será necessário a ampliação do mesmo, com a construção de uma nova captação e de uma nova estação de tratamento no período de curto prazo (até 2022).



Atualmente, a vazão de captação total é de 125,00 l/s (80,00 l/s da captação na adução do Projeto Jacaré-Curitiba + 45,00 l/s da captação no Canal Califórnia), e quando considerada a vazão máxima necessária para abastecer a demanda da população do distrito Sede (121,44 l/s) e das comunidades atendidas pelo sistema rural (57,24 l/s) no curto prazo, a atual vazão de captação apresenta déficit, sendo prevista a ampliação da mesma em aproximadamente 60,00 l/s.

Inicialmente, esta ação estrutural visa à implantação de um novo ponto de captação e uma nova estrutura de adução. Como complemento, também são previstas ações de cercamento do futuro ponto de captação, aquisição e instalação de bombas (principal e reserva) e de macromedidor, assim como o requerimento de solicitação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Além disso, visando solucionar o problema de abastecimento do distrito Sede e das comunidades rurais atendidas pelo sistema coletivo através da ampliação da capacidade de tratamento de água, além das ações e obras de melhorias no sistema como um todo, é proposta a construção de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, com capacidade de tratar 100,00 l/s, em complemento à nova captação.

A atual capacidade de tratamento é de 133,00 l/s (88,00 l/s da ETA I e 45,00 l/s da ETA II), no entanto, é recomendado a desativação da ETA II, uma vez que não realiza o tratamento convencional para águas superficiais, sendo tal vazão de tratamento suprida com a construção da nova ETA, em atendimento à demanda de água da população, tanto urbana quanto rural, dependente de tal sistema.

- **Ação 5 A.CM: Ampliação do sistema de distribuição de água da sede municipal de Canindé de São Francisco.**

Visando atender a Política Nacional de Saneamento Básico, com a universalização dos serviços, e a demanda da população do distrito Sede com sistema de abastecimento de água adequado, propõe-se a ampliação do índice de atendimento para 100%⁹ de redes oficiais e cadastradas pela DESO, uma vez que o

⁹ Como mencionado anteriormente praticamente toda a população residente na sede urbana de Canindé de São Francisco é atendida com abastecimento de água, no entanto, apenas 67,54% do atendimento se refere às ligações registradas e contabilizadas.

atual sistema atende aproximadamente 67,54% (SNIS, 2016) da população residente na sede urbana.

Para isso, destaca-se que já existe um projeto de ampliação do sistema de abastecimento do distrito Sede, que data do ano de 2014 e está em fase de revisão e atualização, o “Projeto Executivo de Ampliação do Sistema de Distribuição de Água da Sede Municipal de Canindé de São Francisco, no Estado de Sergipe”.

O referido projeto contempla uma série de implementações do sistema já existente, e foi concebido para o atendimento da área de expansão denominada de “Nova Canindé”, situada ao sul da área urbana da cidade, adjacente à rodovia SE-230, conforme apresenta a Figura 5.

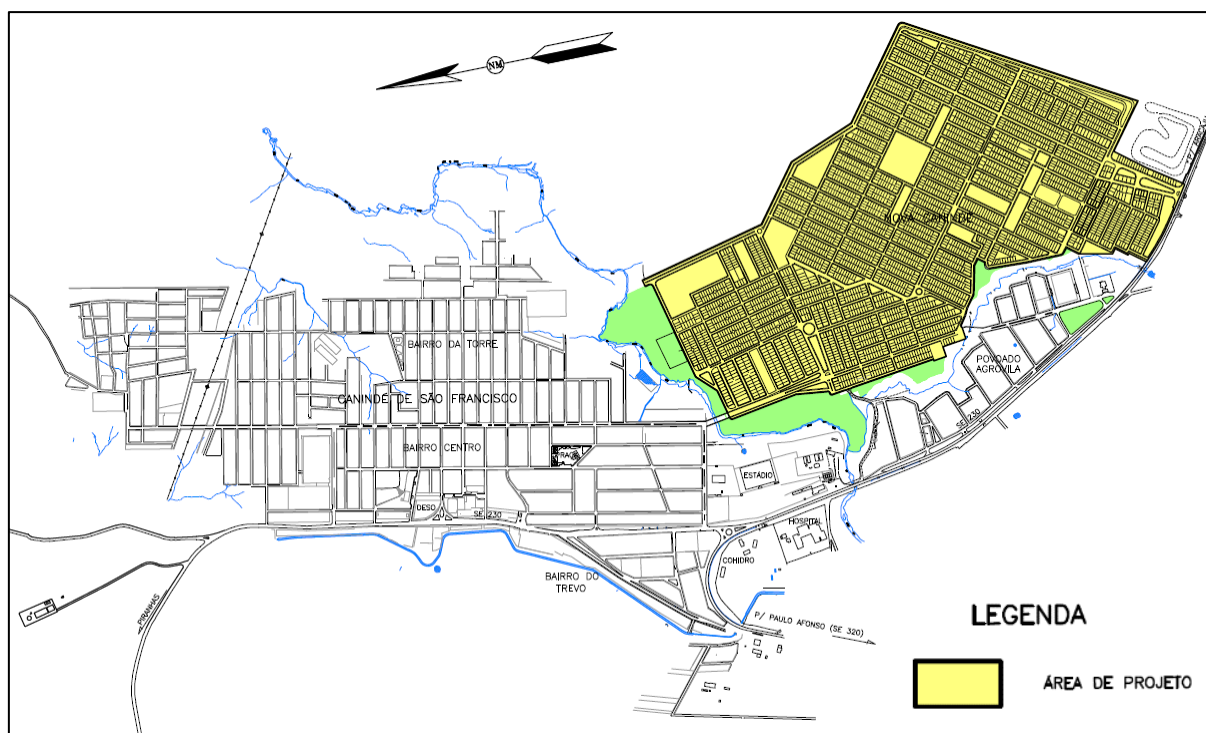


Figura 5 – Localização da área do projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água.

Fonte: Projeto executivo de ampliação do sistema de distribuição de água da sede municipal de Canindé de São Francisco, 2014.

O sistema proposto contempla a ampliação da estação elevatória de água tratada já existente, localizada na área da estação de tratamento, com a ampliação das obras civis e acréscimo de dois conjuntos elevatórios (vazão máxima de recalque: 36 l/s) que abastecerão de forma independente a área. Também contempla uma adutora de água tratada (DN 200 mm, PVC DEF^oF^o e extensão aproximada de 2.175



m), a partir da estação elevatória até o reservatório elevado de concreto, com capacidade para 400 m³, projetado para ser construído na região mais elevada da área de projeto. Além disso, o sistema proposto compreende a implantação de redes de distribuição de água para toda a área (DN de 50 a 250 mm, PVC/PBA e PVC DEF°F°, e extensão aproximada de 29.600 m), a serem abastecidas pelo reservatório elevado.

- **Ação 6 A.CM: Fiscalização e acompanhamento da execução das obras de ampliação do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.**

Esta ação propõe a fiscalização e o acompanhamento da execução das obras de ampliação do sistema de abastecimento de água (Ação 4 A.C e Ação 5 A.CM) por uma equipe fiscalizadora, composta por funcionários e técnicos especializados da Prefeitura Municipal e da DESO, visando garantir que as obras sejam executadas em atendimento ao projeto e dentro das normas vigentes e dos padrões de qualidade exigidos.

- **Ação 8 A.C: Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Capim Grosso.**

O povoado Capim Grosso já é atendido por um sistema de abastecimento de água, a partir do sistema coletivo que atende a área rural, cuja responsabilidade é da DESO. No entanto, é prevista a ampliação deste sistema dentro do povoado, conforme proposta de convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Dentre as metas apresentadas no plano de trabalho, tem-se a implantação de sistema de abastecimento de água para atender aproximadamente 3.476 habitantes residentes em Capim Grosso, cujo valor é de aproximadamente R\$ 2.091.000,00, já previsto no referido convênio e no contrato firmado entre Prefeitura Municipal e FUNASA.

- **Ação 9 A.C: Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Curituba.**

Assim como o povoado Capim Grosso, o povoado Curituba já é atendido por um sistema de abastecimento de água, a partir do sistema coletivo que atende a área rural, cuja responsabilidade é da DESO. No entanto, é previsto a ampliação deste



sistema dentro do povoado, conforme proposta de convênio com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Dentre as metas apresentadas no plano de trabalho, tem-se a implantação de sistema de abastecimento de água para atender aproximadamente 424 habitantes residentes em Curituba, cujo valor é de aproximadamente R\$ 2.091.000,00, já previsto no referido convênio e no contrato firmado entre Prefeitura Municipal e FUNASA.

- **Ação 10 A.C: Regularização do abastecimento de água no assentamento Cuiabá, com o atendimento pelo sistema coletivo da área rural.**

Como relatado anteriormente, o assentamento Cuiabá é abastecido por meio de um desvio irregular do sistema coletivo de distribuição de água na área rural. Deste modo, esta ação propõe que o atendimento da referida localidade seja regularizado, especialmente após a elaboração do projeto de revisão e adequação do sistema coletivo rural (Ação 7 A.I) e após ampliação da capacidade do sistema de abastecimento, prevista na Ação 4 A.C.

- **Ação 11 A.C: Instalação de macromedidores no sistema coletivo de abastecimento de água na área rural.**

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB, com exceção do distrito Sede, os sistemas de abastecimento de água de Canindé de São Francisco não possuem macromedição, o que impossibilita uma análise precisa da capacidade instalada e do índice de perdas na distribuição, uma vez que o cálculo das perdas é baseado na diferença entre os volumes macro e micromedido.

Com a finalidade de monitorar e gerenciar de maneira adequada os sistemas de abastecimento de água é imprescindível que os dados para desenvolvimento de estratégias de redução e controle de perdas sejam verdadeiramente eficazes. Desta maneira, com intuito de aferir toda a água distribuída nas comunidades rurais pelo sistema coletivo, através de medições precisas, propõe-se a instalação de macromedidores nas seguintes localidades: Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida. Tal ação foi



proposta também como forma de aferir a vazão e o volume de água que é direcionado e que chega a cada uma das comunidades.

- **Ação 12 A.C: Ampliação da reservação no distrito Sede, com um volume total de 600 m³.**

A reservação é uma etapa de extrema importância em um sistema de abastecimento de água, uma vez que garante a disponibilidade de água para a população por um certo período de tempo em casos de paralisação do sistema. O atual volume de reservação disponível no sistema de abastecimento do distrito Sede é inferior ao volume necessário para atender a demanda da população, fato que resulta em um déficit de reservação. Sendo assim, esta ação visa à ampliação do volume de reservação na sede urbana.

Conforme apresentado no Item 4.3.2.1, onde foram analisadas as necessidades do sistema de abastecimento de água do referido distrito, a estimativa do volume a ser incrementado é de 1.000 m³, de forma que a demanda mínima diária de água da população residente na sede seja atendida. No entanto, conforme apresentado na Ação 5 A.CM, já existe a previsão de construção de um novo reservatório de 400 m³, de modo que ainda se faz necessário ampliar em 600 m³ a capacidade de reservação do distrito Sede de Canindé de São Francisco. O número de reservatórios a serem implantados, e respectivas localizações, será posteriormente definido pela prestadora do serviço, a DESO.

- **Ação 13 A.CML: Ampliação da reservação nas comunidades rurais diagnosticadas.**

Esta ação propõe a ampliação da reservação nas comunidades que apresentam déficit de reservação e/ou que não possuem reservatórios atualmente, e tem como objetivo atender a demanda mínima diária de água da população residente nas referidas comunidades, como segue:

- Povoado Capim Grosso: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.1, Capim Grosso não apresenta reservação suficiente para atender a demanda de água da população local, de modo que é recomendada a ativação do reservatório de 200 m³ já existente no povoado, assim como a ampliação da reservação, com a construção de um



reservatório de ao menos 200 m³, no curto prazo. Destaca-se que para esta localidade, o custo para a execução desta obra já está previsto na Ação 8 A.C (Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Capim Grosso).

- Povoado Curituba: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.2, Curituba não apresenta reservação suficiente para atender a demanda de água da população local, e a estimativa da ampliação do volume necessário para atender satisfatoriamente os moradores locais é de 200 m³, no curto prazo. Destaca-se que para esta localidade, o custo para a execução desta obra já está previsto na Ação 9 A.C (Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Curituba).

- Assentamento Cuiabá: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.3, Cuiabá não possui reservação, no entanto, como forma de atender à necessidade de água da população local, depois de regularizado o abastecimento por rede de distribuição (Ação 10 A.C), haverá a necessidade de construção de um reservatório de 100 m³, no médio prazo.

- Assentamento Mandacaru I e II: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.4, Mandacaru não possui reservatório, de modo que para atender a demanda da população após ser reestabelecido o abastecimento por rede de distribuição, haverá a necessidade de ampliar a reservação local com a construção de um reservatório de 30 m³, no curto prazo.

- Assentamento 12 de Março: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.5, 12 de Março não possui reservatório, de modo que para atender a demanda da população após ser reestabelecido o abastecimento por rede de distribuição, haverá a necessidade de ampliar a reservação local com a construção de um reservatório de 20 m³, no curto prazo.

- Comunidade Nova Vida: conforme apresentado no Item 4.3.2.2.6, Nova Vida não possui reservação, desta maneira, como forma de atender à necessidade de água da população local, haverá a necessidade de construção de um reservatório de 30 m³, no médio prazo.



- **Ação 15 A.ML: Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Canindé de São Francisco, para melhor gestão do abastecimento.**

A setorização do sistema de abastecimento de água permite que as manutenções e as manobras de intervenção sejam realizadas sem a necessidade de parar todo o sistema, e se torna imprescindível quanto maior for a extensão da rede, distância de bairros e a população atendida.

Como relatado, no sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Canindé de São Francisco, verifica-se a inexistência de setorização nas redes de distribuição de água existentes. Deste modo, foi recomendada a implantação de tal ação apenas na sede urbana, atendido pelo maior e mais abrangente sistema do município. A implantação da setorização irá melhorar a gestão do abastecimento, pois, a quantidade de vazamentos na rede de distribuição e o intervalo no desabastecimento em caso de reparo na rede serão minimizados.

- **Ação 16 A.CML: Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).**

O cadastro georreferenciado das redes, adutoras e linhas de recalque, é uma ação proposta como forma de elaborar um sistema organizado, com informações obtidas através de levantamentos de campo, de todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de abastecimento de água.

Dentre outros fatores, um dos aspectos positivos deste cadastramento, consiste em estabelecer procedimentos para atualização e manutenção dos sistemas de abastecimento de água, em tempo real, provenientes dos serviços de manutenção e instalações de redes, utilizando um banco de dados e base cartográfica digital.

- **Ação 19 A.C: Avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais.**

Esta ação visa avaliar a necessidade de expansão das redes de distribuição de água das comunidades rurais diagnosticadas e atendidas pelo sistema coletivo de abastecimento, conforme crescimento populacional projetado para as referidas localidades. Esta necessidade só poderá ser avaliada após o cadastro das redes



existentes (Ação 17 A.I), uma vez que atualmente as informações das mesmas são desconhecidas.

- **Ação 20 A.C: Adequação das redes de abastecimento de água existentes no assentamento Cuiabá.**

Como já mencionado, atualmente o assentamento Cuiabá é atendido por meio de um desvio irregular do sistema coletivo de distribuição de água na rural, de forma que grande parte das redes existentes não são adequadas. Deste modo, esta ação propõe que após mapeada as redes existentes (Ação 17 A.I) e regularizado o abastecimento na referida localidade (Ação 5 A.C), sejam implantadas redes de água adequadas, de acordo com o recomendado nas normas vigentes. Sendo assim, foi estimado a construção de aproximadamente 7.170 m de rede de distribuição de água, também em substituição às já existentes.

- **Ação 21 A.C: Substituição das redes de abastecimento de água existentes no assentamento Mandacaru I e II.**

Como já apresentado anteriormente, o assentamento Mandacaru é atendido pelo sistema coletivo de distribuição de água no meio rural, de responsabilidade da DESO, no entanto, devido aos desvios irregulares na adutora em trechos anteriores ao assentamento, o mesmo não é abastecido por rede. Além disso, grande parte das redes existentes encontram-se estouradas e com trechos faltantes. Deste modo, esta ação propõe que sejam implantadas redes adequadas de distribuição de água, cuja extensão aproximada é de 2.050 m, de acordo com o recomendado nas normas vigentes e também em substituição às redes já existentes.

- **Ação 34 A.C: Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.**

O Plano Diretor de Água objetiva à apresentação de alternativas para expandir o sistema de abastecimento de água. É um plano de diretrizes que deve conter metas, programas e projetos, com a estimativa de recursos financeiros necessários para a implementação das ações.

Desta maneira, para indicar as necessidades de investimento em obras ao longo do tempo e garantir o abastecimento de água à população com confiabilidade,



qualidade adequada e segurança do sistema de infraestrutura, é necessário e de extrema importância que o município de Canindé de São Francisco, em parceria com a DESO, elabore e implemente tal plano.

Na sequência, a Tabela 55 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 55 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
1 A.C	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Assentamento Mandacaru	Bomba de eixo vertical, com vazão de 0,78 l/s (2,81 m³/h): Bomba submersa - vazão mínima de 0,40 m³/h e vazão máxima de 3,60 m³/h: R\$ 1.382,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 30/11/18	R\$ 1.382,68	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.382,68		
		Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Assentamento 12 de Março	Bomba de eixo vertical, com vazão de 0,67 l/s (2,41 m³/h): Bomba submersa - vazão mínima de 0,40 m³/h e vazão máxima de 3,60 m³/h: R\$ 1.382,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 30/11/18	R\$ 1.382,68	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.382,68		
		Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Acampamento Caiçara	Bomba de eixo vertical, com vazão de 0,64 l/s (2,30 m³/h): Bomba submersa - vazão mínima de 0,40 m³/h e vazão máxima de 3,60 m³/h: R\$ 1.382,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 30/11/18	R\$ 1.382,68	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.382,68		
4 A.C	A	DESO	Distrito Sede e Área rural	Ampliar vazão de captação em 70,00 l/s e ampliar vazão de tratamento em 100,00 l/s 1. Outorga para captação superficial: Vazão: 70 l/s = 6.084 m³/dia Custos operacionais inerentes ao processo de outorga - Captação, derivação ou extração de água para abastecimento de água, urbano e rural = 28 UFP (Unidade Fiscal Padrão do Estado de Sergipe) x R\$ 40,10 / UFP = R\$ 1.122,80 2. Bomba: Bomba de eixo horizontal: R\$ 46.027,84 x 2 bombas (principal + reserva) = R\$ 92.055,68 3. Macromedidor: Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-300mm: R\$ 3.649,32 x 1 unidade (captação superficial) = R\$ 3.649,32 4. Cercamento: Cercamento da captação superficial com tela de arame (200 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 106,89/m² x 200 m² = R\$ 21.378,00 + Placa de identificação: R\$ 126,00 = R\$ 21.504,00	R\$ 3.618.331,80	DESO, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 3.618.331,80		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
4 A.C	A	DESO	Distrito Sede e Área rural	<p>5. Adutora:</p> <p>Valor deverá ser determinado após a definição do local de captação e da nova ETA.</p> <p>6. Estação de tratamento de água:</p> <p>ETA completa, do tipo convencional, com capacidade de tratar até 100 l/s ≈ R\$ 3.500.000,00</p> <p>Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos Superintendência de Recursos Hídricos / SE (Decreto nº. 18.456/99); SINAPI; Fernandez, Soares e Nunes; e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 3.618.331,80	DESO, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 3.618.331,80		
5 A.CM	A	DESO	Distrito Sede	<p>Ampliação do SAA: R\$ 6.056.681,54</p> <p>- Serviços gerais do empreendimento: R\$ 449.242,70</p> <p>- Ampliação da Estação Elevatória de Água Tratada (EAT): R\$ 288.769,37</p> <p>- Reservatório Elevado (REL) 400 m³: R\$ 599.516,21</p> <p>- Adutora de Água Tratada (EAT – REL) - 2.176 m: R\$ 563.943,31</p> <p>- Rede de distribuição - 29.592 m: R\$ 4.155.209,95</p> <p>Fonte: Projeto executivo de ampliação do sistema de distribuição de água da sede municipal, 2014; Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2019.</p>	R\$ 6.056.681,54	DESO, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Ministério das Cidades, Ministério da Integração Nacional e FUNASA	R\$ 3.028.340,77	R\$ 3.028.340,77	
6 A.CM	M	DESO	Distrito Sede	Ação de fiscalização a ser executada pela DESO e pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	Sem custo	Não se aplica	-	-	
8 A.C	A	DESO	Povoado Capim Grosso	<p>Obs.: recurso já previsto.</p> <p>Obs.: projeto contemplado na Ação 3 A.I.</p> <p>Proposta convênio FUNASA: R\$ 6.500.000,00</p> <p>Nº / ano da proposta: 027714/2018</p> <p>Início de vigência: 01/06/2018 / Fim de vigência: 01/05/2021</p> <p>- Implantação de sistema de abastecimento de água no povoado Capim Grosso: R\$ 2.091.000,00</p> <p>Fonte: Convênio FUNASA 2018; Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2019.</p>	Sem custo	Não se aplica	-		
9 A.C	A	DESO	Povoado Curituba	<p>Obs.: recurso já previsto.</p> <p>Obs.: projeto contemplado na Ação 3 A.I.</p> <p>Proposta convênio FUNASA: R\$ 6.500.000,00</p> <p>Nº / ano da proposta: 027714/2018</p> <p>Início de vigência: 01/06/2018 / Fim de vigência: 01/05/2021</p> <p>- Implantação de sistema de abastecimento de água no povoado Curituba: R\$ 2.091.000,00</p> <p>Fonte: Convênio FUNASA 2018; Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2019.</p>	Sem custo	Não se aplica	-		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
10 A.C	M	DESO	Assentamento Cuiabá	Ação a ser avaliada após o projeto de revisão do sistema existente (Ação 7 A.I). O custo para a regularização se relaciona com a Ação 20 A.C.	Sem custo	Não se aplica	-		
11 A.C	M	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Obs.: instalação de um macromedidor em todas as comunidades atendidas pelo sistema coletivo, para aferir a vazão de água que chega a cada uma delas Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 7 unidades = R\$ 12.772,62 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 12.772,62	DESO	R\$ 12.772,62		
12 A.C	A	DESO	Distrito Sede	Construção de reservatórios, com volume total de 600 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 600 m³ = R\$ 534.570,00 Fonte: Média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma)	R\$ 534.570,00	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 534.570,00		
13 A.CML	A	DESO	Povoado Capim Grosso	Ativação do reservatório já existente de 200 m³ e ampliação da reservação, em ao menos 200 m³. Custo previsto na Ação 8 A.C (Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Capim Grosso).	Sem custo	Não se aplica	-		
		DESO	Povoado Curituba	Ampliação da reservação, em ao menos 200 m³. Custo previsto na Ação 9 A.C (Implantação do sistema de abastecimento de água no povoado Curituba).	Sem custo	Não se aplica	-		
		DESO	Assentamento Cuiabá	Construção de reservatório de 100 m³ no médio prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 100 m³ = R\$ 80.000,00 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas	R\$ 80.504,74	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 80.126,00	R\$ 378,74	



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
13 A.CML	A	DESO	Assentamento Mandacaru I e II	<p>Construção de reservatório de 30 m³ no curto prazo:</p> <p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 30 m³ = R\$ 24.000,00</p> <p>+ Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74</p> <p>Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 24.694,11	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 24.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
			Assentamento 12 de Março	<p>Construção de reservatório de 20 m³ no curto prazo:</p> <p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 20 m³ = R\$ 16.000,00</p> <p>+ Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74</p> <p>Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 16.694,11	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 16.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
			Comunidade Nova Vida	<p>Construção de reservatório de 30 m³ no curto prazo:</p> <p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 30 m³ = R\$ 24.000,00</p> <p>+ Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74</p> <p>Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 24.694,11	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 24.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
14 A.ICML	A	DESO	Distrito Sede	<p>Incremento de rede: extensão total de 24.757 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 515.737,82</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 24.757 m = R\$ 47.038,30</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 257.868,91</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (24.757 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 388.162,53</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.208.807,56 x 25% = R\$ 302.201,89</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 24.757 m = R\$ 300.054,84</p> <p>24.757 m de rede = R\$ 1.811.064,29 R\$ 1.811.064,29 / 24.757 m = R\$ 73,15/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.476 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.128,38 - Curto prazo: incremento de 2.477 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.201,53 - Médio prazo: incremento de 4.950 m x R\$ 73,15/m = R\$ 362.110,44 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x R\$ 73,15/m = R\$ 1.086.623,95</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 1.629.935,92	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 181.201,53	R\$ 362.110,44	R\$ 1.086.623,95
15 A.ML	MO	DESO	Distrito Sede	<p>Custo da setorização, tendo como base o custo adicional de 20% da extensão da rede de distribuição: Material: Tubo PVC DN 75 mm - fornecimento e instalação (Código SINAPI 89451): R\$ 25,19/m</p> <p>Custo por prazo: - Médio prazo: 57.483 m de rede x 20% x R\$ 25,19/m = R\$ 289.599,35 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x 20% x R\$ 25,19/m = R\$ 74.834,45</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 364.433,81	DESO		R\$ 289.599,35	R\$ 74.834,45
16 A.CML	MO	DESO	Distrito Sede	<p>Cadastro: R\$ 487,50/km de rede</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 52,53 km x R\$ 487,50 = R\$ 25.608,38 - Médio prazo: incremento de 4,65 km x R\$ 487,50 = R\$ 2.266,88 - Longo Prazo: incremento de 14,85 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.239,38</p> <p>Fonte: CORSAN, 2017</p>	R\$ 35.114,63	DESO	R\$ 25.608,38	R\$ 2.266,88	R\$ 7.239,38



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
18 A.ICML	A	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Fiscalização e adequações a serem realizadas pelo quadro de funcionários da DESO. Ação se relaciona com o programa de redução de perdas, previsto na Ação 23 A.ICML.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
19 A.C	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Somente após conclusão de levantamento e cadastro das redes existentes, previsto na Ação 17 A.I.	Sem custo	Não se aplica	-		
20 A.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Assentamento Cuiabá	Extensão aproximada de rede a ser implantada: 7.170 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (7.170 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 149.365,44 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 7.170 m = R\$ 13.623,00 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (7.170 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 74.682,72 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (7.170 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 112.417,71 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 350.088,87 x 25% = R\$ 87.522,22 + Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 7.170 m = R\$ 86.900,40 7.170 m de rede = R\$ 524.511,49 Fonte: SANEPAR e SINAPI	R\$ 524.511,49	DESO, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 524.511,49		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
21 A.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Assentamento Mandacaru	<p>Extensão aproximada de rede a ser implantada: 2.050 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (2.050 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 42.705,60</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 2.050 m = R\$ 3.895,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (2.050 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 21.352,80</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (2.050 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 32.141,75</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 100.095,15 x 25% = R\$ 25.023,79</p> <p>+ Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 2.050 m = R\$ 24.846,00</p> <p>2.050 m de rede = R\$ 149.964,93</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 149.964,93	DESO, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 149.964,93		
22 A.ICML	A	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	<p>Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)):</p> <p>- Cor: turbidez, cloro residual livre: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i>: R\$ 0,80/amostra</p> <p>Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 550,80 / ano</p> <p>Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)</p>	R\$ 9.914,40	DESO	R\$ 1.101,60	R\$ 2.203,20	R\$ 6.609,60
23 A.ICML	A	DESO	Distrito Sede	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Prazo imediato: 10.208 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 102.080,00 - Curto prazo: 10.719 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 107.190,00 - Médio prazo: 22.971 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 229.710,00 - Longo prazo: 81.180 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 811.800,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 1.148.700,00	DESO	R\$ 107.190,00	R\$ 229.710,00	R\$ 811.800,00
		DESO	Povoado Capim Grosso	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Prazo imediato: 4.105 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 41.050,00 - Curto prazo: 4.246 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 42.460,00 - Médio prazo: 8.914 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 89.140,00 - Longo prazo: 30.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 301.150,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 432.750,00	DESO	R\$ 42.460,00	R\$ 89.140,00	R\$ 301.150,00



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
23 A.ICML	A	DESO	Povoado Curituba	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 2.189 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 21.890,00 - Curto prazo: 2.265 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 22.650,00 - Médio prazo: 4.754 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 47.540,00 - Longo prazo: 16.062 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 160.620,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 230.810,00	DESO	R\$ 22.650,00	R\$ 47.540,00	R\$ 160.620,00
			Assentamento Cuiabá	Obs.: somente após a regularização do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Médio prazo: 1.485 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 14.850,00 - Longo prazo: 5.019 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 50.190,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 65.040,00	DESO		R\$ 14.850,00	R\$ 50.190,00
			Assentamento Mandacaru I e II	Obs.: somente após o reestabelecimento do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Curto prazo: 230 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.300,00 - Médio prazo: 484 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.840,00 - Longo prazo: 1.636 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 16.360,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 23.500,00	DESO	R\$ 2.300,00	R\$ 4.840,00	R\$ 16.360,00
			Assentamento 12 de Março	Obs.: somente após o reestabelecimento do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Curto prazo: 145 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.450,00 - Médio prazo: 305 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.050,00 - Longo prazo: 1.029 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 10.290,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 14.790,00	DESO	R\$ 1.450,00	R\$ 3.050,00	R\$ 10.290,00
			Comunidade Nova Vida	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 206 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.060,00 - Curto prazo: 212 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.120,00 - Médio prazo: 446 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.460,00 - Longo prazo: 1.506 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.060,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 21.640,00	DESO	R\$ 2.120,00	R\$ 4.460,00	R\$ 15.060,00



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
24 A.ICML	M	DESO	Distrito Sede	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: (57 ligações atuais não hidrometradas) + incremento de 256 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 92.347,52 - Curto prazo: incremento de 255 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 75.235,20 - Médio prazo: incremento de 511 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 150.765,44 - Longo prazo: incremento de 1.534 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 452.591,36 Fonte: SINAPI	R\$ 678.592,00	DESO	R\$ 75.235,20	R\$ 150.765,44	R\$ 452.591,36
			Povoado Capim Grosso	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 - Curto prazo: incremento de 71 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.947,84 - Médio prazo: incremento de 140 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 41.305,60 - Longo prazo: incremento de 422 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 124.506,88 Fonte: SINAPI	R\$ 186.760,32	DESO	R\$ 20.947,84	R\$ 41.305,60	R\$ 124.506,88



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
24 A.ICML	M	DESO	Povoado Curituba	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 37 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 10.916,48 - Curto prazo: incremento de 38 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 11.211,52 - Médio prazo: incremento de 75 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 22.128,00 - Longo prazo: incremento de 225 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 66.384,00 Fonte: SINAPI	R\$ 99.723,52	DESO	R\$ 11.211,52	R\$ 22.128,00	R\$ 66.384,00
		DESO	Assentamento Cuiabá	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Médio prazo: incremento de 380 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.785,92 - Longo prazo: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 Fonte: SINAPI	R\$ 132.768,00	DESO		R\$ 112.115,20	R\$ 20.652,80
		DESO	Assentamento Mandacaru I e II	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Curto prazo: 116 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 34.224,64 - Médio prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 2.360,32 - Longo prazo: incremento de 23 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.785,92 Fonte: SINAPI	R\$ 43.370,88	DESO	R\$ 34.224,64	R\$ 2.360,32	R\$ 6.785,92



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
24 A.ICML	M	DESO	Assentamento 12 de Março	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 73 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 21.537,92 - Médio prazo: incremento de 5 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 1.475,20 - Longo prazo: incremento de 14 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 4.130,56</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 27.143,68	DESO	R\$ 21.537,92	R\$ 1.475,20	R\$ 4.130,56
			Comunidade Nova Vida	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: (100 ligações atuais + incremento de 4 ligações) x R\$ 295,04 = R\$ 30.684,16 - Curto prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 885,12 - Médio prazo: incremento de 7 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 2.065,28 - Longo prazo: incremento de 21 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.195,84</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 9.146,24	DESO	R\$ 885,12	R\$ 2.065,28	R\$ 6.195,84
28 A.ICM	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural	<p>Abastecimento por carro-pipa:</p> <p>Valor estimado anual = R\$ 394.604,88 / ano</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Curto prazo: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Médio prazo: R\$ 394.604,88 x 4 anos = R\$ 1.578.419,52</p> <p>Fonte: 28º BC – Edital de Credenciamento Operação Pipa 2019 – Exército Brasileiro (http://www.28bc.eb.mil.br/images/editais/ocpipa/CRENCIAMENTO2019/EDITAL.pdf)</p>	R\$ 2.367.629,28	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 789.209,76	R\$ 1.578.419,52	



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
29 A.ICML Controle das outorgas dos mananciais de abastecimento, e suas respectivas vazões, através da criação do programa de monitoramento das outorgas existentes – Programa de proteção dos mananciais.	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Canindé e São Francisco e/ou da DESO.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
31 A.ICML Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de palestras e campanhas, estimado: R\$ 1.500,00/palestra x 12 palestras/ano = R\$ 18.000,00/ano + Material de divulgação, estimado = 10.000,00/ano = R\$ 28.000,00/ano	R\$ 504.000,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, DESO, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
32 A.ICML Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO	DESO	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
33 A.ICML Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Canindé de São Francisco*	Monitoramento periódico da qualidade água que é distribuída para a população, e inserção dos resultados no SISAGUA, pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
34 A.C Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	M	DESO	Canindé de São Francisco*	Elaboração do Plano Diretor de Água: R\$ 70.000,00 Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 70.000,00	DESO, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 70.000,00		
Total por prazo							R\$ 9.402.351,16	R\$ 6.181.439,31	R\$ 3.559.539,70
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 19.143.330,17		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							R\$ 21.209.752,29		

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON-BA; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

*** Projeto executivo de ampliação do Sistema de Abastecimento de Água data do ano de 2014 e está em fase de atualização.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.3.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água

A avaliação da situação do sistema de abastecimento de água e a sua evolução, ao longo do período de execução do PMSB, pode ser realizada através da utilização dos indicadores apresentados no Quadro 3. Os indicadores selecionados para a avaliação dos serviços de abastecimento de água procuram traduzir os aspectos mais relevantes em relação ao seu desempenho: o atendimento do sistema, as carências do mesmo, a conformidade da água distribuída com os padrões estabelecidos em legislação, os custos operacionais do sistema, entre outros.



Quadro 3 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de abastecimento de água.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLM / QLA) * 100$	QLM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (98,85%) até 2038. Ruim: manter o índice de hidrometração atual (98,85%) até 2026. Razoável: manter o índice de hidrometração atual (98,85%) até 2022. Ideal: elevar o índice de hidrometração atual (98,85%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedição atual (25,12%) até 2038. Ruim: manter o índice de micromedição atual (25,12%) até 2026. Razoável: manter o índice de micromedição atual (25,12%) até 2022. Ideal: elevar o índice de micromedição atual (25,12%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de perdas de faturamento	Mensurar os volumes não faturados pela empresa responsável pelo abastecimento de água do município.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAF] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (69,55%) até 2038. Ruim: manter o índice de perdas atual (69,55%) até 2026. Razoável: reduzir o índice de perdas atual (69,55%) para 30% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas atual (69,55%) para 10% ou menos até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Consumo médio <i>per capita</i> de água	Calcular o volume médio de água consumido por habitante.	Semestral	$[(VAC - VAT) * (1000 / 365)] / PTA$	VAC: Volume de água consumido VAT: Volume de água tratada exportado PTA: População total atendida com abastecimento de água	l/hab./dia	Péssimo: consumo <i>per capita</i> superior a 150 l/hab./dia até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> superior a 110 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 110 l/hab./dia e 100 l/hab./dia até 2026. Ideal: consumo <i>per capita</i> menor ou igual a 100 l/hab./dia até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 50% até 2038. Ruim: índice de faturamento entre 50% e 70% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 70% e 80% até 2038. Ideal: índice de faturamento entre de 80% e 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano inferior a 67,54% até o ano de 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 67,54% e 90% até o ano de 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 90% e 95% até o ano de 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 95% e 100% até o ano de 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de atendimento total de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total inferior a 63,80% até o ano de 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 63,80% e 90% até o ano de 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 90% e 95% até o ano de 2038. Ideal: índice de atendimento total entre 95% e 100% até o ano de 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de micromedição relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] * 100$	VAM: Volume de água micromedido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de micromedição atual (97,28%) até 2038. Ruim: manter o índice de micromedição atual (97,28%) até 2026. Razoável: manter o índice de micromedição atual (97,28%) até 2022. Ideal: elevar o índice de micromedição atual (97,28%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de perdas na distribuição	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[VAP + VTI - VS] - VAC\} / (VAP + VTI - VS) * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (74,17%) até 2038. Ruim: manter o índice de perdas atual (74,17%) até 2038. Razoável: reduzir o índice de perdas atual (74,17%) para 40% até 2038. Ideal: reduzir o índice de perdas atual (74,17%) para 25% ou menos até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de qualidade da água distribuída	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	NPC: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água dentro dos padrões da legislação em vigor NPD: Número de pontos de coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água tratada	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação nº 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de coliformes totais QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Razoável: atender de 50% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO

VAP – volume de água produzido: volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada; VTI – volume de água tratada importado: volume anual de água potável, previamente tratada, recebido de outros agentes fornecedores; VS – volume de água de serviços: soma dos volumes de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado; VF – volume de água faturado: volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas) para fins de faturamento, incluindo o volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.3.7. Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água

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

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

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

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

Desta maneira, como apresentado no decorrer do Item 4.3, serão necessários grandes investimentos para a universalização do sistema de abastecimento de água de Canindé de São Francisco ao longo do horizonte de planejamento (20 anos), tanto na área urbana quanto na área rural.



4.4. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

4.4.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Esgotamento Sanitário

O sistema de esgotamento sanitário vem para sanar os problemas decorrentes do uso da água, seja residencial ou industrial, uma vez que evita a poluição do solo, dos corpos hídricos e do lençol freático, controlando, assim, a proliferação de doenças e outros transtornos à população em geral.

Dessa forma, é necessário que o referido sistema seja estruturado com um conjunto de obras, instalações e equipamentos, que, juntos, devem atender toda a demanda em quatro etapas: coleta, transporte, tratamento e destinação final, ambas implantadas seguindo as normativas ambientais.

Cada etapa conta com uma gama de equipamentos e fases, como, por exemplo, a rede coletora que além da tubulação que recebe todo efluente de esgoto gerado nos domicílios, possui as ligações com as residências e, ainda, os interceptores, dispositivos presentes em cada setor das redes coletoras, tendo como finalidade encaminhar o efluente até algum ponto de tratamento ou para estações elevatórias, sendo essas implantadas para auxiliar no transporte do efluente em locais com topografia irregular. Já a etapa de tratamento consiste em todo um aparato técnico a fim de atender às exigências ambientais, para, em seguida, lançar o efluente tratado, via emissários, em cursos d'água.

O estudo de demandas de vazões para os sistemas de esgotamento sanitário tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da geração de esgoto para o município, a partir do consumo *per capita* de água. Esse estudo é baseado no histórico das informações disponibilizadas pela DESO, pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e pela Prefeitura Municipal, referente ao número de habitantes atendidos, geração *per capita* de esgoto, aos índices de coleta e de tratamento de esgoto nos últimos anos, entre outros. Conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, o município de Canindé de São Francisco possui um sistema de esgotamento sanitário estruturado, mas não em funcionamento, somente alguns dispositivos construídos no ano de 2011 pela CODEVASF (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São



Francisco e Parnaíba), mas que nunca entraram em operação. Esses dispositivos, de acordo com a DESO, não atendem as especificações mínimas para entrarem em funcionamento.

A importância da projeção da geração de esgoto consiste em prever toda a infraestrutura necessária para atender a demanda em todo o horizonte de planejamento do presente plano, que se refere a 20 anos. Desta maneira, para o cálculo da demanda para o sistema de esgotamento sanitário, foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros que nortearão essa estimativa, conforme segue:

- **Coefficiente de retorno:**

O coeficiente de retorno é a relação média entre os volumes de esgoto produzido e de água efetivamente consumida. O mesmo considera o volume infiltrado, evaporado e ingerido de toda quantidade de água consumida dentro de um sistema de abastecimento, e o esgoto gerado a partir desse consumo.

De acordo com o especificado na Norma Brasileira NBR 9649:1986 (Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário), inexistindo dados locais comprovados oriundos de pesquisas, adota-se o valor de 0,8 como coeficiente de retorno, ou seja, toda água consumida possui um retorno de 80% em esgotamento sanitário.

- **Vazão média:**

A vazão média do efluente de esgoto doméstico é calculada com base no sistema de abastecimento de água, através do consumo *per capita*, e na projeção populacional anteriormente apresentada. Desta maneira, para a determinação da vazão média é utilizada a seguinte expressão:

$$Q_{med} = \frac{P * C}{86400} * 0,8$$

Onde:

- Q_{med}: vazão média (l/s);
- P: população (hab.);
- C: consumo *per capita* de água (l/hab./dia);
- Coeficiente de retorno de esgoto: 0,8.



- **Coefficientes de variações diárias e horárias de consumo:**

Os coeficientes de máxima vazão diária ($K1 = 1,2$) e de máxima vazão horária ($K2 = 1,5$), foram definidos conforme padronização da NBR 9649:1986. Desta maneira, para a determinação das vazões máximas diária e horária são utilizadas as seguintes expressões:

$$Q_{maxd} = Q_{med} * K1$$

$$Q_{maxh} = Q_{maxd} * K2$$

Onde:

- Q_{med} : vazão média (l/s);
- Q_{maxd} : vazão máxima diária (l/s);
- $K1$: coeficiente de consumo máximo diário = 1,2;
- Q_{maxh} : vazão máxima horária (l/s);
- $K2$: coeficiente de consumo máximo horário = 1,5.

4.4.1.1. Distrito Sede

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 56, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.



Tabela 56 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População urbana Sede (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	17.695	98,50	0,8	78,80	0,00	16,14	1,2	19,37	1,5	29,06
2038	26.902	82,87	0,8	66,30	0,00	20,64	1,2	24,77	1,5	37,16

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Sede de Canindé de São Francisco, referente ao ano de 2018, é de 17.695 habitantes com índice de atendimento de 0,00%.

A projeção do cenário atual do distrito Sede, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, especialmente com relação ao atual consumo *per capita*, de 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016), que resulta em uma geração de 78,80 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0,00% (DESO, 2018) e o índice de tratamento de esgoto de 0,00% (DESO, 2018).

A Tabela 57 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede, seguindo as tendências atuais dos serviços.



Tabela 57 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede												
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado ⁴ (l/s)	Déficit de coleta ⁵ (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado ⁶ (l/s)	Déficit de tratamento ⁷ (l/s)
2018	17.695	98,50	78,80	16,14	19,37	29,06	0,00	0,00	-29,06	0,00	0,00	-29,06
2019	18.156	97,65	78,12	16,42	19,70	29,55	0,00	0,00	-29,55	0,00	0,00	-29,55
2020	18.616	96,81	77,45	16,69	20,03	30,05	0,00	0,00	-30,05	0,00	0,00	-30,05
2021	19.077	95,98	76,78	16,95	20,34	30,51	0,00	0,00	-30,51	0,00	0,00	-30,51
2022	19.537	95,15	76,12	17,21	20,65	30,98	0,00	0,00	-30,98	0,00	0,00	-30,98
2023	19.997	94,33	75,46	17,47	20,96	31,44	0,00	0,00	-31,44	0,00	0,00	-31,44
2024	20.458	93,52	74,82	17,72	21,26	31,89	0,00	0,00	-31,89	0,00	0,00	-31,89
2025	20.918	92,72	74,18	17,96	21,55	32,33	0,00	0,00	-32,33	0,00	0,00	-32,33
2026	21.378	91,92	73,54	18,20	21,84	32,76	0,00	0,00	-32,76	0,00	0,00	-32,76
2027	21.839	91,13	72,90	18,43	22,12	33,18	0,00	0,00	-33,18	0,00	0,00	-33,18
2028	22.299	90,35	72,28	18,65	22,38	33,57	0,00	0,00	-33,57	0,00	0,00	-33,57
2029	22.759	89,57	71,66	18,88	22,66	33,99	0,00	0,00	-33,99	0,00	0,00	-33,99
2030	23.220	88,80	71,04	19,09	22,91	34,37	0,00	0,00	-34,37	0,00	0,00	-34,37
2031	23.680	88,04	70,43	19,30	23,16	34,74	0,00	0,00	-34,74	0,00	0,00	-34,74
2032	24.140	87,28	69,82	19,51	23,41	35,12	0,00	0,00	-35,12	0,00	0,00	-35,12
2033	24.601	86,53	69,22	19,71	23,65	35,48	0,00	0,00	-35,48	0,00	0,00	-35,48
2034	25.061	85,79	68,63	19,91	23,89	35,84	0,00	0,00	-35,84	0,00	0,00	-35,84
2035	25.521	85,05	68,04	20,10	24,12	36,18	0,00	0,00	-36,18	0,00	0,00	-36,18
2036	25.982	84,32	67,46	20,29	24,35	36,53	0,00	0,00	-36,53	0,00	0,00	-36,53
2037	26.442	83,59	66,87	20,47	24,56	36,84	0,00	0,00	-36,84	0,00	0,00	-36,84
2038	26.902	82,87	66,30	20,64	24,77	37,16	0,00	0,00	-37,16	0,00	0,00	-37,16



Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0,00% (DESO, 2018); índice de tratamento = 0,00% (DESO, 2018); vazão da ETE = 0,00 l/s (não está operando).

1 - Projeção populacional da sede urbana.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Vazão de esgoto coletado = vazão máxima horária * índice de coleta.

5 - Superávit / déficit de coleta = vazão máxima horária - vazão de esgoto coletado.

6 - Vazão de esgoto tratado = vazão de esgoto coletado * índice de tratamento.

7 - Diferença entre capacidade máxima de tratamento da ETE e a vazão de esgoto tratado.

Fonte: SNIS, 2016; DESO, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 57, se mantidos os atuais índices, o volume de efluente de esgoto que será lançado nos corpos hídricos do município será cada vez maior, sendo necessário a operacionalização da ETE.

A Tabela 58 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Tabela 58 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	78,80	66,30	2038	80,00	2026	80,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto, conforme redução do consumo *per capita* de água, apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 66,30 l/hab./dia em 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto a universalização até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,00%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização em longo prazo.

- **Cenário Imaginável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de crescimento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, até o ano de 2026 e estabilizando em 100,00 l/hab./dia, conforme apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 80,00 l/hab./dia. Para a variável índice de coleta, foi previsto a universalização até 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 12,50%,



para o índice de tratamento ficou acertado a universalização no ano de 2026, contando com a implantação da ETE dentro do médio prazo.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável, foi considerada a tendência de crescimento da *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, até o ano de 2022, estabilizando em 100,00 l/hab./dia, conforme apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 80,00 l/hab./dia em curto prazo e se mantém constante até o ano 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto a universalização até 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 25,00%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização em curto prazo, considerando com a implantação da ETE no curto prazo.

A Tabela 59 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Sede nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 10 apresenta os déficits de vazão de esgoto tratado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 59 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	17.695	78,80	16,14	19,37	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,80	16,14	19,37	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	78,80	16,14	19,37	29,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	18.156	78,12	16,42	19,70	29,55	5,00	1,48	0,00	0,00	-1,48	78,95	16,59	19,91	29,87	12,50	3,73	0,00	0,00	-3,73	79,10	16,62	19,94	29,91	25,00	7,48	0,00	0,00	-7,48
2020	18.616	77,45	16,69	20,03	30,05	10,00	3,01	0,00	0,00	-3,01	79,10	17,04	20,45	30,68	25,00	7,67	0,00	0,00	-7,67	79,40	17,11	20,53	30,80	50,00	15,40	0,00	0,00	-15,40
2021	19.077	76,78	16,95	20,34	30,51	15,00	4,58	0,00	0,00	-4,58	79,25	17,50	21,00	31,50	37,50	11,81	0,00	0,00	-11,81	79,70	17,60	21,12	31,68	75,00	23,76	0,00	0,00	-23,76
2022	19.537	76,12	17,21	20,65	30,98	20,00	6,20	0,00	0,00	-6,20	79,40	17,95	21,54	32,31	50,00	16,16	0,00	0,00	-16,16	80,00	18,09	21,71	32,57	100,00	32,57	100,00	32,57	0,00
2023	19.997	75,46	17,47	20,96	31,44	25,00	7,86	0,00	0,00	-7,86	79,55	18,41	22,09	33,14	62,50	20,71	0,00	0,00	-20,71	80,00	18,52	22,22	33,33	100,00	33,33	100,00	33,33	0,00
2024	20.458	74,82	17,72	21,26	31,89	30,00	9,57	0,00	0,00	-9,57	79,70	18,87	22,64	33,96	75,00	25,47	0,00	0,00	-25,47	80,00	18,94	22,73	34,10	100,00	34,10	100,00	34,10	0,00
2025	20.918	74,18	17,96	21,55	32,33	35,00	11,32	0,00	0,00	-11,32	79,85	19,33	23,20	34,80	87,50	30,45	0,00	0,00	-30,45	80,00	19,37	23,24	34,86	100,00	34,86	100,00	34,86	0,00
2026	21.378	73,54	18,20	21,84	32,76	40,00	13,10	0,00	0,00	-13,10	80,00	19,79	23,75	35,63	100,00	35,63	100,00	35,63	0,00	80,00	19,79	23,75	35,63	100,00	35,63	100,00	35,63	0,00
2027	21.839	72,90	18,43	22,12	33,18	45,00	14,93	0,00	0,00	-14,93	80,00	20,22	24,26	36,39	100,00	36,39	100,00	36,39	0,00	80,00	20,22	24,26	36,39	100,00	36,39	100,00	36,39	0,00
2028	22.299	72,28	18,65	22,38	33,57	50,00	16,79	0,00	0,00	-16,79	80,00	20,65	24,78	37,17	100,00	37,17	100,00	37,17	0,00	80,00	20,65	24,78	37,17	100,00	37,17	100,00	37,17	0,00
2029	22.759	71,66	18,88	22,66	33,99	55,00	18,69	0,00	0,00	-18,69	80,00	21,07	25,28	37,92	100,00	37,92	100,00	37,92	0,00	80,00	21,07	25,28	37,92	100,00	37,92	100,00	37,92	0,00
2030	23.220	71,04	19,09	22,91	34,37	60,00	20,62	0,00	0,00	-20,62	80,00	21,50	25,80	38,70	100,00	38,70	100,00	38,70	0,00	80,00	21,50	25,80	38,70	100,00	38,70	100,00	38,70	0,00
2031	23.680	70,43	19,30	23,16	34,74	65,00	22,58	0,00	0,00	-22,58	80,00	21,93	26,32	39,48	100,00	39,48	100,00	39,48	0,00	80,00	21,93	26,32	39,48	100,00	39,48	100,00	39,48	0,00
2032	24.140	69,82	19,51	23,41	35,12	70,00	24,58	0,00	0,00	-24,58	80,00	22,35	26,82	40,23	100,00	40,23	100,00	40,23	0,00	80,00	22,35	26,82	40,23	100,00	40,23	100,00	40,23	0,00
2033	24.601	69,22	19,71	23,65	35,48	75,00	26,61	0,00	0,00	-26,61	80,00	22,78	27,34	41,01	100,00	41,01	100,00	41,01	0,00	80,00	22,78	27,34	41,01	100,00	41,01	100,00	41,01	0,00
2034	25.061	68,63	19,91	23,89	35,84	80,00	28,67	0,00	0,00	-28,67	80,00	23,20	27,84	41,76	100,00	41,76	100,00	41,76	0,00	80,00	23,20	27,84	41,76	100,00	41,76	100,00	41,76	0,00
2035	25.521	68,04	20,10	24,12	36,18	85,00	30,75	0,00	0,00	-30,75	80,00	23,63	28,36	42,54	100,00	42,54	100,00	42,54	0,00	80,00	23,63	28,36	42,54	100,00	42,54	100,00	42,54	0,00
2036	25.982	67,46	20,29	24,35	36,53	90,00	32,88	0,00	0,00	-32,88	80,00	24,06	28,87	43,31	100,00	43,31	100,00	43,31	0,00	80,00	24,06	28,87	43,31	100,00	43,31	100,00	43,31	0,00
2037	26.442	66,87	20,47	24,56	36,84	95,00	35,00	0,00	0,00	-35,00	80,00	24,48	29,38	44,07	100,00	44,07	100,00	44,07	0,00	80,00	24,48	29,38	44,07	100,00	44,07	100,00	44,07	0,00
2038	26.902	66,30	20,64	24,77	37,16	100,00	37,16	100,00	37,16	0,00	80,00	24,91	29,89	44,84	100,00	44,84	100,00	44,84	0,00	80,00	24,91	29,89	44,84	100,00	44,84	100,00	44,84	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 98,50 l/hab./dia (SNIS, 2016); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0,00% (DESO, 2018); índice de tratamento = 0,00% (DESO, 2018); vazão da ETE = 0,00 l/s (não está operando).

Fonte: DESO, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

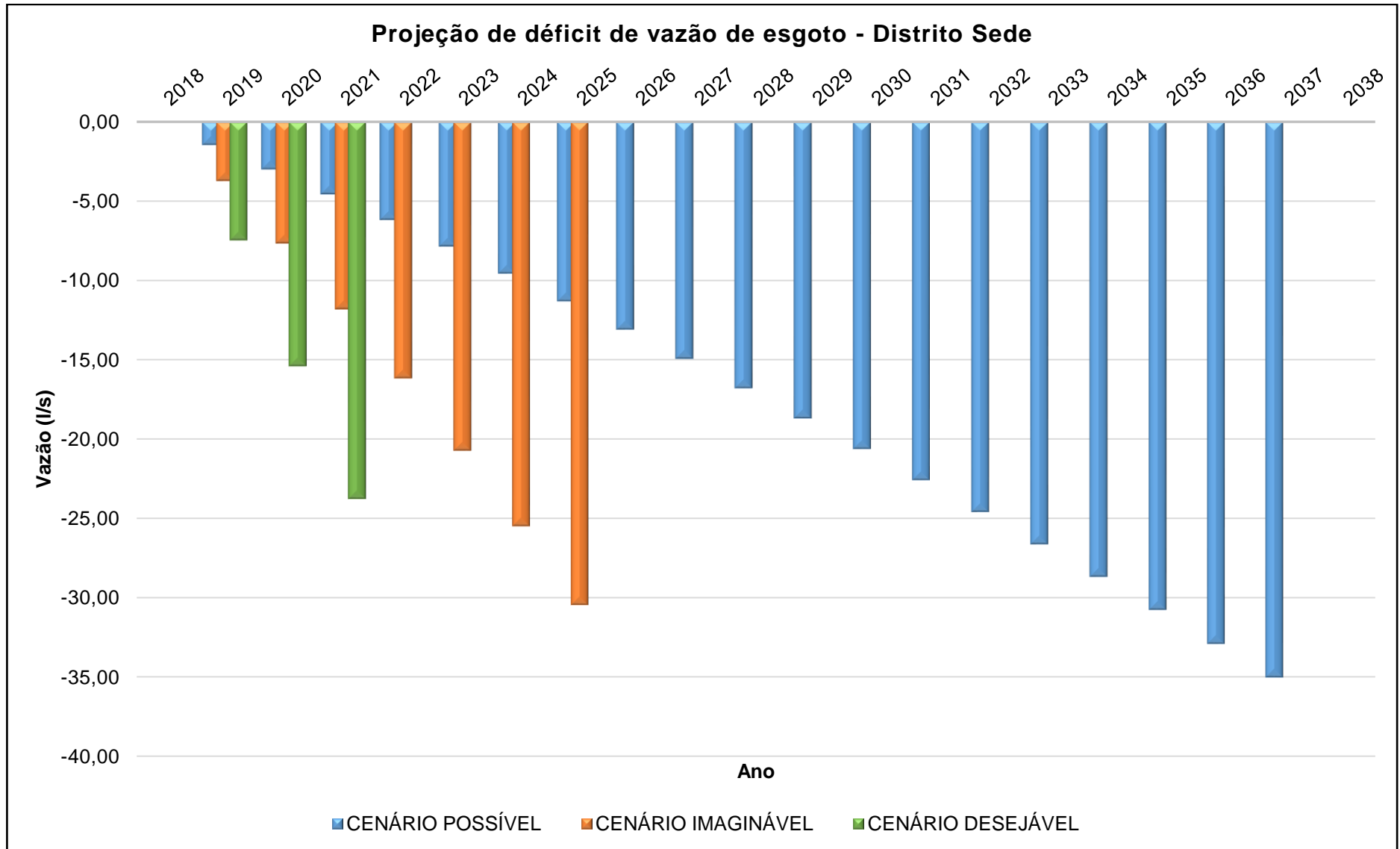


Gráfico 10 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Os superávits ou déficits são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários. Em todos os cenários o sistema é deficitário nos primeiros anos de planejamento, considerando que o sistema não apresenta capacidade de coleta e tratamento compatível com volume de esgoto gerado. O cenário possível elimina do déficit apenas no último ano de planejamento, em 2038, após a previsão de operacionalização da ETE.

Já nos cenários imaginável e desejável, onde são projetados índices crescentes de coleta de esgoto, até a universalização nos anos de 2026 e 2022, respectivamente, aliados à redução da geração *per capita* acompanhando os cenários previstos no eixo de abastecimento de água.

É importante destacar que a estabilização na geração *per capita* de esgoto deve considerar a conscientização da população no tocante ao uso racional dos recursos hídricos, com a redução do consumo *per capita* de água. A diminuição do consumo de água reflete diretamente no volume de esgoto gerado, sem falar no ganho ambiental evitando o desperdício da água e, conseqüentemente, o tratamento de uma demanda desnecessária de esgoto.

Além disso, esses resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para a tomada de decisões futuras, no intuito de ampliação do sistema ou de medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório do serviço.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a necessidade de complementação e operacionalização do sistema de coleta de tratamento de esgotamento sanitário em médio prazo, possibilita o planejamento adequado das ações.



4.4.1.2. Área rural atendida

4.4.1.2.1. Povoado Capim Grosso

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 60, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 60 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, povoado Capim Grosso - Cenário atual.

Ano	População Capim Grosso (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	6.000	78,80	0,8	63,04	00,00	4,38	1,2	5,26	1,5	7,89
2038	8.109	66,29	0,8	53,03	00,00	4,98	1,2	5,98	1,5	8,97

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O povoado conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto, composto por rede coletora, fossa coletiva e uma lagoa de tratamento, no entanto, a fossa e a lagoa não estão operando, mas todo efluente de esgoto coletado continua sendo direcionado para esses dispositivos.

A projeção do cenário atual do povoado Capim Grosso, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para a sede urbana, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário.



Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 100% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 61 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 61 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO ATUAL – Povoado Capim Grosso									
Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	6.000	78,80	63,04	4,38	5,26	7,89	100,00	0,00	-7,89
2019	6.105	78,12	62,50	4,42	5,30	7,95	100,00	0,00	-7,95
2020	6.211	77,45	61,96	4,45	5,34	8,01	100,00	0,00	-8,01
2021	6.316	76,78	61,42	4,49	5,39	8,09	100,00	0,00	-8,09
2022	6.422	76,12	60,90	4,53	5,44	8,16	100,00	0,00	-8,16
2023	6.527	75,47	60,38	4,56	5,47	8,21	100,00	0,00	-8,21
2024	6.633	74,82	59,86	4,60	5,52	8,28	100,00	0,00	-8,28
2025	6.738	74,18	59,34	4,63	5,56	8,34	100,00	0,00	-8,34
2026	6.843	73,54	58,83	4,66	5,59	8,39	100,00	0,00	-8,39
2027	6.949	72,91	58,33	4,69	5,63	8,45	100,00	0,00	-8,45
2028	7.054	72,28	57,82	4,72	5,66	8,49	100,00	0,00	-8,49
2029	7.160	71,66	57,33	4,75	5,70	8,55	100,00	0,00	-8,55
2030	7.265	71,04	56,83	4,78	5,74	8,61	100,00	0,00	-8,61
2031	7.371	70,43	56,34	4,81	5,77	8,66	100,00	0,00	-8,66
2032	7.476	69,82	55,86	4,83	5,80	8,70	100,00	0,00	-8,70
2033	7.581	69,22	55,38	4,86	5,83	8,75	100,00	0,00	-8,75
2034	7.687	68,62	54,90	4,88	5,86	8,79	100,00	0,00	-8,79
2035	7.792	68,03	54,42	4,91	5,89	8,84	100,00	0,00	-8,84
2036	7.898	67,44	53,95	4,93	5,92	8,88	100,00	0,00	-8,88
2037	8.003	66,86	53,49	4,95	5,94	8,91	100,00	0,00	-8,91
2038	8.109	66,29	53,03	4,98	5,98	8,97	100,00	0,00	-8,97

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 100% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional do povoado Capim Grosso.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É possível observar que, devido ao fato de o sistema do povoado não estar operando adequadamente, no que diz respeito ao tratamento do que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.

A Tabela 62 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.

Tabela 62 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.

Variáveis	Cenários – Povoado Capim Grosso						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	100,00	100,00	2018	100,00	2018	100,00	2018
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do povoado Capim Grosso, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para a variável índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento. Já a variável índice de coleta, foi considerada a manutenção do índice em 100% ao longo da vigência do plano.

• Cenário Imaginável

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00



l/hab./dia em 2026, conforme redução do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade. Com relação ao índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. Já a variável índice de coleta, foi considerada a manutenção do índice em 100% ao longo do horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção do índice de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização do índice ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido povoado, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado. Já a variável índice de coleta, foi considerada a manutenção do índice em 100% ao longo da vigência do plano.

A Tabela 63 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 11 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 63 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.

Ano	População Capim Grosso (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	6.000	63,04	4,38	5,26	7,89	100,00	7,89	0,00	0,00	-7,89	63,04	4,38	5,26	7,89	100,00	7,89	0,00	0,00	-7,89	63,04	4,38	5,26	7,89	100,00	7,89	0,00	0,00	-7,89
2019	6.105	62,50	4,42	5,30	7,95	100,00	7,95	0,00	0,00	-7,95	63,16	4,46	5,35	8,03	100,00	8,03	0,00	0,00	-8,03	63,28	4,47	5,36	8,04	100,00	8,04	0,00	0,00	-8,04
2020	6.211	61,96	4,45	5,34	8,01	100,00	8,01	0,00	0,00	-8,01	63,28	4,55	5,46	8,19	100,00	8,19	0,00	0,00	-8,19	63,52	4,57	5,48	8,22	100,00	8,22	0,00	0,00	-8,22
2021	6.316	61,42	4,49	5,39	8,09	100,00	8,09	5,56	0,45	-7,64	63,40	4,63	5,56	8,34	100,00	8,34	16,67	1,39	-6,95	63,76	4,66	5,59	8,39	100,00	8,39	50,00	4,20	-4,20
2022	6.422	60,90	4,53	5,44	8,16	100,00	8,16	11,11	0,91	-7,25	63,52	4,72	5,66	8,49	100,00	8,49	33,33	2,83	-5,66	64,00	4,76	5,71	8,57	100,00	8,57	100,00	8,57	0,00
2023	6.527	60,38	4,56	5,47	8,21	100,00	8,21	16,67	1,37	-6,84	63,64	4,81	5,77	8,66	100,00	8,66	50,00	4,33	-4,33	64,00	4,83	5,80	8,70	100,00	8,70	100,00	8,70	0,00
2024	6.633	59,86	4,60	5,52	8,28	100,00	8,28	22,22	1,84	-6,44	63,76	4,89	5,87	8,81	100,00	8,81	66,67	5,87	-2,94	64,00	4,91	5,89	8,84	100,00	8,84	100,00	8,84	0,00
2025	6.738	59,34	4,63	5,56	8,34	100,00	8,34	27,78	2,32	-6,02	63,88	4,98	5,98	8,97	100,00	8,97	83,33	7,48	-1,50	64,00	4,99	5,99	8,99	100,00	8,99	100,00	8,99	0,00
2026	6.843	58,83	4,66	5,59	8,39	100,00	8,39	33,33	2,80	-5,59	64,00	5,07	6,08	9,12	100,00	9,12	100,00	9,12	0,00	64,00	5,07	6,08	9,12	100,00	9,12	100,00	9,12	0,00
2027	6.949	58,33	4,69	5,63	8,45	100,00	8,45	38,89	3,29	-5,16	64,00	5,15	6,18	9,27	100,00	9,27	100,00	9,27	0,00	64,00	5,15	6,18	9,27	100,00	9,27	100,00	9,27	0,00
2028	7.054	57,82	4,72	5,66	8,49	100,00	8,49	44,44	3,77	-4,72	64,00	5,23	6,28	9,42	100,00	9,42	100,00	9,42	0,00	64,00	5,23	6,28	9,42	100,00	9,42	100,00	9,42	0,00
2029	7.160	57,33	4,75	5,70	8,55	100,00	8,55	50,00	4,28	-4,28	64,00	5,30	6,36	9,54	100,00	9,54	100,00	9,54	0,00	64,00	5,30	6,36	9,54	100,00	9,54	100,00	9,54	0,00
2030	7.265	56,83	4,78	5,74	8,61	100,00	8,61	55,56	4,78	-3,83	64,00	5,38	6,46	9,69	100,00	9,69	100,00	9,69	0,00	64,00	5,38	6,46	9,69	100,00	9,69	100,00	9,69	0,00
2031	7.371	56,34	4,81	5,77	8,66	100,00	8,66	61,11	5,29	-3,37	64,00	5,46	6,55	9,83	100,00	9,83	100,00	9,83	0,00	64,00	5,46	6,55	9,83	100,00	9,83	100,00	9,83	0,00
2032	7.476	55,86	4,83	5,80	8,70	100,00	8,70	66,67	5,80	-2,90	64,00	5,54	6,65	9,98	100,00	9,98	100,00	9,98	0,00	64,00	5,54	6,65	9,98	100,00	9,98	100,00	9,98	0,00
2033	7.581	55,38	4,86	5,83	8,75	100,00	8,75	72,22	6,32	-2,43	64,00	5,62	6,74	10,11	100,00	10,11	100,00	10,11	0,00	64,00	5,62	6,74	10,11	100,00	10,11	100,00	10,11	0,00
2034	7.687	54,90	4,88	5,86	8,79	100,00	8,79	77,78	6,84	-1,95	64,00	5,69	6,83	10,25	100,00	10,25	100,00	10,25	0,00	64,00	5,69	6,83	10,25	100,00	10,25	100,00	10,25	0,00
2035	7.792	54,42	4,91	5,89	8,84	100,00	8,84	83,33	7,37	-1,47	64,00	5,77	6,92	10,38	100,00	10,38	100,00	10,38	0,00	64,00	5,77	6,92	10,38	100,00	10,38	100,00	10,38	0,00
2036	7.898	53,95	4,93	5,92	8,88	100,00	8,88	88,89	7,89	-0,99	64,00	5,85	7,02	10,53	100,00	10,53	100,00	10,53	0,00	64,00	5,85	7,02	10,53	100,00	10,53	100,00	10,53	0,00
2037	8.003	53,49	4,95	5,94	8,91	100,00	8,91	94,44	8,42	-0,49	64,00	5,93	7,12	10,68	100,00	10,68	100,00	10,68	0,00	64,00	5,93	7,12	10,68	100,00	10,68	100,00	10,68	0,00
2038	8.109	53,03	4,98	5,98	8,97	100,00	8,97	100,00	8,97	0,00	64,00	6,01	7,21	10,82	100,00	10,82	100,00	10,82	0,00	64,00	6,01	7,21	10,82	100,00	10,82	100,00	10,82	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 100% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

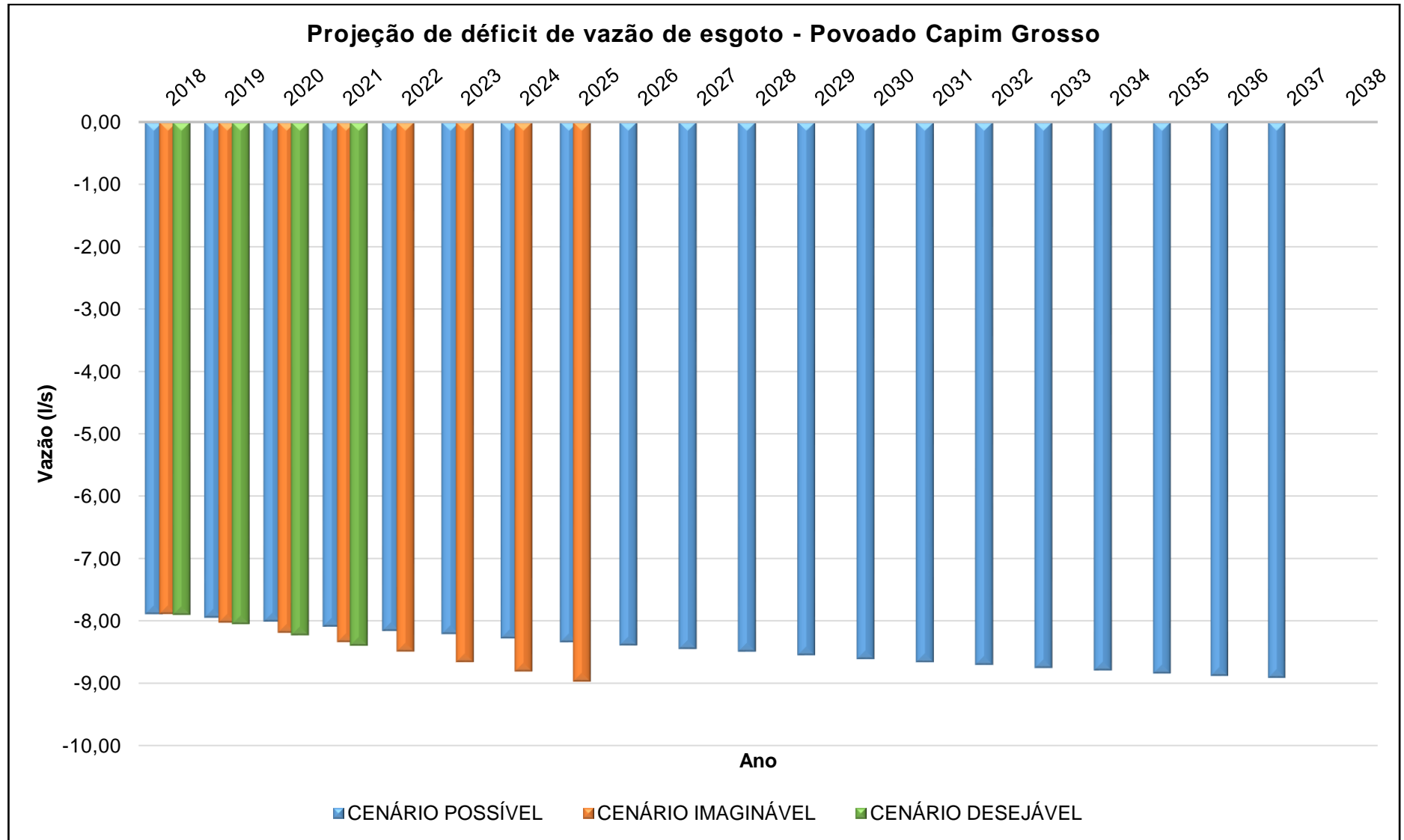


Gráfico 11 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, povoado Capim Grosso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 63 e no Gráfico 11, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente, com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente no povoado Capim Grosso.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o povoado Capim Grosso, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário no referido povoado.

4.4.1.2.2. Povoado Curitiba

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 64, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba no decorrer do período de planejamento, considerando a



manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 78,80 l/hab./dia (Sede), resultando em 63,04 l/hab./dia para o povoado Curituba.

Tabela 64 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, povoado Curituba - Cenário atual.

Ano	População Curituba (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	3.200	78,80	0,8	63,04	00,00	2,33	1,2	2,80	1,5	4,20
2038	4.325	66,29	0,8	53,03	00,00	2,65	1,2	3,18	1,5	4,77

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O povoado Curituba não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes no povoado.

A projeção do cenário atual do povoado Curituba, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 65 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curituba, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 65 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Curituba.

CENÁRIO ATUAL – Povoado Curituba									
Ano	População Curituba ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	3.200	78,80	63,04	2,33	2,8	4,20	0,00	0,00	-4,20
2019	3.256	78,12	62,50	2,36	2,83	4,25	0,00	0,00	-4,25
2020	3.312	77,45	61,96	2,38	2,86	4,29	0,00	0,00	-4,29
2021	3.369	76,78	61,42	2,40	2,88	4,32	0,00	0,00	-4,32
2022	3.425	76,12	60,90	2,41	2,89	4,34	0,00	0,00	-4,34
2023	3.481	75,47	60,38	2,43	2,92	4,38	0,00	0,00	-4,38
2024	3.537	74,82	59,86	2,45	2,94	4,41	0,00	0,00	-4,41
2025	3.594	74,18	59,34	2,47	2,96	4,44	0,00	0,00	-4,44
2026	3.650	73,54	58,83	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	-4,49
2027	3.706	72,91	58,33	2,50	3,00	4,50	0,00	0,00	-4,50
2028	3.762	72,28	57,82	2,52	3,02	4,53	0,00	0,00	-4,53
2029	3.819	71,66	57,33	2,53	3,04	4,56	0,00	0,00	-4,56
2030	3.875	71,04	56,83	2,55	3,06	4,59	0,00	0,00	-4,59
2031	3.931	70,43	56,34	2,56	3,07	4,61	0,00	0,00	-4,61
2032	3.987	69,82	55,86	2,58	3,10	4,65	0,00	0,00	-4,65
2033	4.043	69,22	55,38	2,59	3,11	4,67	0,00	0,00	-4,67
2034	4.100	68,62	54,90	2,61	3,13	4,70	0,00	0,00	-4,70
2035	4.156	68,03	54,42	2,62	3,14	4,71	0,00	0,00	-4,71
2036	4.212	67,44	53,95	2,63	3,16	4,74	0,00	0,00	-4,74
2037	4.268	66,86	53,49	2,64	3,17	4,76	0,00	0,00	-4,76
2038	4.325	66,29	53,03	2,65	3,18	4,77	0,00	0,00	-4,77

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional do povoado Curituba.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 65 é possível observar que, devido ao fato do povoado não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 66 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curituba.

Tabela 66 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curituba.

Variáveis	Cenários – Povoado Curituba						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do povoado Curituba, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o povoado. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido povoado, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 67 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do povoado Curituba nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 12 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 67 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.

Ano	População Curitiba (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	3.200	63,04	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20	63,04	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20	63,04	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20
2019	3.256	62,50	2,36	2,83	4,25	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,25	63,16	2,38	2,86	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,29	63,28	2,38	2,86	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,29
2020	3.312	61,96	2,38	2,86	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,29	63,28	2,43	2,92	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,38	63,52	2,43	2,92	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,38
2021	3.369	61,42	2,40	2,88	4,32	5,56	0,24	5,56	0,24	-4,08	63,40	2,47	2,96	4,44	16,67	0,74	16,67	0,74	-3,70	63,76	2,49	2,99	4,49	50,00	2,25	50,00	2,25	-2,25
2022	3.425	60,90	2,41	2,89	4,34	11,11	0,48	11,11	0,48	-3,86	63,52	2,52	3,02	4,53	33,33	1,51	33,33	1,51	-3,02	64,00	2,54	3,05	4,58	100,00	4,58	100,00	4,58	0,00
2023	3.481	60,38	2,43	2,92	4,38	16,67	0,73	16,67	0,73	-3,65	63,64	2,56	3,07	4,61	50,00	2,31	50,00	2,31	-2,31	64,00	2,58	3,10	4,65	100,00	4,65	100,00	4,65	0,00
2024	3.537	59,86	2,45	2,94	4,41	22,22	0,98	22,22	0,98	-3,43	63,76	2,61	3,13	4,70	66,67	3,13	66,67	3,13	-1,57	64,00	2,62	3,14	4,71	100,00	4,71	100,00	4,71	0,00
2025	3.594	59,34	2,47	2,96	4,44	27,78	1,23	27,78	1,23	-3,21	63,88	2,66	3,19	4,79	83,33	3,99	83,33	3,99	-0,80	64,00	2,66	3,19	4,79	100,00	4,79	100,00	4,79	0,00
2026	3.650	58,83	2,49	2,99	4,49	33,33	1,50	33,33	1,50	-2,99	64,00	2,70	3,24	4,86	100,00	4,86	100,00	4,86	0,00	64,00	2,70	3,24	4,86	100,00	4,86	100,00	4,86	0,00
2027	3.706	58,33	2,50	3,00	4,50	38,89	1,75	38,89	1,75	-2,75	64,00	2,75	3,30	4,95	100,00	4,95	100,00	4,95	0,00	64,00	2,75	3,30	4,95	100,00	4,95	100,00	4,95	0,00
2028	3.762	57,82	2,52	3,02	4,53	44,44	2,01	44,44	2,01	-2,52	64,00	2,79	3,35	5,03	100,00	5,03	100,00	5,03	0,00	64,00	2,79	3,35	5,03	100,00	5,03	100,00	5,03	0,00
2029	3.819	57,33	2,53	3,04	4,56	50,00	2,28	50,00	2,28	-2,28	64,00	2,83	3,40	5,10	100,00	5,10	100,00	5,10	0,00	64,00	2,83	3,40	5,10	100,00	5,10	100,00	5,10	0,00
2030	3.875	56,83	2,55	3,06	4,59	55,56	2,55	55,56	2,55	-2,04	64,00	2,87	3,44	5,16	100,00	5,16	100,00	5,16	0,00	64,00	2,87	3,44	5,16	100,00	5,16	100,00	5,16	0,00
2031	3.931	56,34	2,56	3,07	4,61	61,11	2,82	61,11	2,82	-1,79	64,00	2,91	3,49	5,24	100,00	5,24	100,00	5,24	0,00	64,00	2,91	3,49	5,24	100,00	5,24	100,00	5,24	0,00
2032	3.987	55,86	2,58	3,10	4,65	66,67	3,10	66,67	3,10	-1,55	64,00	2,95	3,54	5,31	100,00	5,31	100,00	5,31	0,00	64,00	2,95	3,54	5,31	100,00	5,31	100,00	5,31	0,00
2033	4.043	55,38	2,59	3,11	4,67	72,22	3,37	72,22	3,37	-1,30	64,00	2,99	3,59	5,39	100,00	5,39	100,00	5,39	0,00	64,00	2,99	3,59	5,39	100,00	5,39	100,00	5,39	0,00
2034	4.100	54,90	2,61	3,13	4,70	77,78	3,66	77,78	3,66	-1,04	64,00	3,04	3,65	5,48	100,00	5,48	100,00	5,48	0,00	64,00	3,04	3,65	5,48	100,00	5,48	100,00	5,48	0,00
2035	4.156	54,42	2,62	3,14	4,71	83,33	3,93	83,33	3,93	-0,78	64,00	3,08	3,70	5,55	100,00	5,55	100,00	5,55	0,00	64,00	3,08	3,70	5,55	100,00	5,55	100,00	5,55	0,00
2036	4.212	53,95	2,63	3,16	4,74	88,89	4,21	88,89	4,21	-0,53	64,00	3,12	3,74	5,61	100,00	5,61	100,00	5,61	0,00	64,00	3,12	3,74	5,61	100,00	5,61	100,00	5,61	0,00
2037	4.268	53,49	2,64	3,17	4,76	94,44	4,50	94,44	4,50	-0,26	64,00	3,16	3,79	5,69	100,00	5,69	100,00	5,69	0,00	64,00	3,16	3,79	5,69	100,00	5,69	100,00	5,69	0,00
2038	4.325	53,03	2,65	3,18	4,77	100,00	4,77	100,00	4,77	0,00	64,00	3,20	3,84	5,76	100,00	5,76	100,00	5,76	0,00	64,00	3,20	3,84	5,76	100,00	5,76	100,00	5,76	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

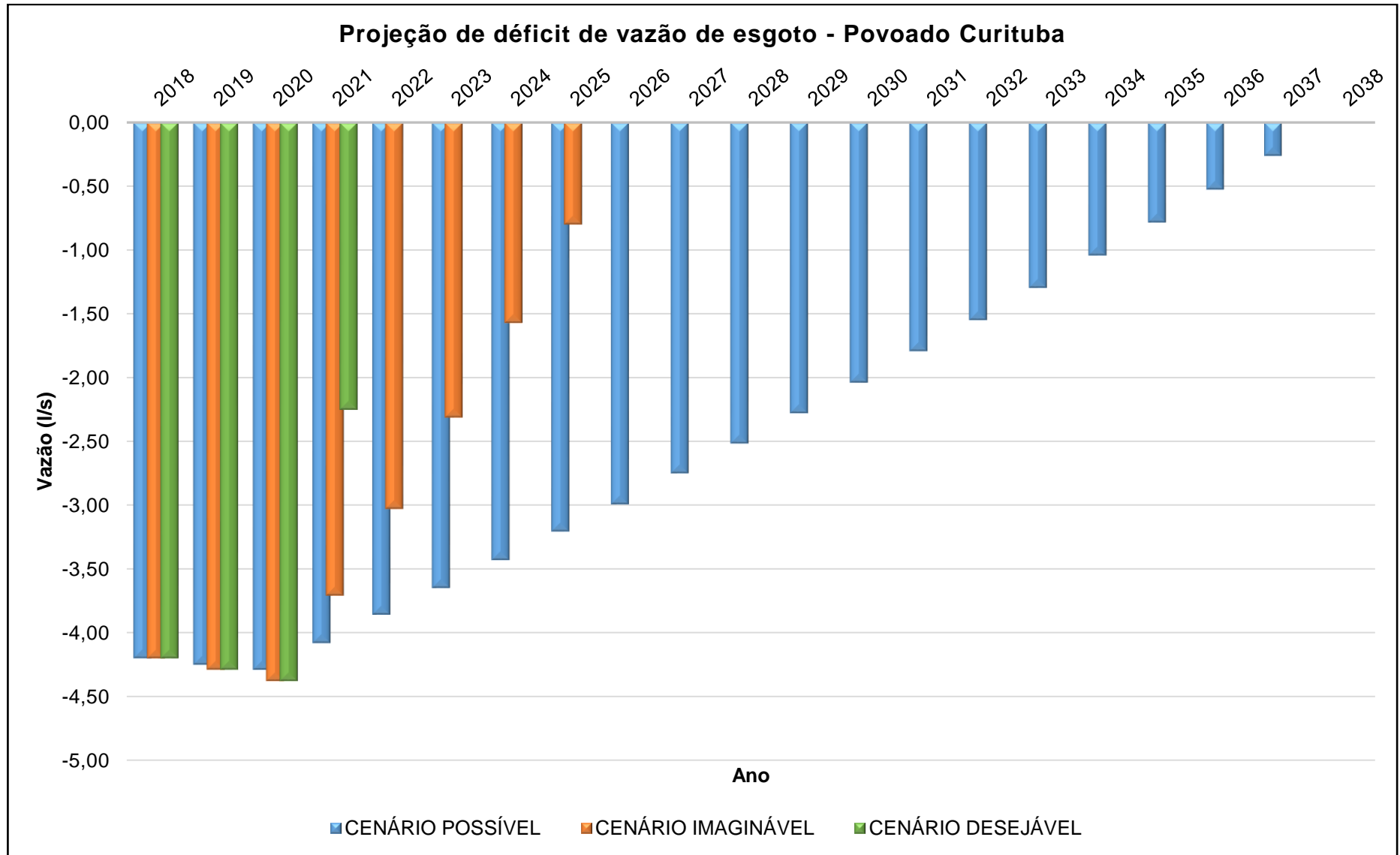


Gráfico 12 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, povoado Curituba.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 67 e no Gráfico 12, os déficits, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente no povoado.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o povoado Curitiba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados até o ano de 2026, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário no referido povoado.

4.4.1.2.3. Assentamento Cuiabá

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 78,80 l/hab./dia (Sede), resultando em 63,04 l/hab./dia para o assentamento Cuiabá.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 68, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 68 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Cuiabá - Cenário atual.

Ano	População Cuiabá (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.000	78,80	0,8	63,04	00,00	0,73	1,2	0,88	1,5	1,32
2038	1.351	66,29	0,8	53,03	00,00	0,83	1,2	1,00	1,5	1,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O assentamento Cuiabá não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes no assentamento.

A projeção do cenário atual do assentamento Cuiabá, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 69 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 69 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.

CENÁRIO ATUAL – Assentamento Cuiabá									
Ano	População Cuiabá ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	1.000	78,80	63,04	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2019	1.018	78,12	62,50	0,74	0,89	1,34	0,00	0,00	-1,34
2020	1.035	77,45	61,96	0,74	0,89	1,34	0,00	0,00	-1,34
2021	1.053	76,78	61,42	0,75	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2022	1.070	76,12	60,90	0,75	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2023	1.088	75,47	60,38	0,76	0,91	1,37	0,00	0,00	-1,37
2024	1.105	74,82	59,86	0,77	0,92	1,38	0,00	0,00	-1,38
2025	1.123	74,18	59,34	0,77	0,92	1,38	0,00	0,00	-1,38
2026	1.141	73,54	58,83	0,78	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2027	1.158	72,91	58,33	0,78	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2028	1.176	72,28	57,82	0,79	0,95	1,43	0,00	0,00	-1,43
2029	1.193	71,66	57,33	0,79	0,95	1,43	0,00	0,00	-1,43
2030	1.211	71,04	56,83	0,80	0,96	1,44	0,00	0,00	-1,44
2031	1.228	70,43	56,34	0,80	0,96	1,44	0,00	0,00	-1,44
2032	1.246	69,82	55,86	0,81	0,97	1,46	0,00	0,00	-1,46
2033	1.264	69,22	55,38	0,81	0,97	1,46	0,00	0,00	-1,46
2034	1.281	68,62	54,90	0,81	0,97	1,46	0,00	0,00	-1,46
2035	1.299	68,03	54,42	0,82	0,98	1,47	0,00	0,00	-1,47
2036	1.316	67,44	53,95	0,82	0,98	1,47	0,00	0,00	-1,47
2037	1.334	66,86	53,49	0,83	1,00	1,50	0,00	0,00	-1,50
2038	1.351	66,29	53,03	0,83	1,00	1,50	0,00	0,00	-1,50

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional do assentamento Cuiabá.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 69 é possível observar que, devido ao fato do assentamento não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 70 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.

Tabela 70 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.

Variáveis	Cenários – Assentamento Cuiabá						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do assentamento, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o assentamento. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido assentamento, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 71 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 13 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 71 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.

Ano	População Cuiabá (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	679	83,20	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,17	83,20	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,17	83,20	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,17
2019	667	87,15	0,67	0,80	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,20	80,80	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11	78,40	0,61	0,73	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10
2020	655	91,29	0,69	0,83	1,25	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,25	78,40	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07	73,60	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,01
2021	643	95,62	0,71	0,85	1,28	5,56	0,07	5,56	0,07	-1,21	76,00	0,57	0,68	1,02	16,67	0,17	16,67	0,17	-0,85	68,80	0,51	0,61	0,92	50,00	0,46	50,00	0,46	-0,46
2022	631	100,17	0,73	0,88	1,32	11,11	0,15	11,11	0,15	-1,17	73,60	0,54	0,65	0,98	33,33	0,33	33,33	0,33	-0,65	64,00	0,47	0,56	0,84	100,00	0,84	100,00	0,84	0,00
2023	619	104,93	0,75	0,90	1,35	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,13	71,20	0,51	0,61	0,92	50,00	0,46	50,00	0,46	-0,46	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2024	607	109,91	0,77	0,92	1,38	22,22	0,31	22,22	0,31	-1,07	68,80	0,48	0,58	0,87	66,67	0,58	66,67	0,58	-0,29	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2025	595	115,13	0,79	0,95	1,43	27,78	0,40	27,78	0,40	-1,03	66,40	0,46	0,55	0,83	83,33	0,69	83,33	0,69	-0,14	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2026	583	120,59	0,81	0,97	1,46	33,33	0,49	33,33	0,49	-0,97	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2027	571	126,32	0,83	1,00	1,50	38,89	0,58	38,89	0,58	-0,92	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2028	559	132,32	0,86	1,03	1,55	44,44	0,69	44,44	0,69	-0,86	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2029	547	138,60	0,88	1,06	1,59	50,00	0,80	50,00	0,80	-0,80	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2030	535	145,18	0,90	1,08	1,62	55,56	0,90	55,56	0,90	-0,72	64,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00	64,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00
2031	523	152,08	0,92	1,10	1,65	61,11	1,01	61,11	1,01	-0,64	64,00	0,39	0,47	0,71	100,00	0,71	100,00	0,71	0,00	64,00	0,39	0,47	0,71	100,00	0,71	100,00	0,71	0,00
2032	511	159,30	0,94	1,13	1,70	66,67	1,13	66,67	1,13	-0,57	64,00	0,38	0,46	0,69	100,00	0,69	100,00	0,69	0,00	64,00	0,38	0,46	0,69	100,00	0,69	100,00	0,69	0,00
2033	499	166,87	0,96	1,15	1,73	72,22	1,25	72,22	1,25	-0,48	64,00	0,37	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00	64,00	0,37	0,44	0,66	100,00	0,66	100,00	0,66	0,00
2034	487	174,80	0,99	1,19	1,79	77,78	1,39	77,78	1,39	-0,40	64,00	0,36	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00	64,00	0,36	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00
2035	475	183,10	1,01	1,21	1,82	83,33	1,52	83,33	1,52	-0,30	64,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00	64,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
2036	463	191,80	1,03	1,24	1,86	88,89	1,65	88,89	1,65	-0,21	64,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	64,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2037	451	200,91	1,05	1,26	1,89	94,44	1,79	94,44	1,79	-0,10	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2038	439	210,46	1,07	1,28	1,92	100,00	1,92	100,00	1,92	0,00	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

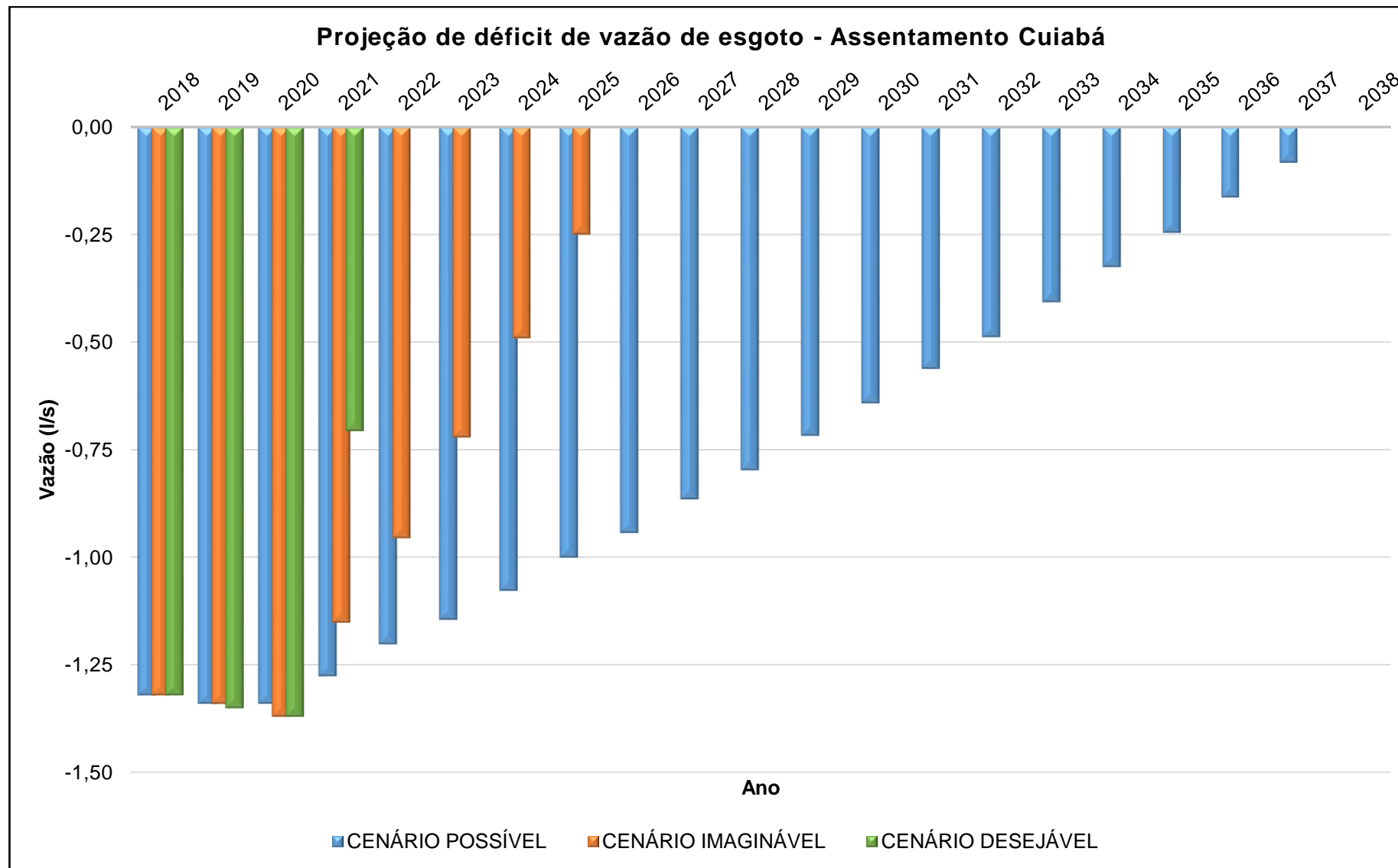


Gráfico 13 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento Cuiabá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 71 e no Gráfico 13, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente no assentamento.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o assentamento Cuiabá, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário no referido assentamento.

4.4.1.2.4. Assentamento Mandacaru I e II

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 78,80 l/hab./dia (Sede), resultado em 63,04 l/hab./dia para o assentamento Mandacaru.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 72, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 72 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Mandacaru - Cenário atual.

Ano	População Mandacaru (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	326	78,80	0,8	63,04	00,00	0,24	1,2	0,29	1,5	0,44
2038	441	66,29	0,8	53,03	00,00	0,27	1,2	0,32	1,5	0,48

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O assentamento Mandacaru não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes no assentamento.

A projeção do cenário atual do assentamento Mandacaru, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 73 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 73 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.

CENÁRIO ATUAL – Assentamento Mandacaru									
Ano	População Mandacaru ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	326	78,80	63,04	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2019	332	78,12	62,50	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2020	337	77,45	61,96	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2021	343	76,78	61,42	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2022	349	76,12	60,90	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2023	355	75,47	60,38	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2024	360	74,82	59,86	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2025	366	74,18	59,34	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2026	372	73,54	58,83	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2027	378	72,91	58,33	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2028	383	72,28	57,82	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2029	389	71,66	57,33	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2030	395	71,04	56,83	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2031	400	70,43	56,34	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2032	406	69,82	55,86	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2033	412	69,22	55,38	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2034	418	68,62	54,90	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2035	423	68,03	54,42	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2036	429	67,44	53,95	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2037	435	66,86	53,49	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2038	441	66,29	53,03	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional do assentamento Mandacaru.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 74 é possível observar que, devido ao fato do assentamento não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 74 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.

Tabela 74 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.

Variáveis	Cenários – Assentamento Mandacaru						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do assentamento, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o assentamento. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido assentamento, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 75 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 75 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.

Ano	População Mandacaru (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	326	63,04	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	63,04	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	63,04	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
2019	332	62,50	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	63,16	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	63,28	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
2020	337	61,96	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44	63,28	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	63,52	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
2021	343	61,42	0,24	0,29	0,44	5,56	0,02	5,56	0,02	-0,42	63,40	0,25	0,30	0,45	16,67	0,08	16,67	0,08	-0,38	63,76	0,25	0,30	0,45	50,00	0,23	50,00	0,23	-0,23
2022	349	60,90	0,25	0,30	0,45	11,11	0,05	11,11	0,05	-0,40	63,52	0,26	0,31	0,47	33,33	0,16	33,33	0,16	-0,31	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2023	355	60,38	0,25	0,30	0,45	16,67	0,08	16,67	0,08	-0,38	63,64	0,26	0,31	0,47	50,00	0,24	50,00	0,24	-0,24	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2024	360	59,86	0,25	0,30	0,45	22,22	0,10	22,22	0,10	-0,35	63,76	0,27	0,32	0,48	66,67	0,32	66,67	0,32	-0,16	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
2025	366	59,34	0,25	0,30	0,45	27,78	0,13	27,78	0,13	-0,33	63,88	0,27	0,32	0,48	83,33	0,40	83,33	0,40	-0,08	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
2026	372	58,83	0,25	0,30	0,45	33,33	0,15	33,33	0,15	-0,30	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2027	378	58,33	0,26	0,31	0,47	38,89	0,18	38,89	0,18	-0,29	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2028	383	57,82	0,26	0,31	0,47	44,44	0,21	44,44	0,21	-0,26	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2029	389	57,33	0,26	0,31	0,47	50,00	0,24	50,00	0,24	-0,24	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
2030	395	56,83	0,26	0,31	0,47	55,56	0,26	55,56	0,26	-0,21	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
2031	400	56,34	0,26	0,31	0,47	61,11	0,29	61,11	0,29	-0,18	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
2032	406	55,86	0,26	0,31	0,47	66,67	0,31	66,67	0,31	-0,16	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
2033	412	55,38	0,26	0,31	0,47	72,22	0,34	72,22	0,34	-0,13	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2034	418	54,90	0,27	0,32	0,48	77,78	0,37	77,78	0,37	-0,11	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2035	423	54,42	0,27	0,32	0,48	83,33	0,40	83,33	0,40	-0,08	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2036	429	53,95	0,27	0,32	0,48	88,89	0,43	88,89	0,43	-0,05	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2037	435	53,49	0,27	0,32	0,48	94,44	0,45	94,44	0,45	-0,03	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2038	441	53,03	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

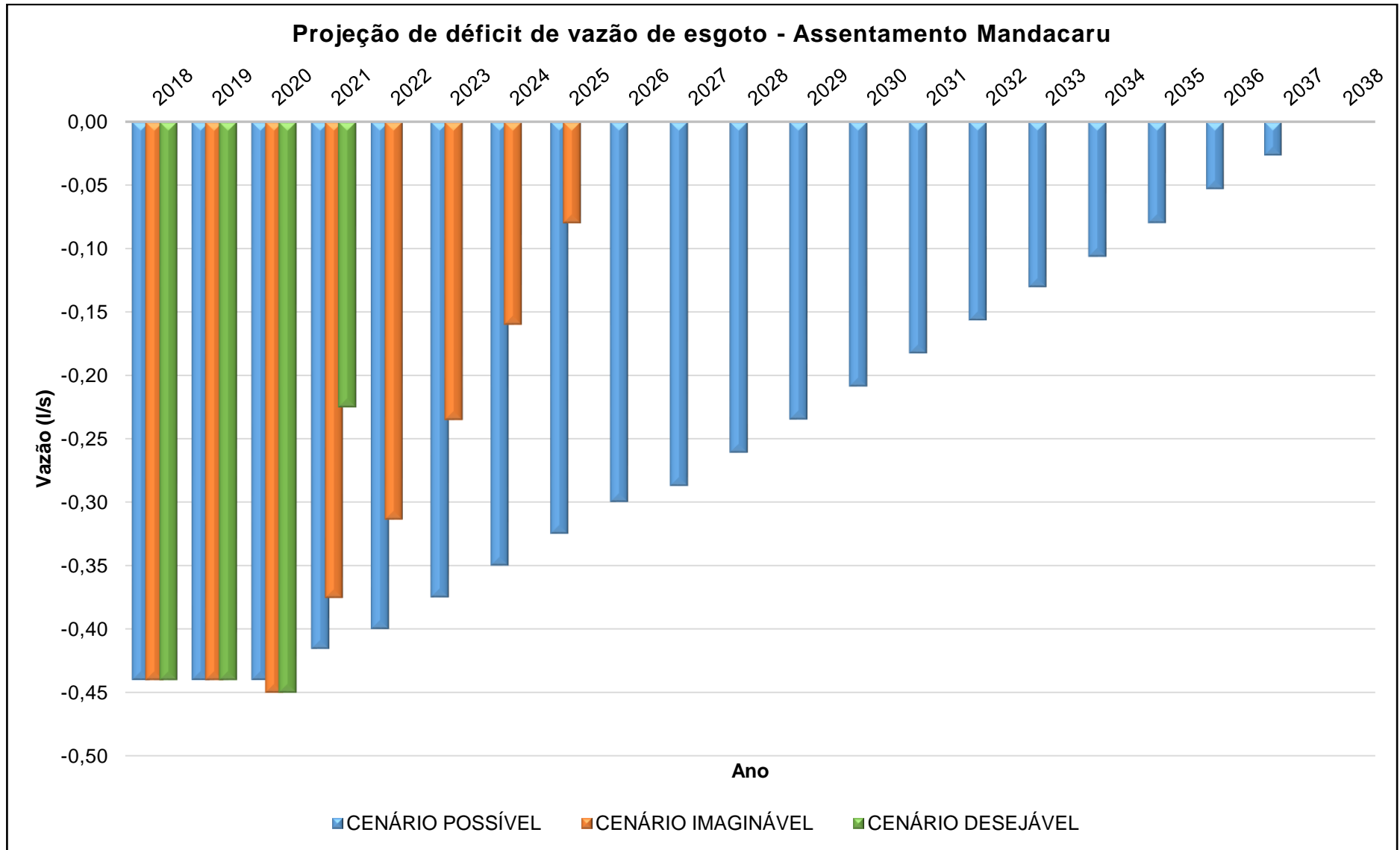


Gráfico 14 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento Mandacaru.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 75 e no Gráfico 14, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente no assentamento.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o assentamento Mandacaru, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário no referido assentamento.

4.4.1.2.5. Assentamento 12 de Março

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 78,80 l/hab./dia (Sede), resultado em 63,04 l/hab./dia para o assentamento 12 de Março.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 76, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 76 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento 12 de Março - Cenário atual.

Ano	População 12 de Março (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	205	78,80	0,8	63,04	00,00	0,15	1,2	0,18	1,5	0,27
2038	277	66,26	0,8	53,03	00,00	0,17	1,2	0,20	1,5	0,30

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O assentamento 12 de Março não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual do assentamento 12 de Março, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 77 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 77 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.

CENÁRIO ATUAL – Assentamento 12 de Março									
Ano	População 12 de Março ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	205	78,80	63,04	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2019	209	78,12	62,50	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2020	212	77,45	61,96	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2021	216	76,78	61,42	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2022	219	76,12	60,90	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2023	223	75,47	60,38	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2024	227	74,82	59,86	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2025	230	74,18	59,34	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2026	234	73,54	58,83	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2027	237	72,91	58,33	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2028	241	72,28	57,82	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2029	245	71,66	57,33	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2030	248	71,04	56,83	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2031	252	70,43	56,34	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2032	255	69,82	55,86	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2033	259	69,22	55,38	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2034	263	68,62	54,90	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2035	266	68,03	54,42	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2036	270	67,44	53,95	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2037	273	66,86	53,49	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2038	277	66,29	53,03	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional do assentamento 12 de Março.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 77 é possível observar que, devido ao fato do assentamento não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 78 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.

Tabela 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.

Variáveis	Cenários – Assentamento 12 de Março						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do assentamento, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o assentamento. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerada a limitação da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido assentamento, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 79 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 15 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 79 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.

Ano	População 12 de Março (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	205	63,04	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,04	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,04	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2019	209	62,50	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,16	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,28	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2020	212	61,96	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,28	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	63,52	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
2021	216	61,42	0,15	0,18	0,27	5,56	0,02	5,56	0,02	-0,26	63,40	0,16	0,19	0,29	16,67	0,05	16,67	0,05	-0,24	63,76	0,16	0,19	0,29	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15
2022	219	60,90	0,15	0,18	0,27	11,11	0,03	11,11	0,03	-0,24	63,52	0,16	0,19	0,29	33,33	0,10	33,33	0,10	-0,19	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2023	223	60,38	0,16	0,19	0,29	16,67	0,05	16,67	0,05	-0,24	63,64	0,16	0,19	0,29	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2024	227	59,86	0,16	0,19	0,29	22,22	0,06	22,22	0,06	-0,23	63,76	0,17	0,20	0,30	66,67	0,20	66,67	0,20	-0,10	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2025	230	59,34	0,16	0,19	0,29	27,78	0,08	27,78	0,08	-0,21	63,88	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2026	234	58,83	0,16	0,19	0,29	33,33	0,10	33,33	0,10	-0,19	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2027	237	58,33	0,16	0,19	0,29	38,89	0,11	38,89	0,11	-0,18	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2028	241	57,82	0,16	0,19	0,29	44,44	0,13	44,44	0,13	-0,16	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2029	245	57,33	0,16	0,19	0,29	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2030	248	56,83	0,16	0,19	0,29	55,56	0,16	55,56	0,16	-0,13	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2031	252	56,34	0,16	0,19	0,29	61,11	0,18	61,11	0,18	-0,11	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2032	255	55,86	0,16	0,19	0,29	66,67	0,19	66,67	0,19	-0,10	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2033	259	55,38	0,17	0,20	0,30	72,22	0,22	72,22	0,22	-0,08	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2034	263	54,90	0,17	0,20	0,30	77,78	0,23	77,78	0,23	-0,07	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2035	266	54,42	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2036	270	53,95	0,17	0,20	0,30	88,89	0,27	88,89	0,27	-0,03	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2037	273	53,49	0,17	0,20	0,30	94,44	0,28	94,44	0,28	-0,02	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2038	277	53,03	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

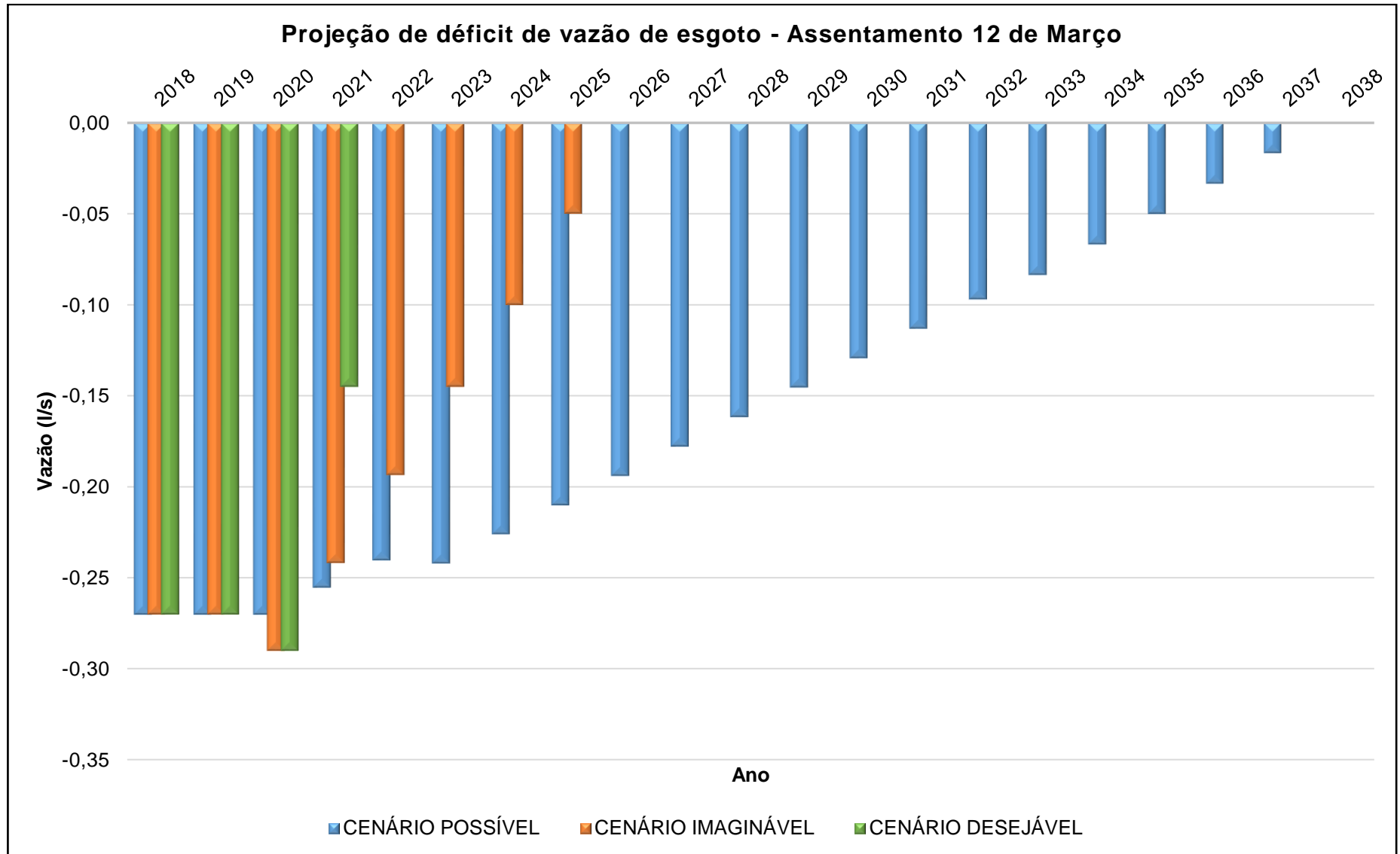


Gráfico 15 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, assentamento 12 de Março.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 79 e no Gráfico 15, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente no assentamento.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o assentamento 12 de Março, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário no referido assentamento.

4.4.1.2.6. Comunidade Nova Vida

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 78,80 l/hab./dia (Sede), resultado em 63,04 l/hab./dia para a comunidade Nova Vida.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 80, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 80 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Nova Vida - Cenário atual.

Ano	População Nova Vida (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	300	78,80	0,8	63,04	00,00	0,22	1,2	0,26	1,5	0,39
2038	405	66,26	0,8	53,03	00,00	0,25	1,2	0,30	1,5	0,45

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Nova Vida não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Nova Vida, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,80 l/hab./dia, resultando geração de 63,04 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 81 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Nova Vida									
Ano	População Nova Vida ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	300	78,80	63,04	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2019	305	78,12	62,50	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2020	311	77,45	61,96	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2021	316	76,78	61,42	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2022	321	76,12	60,90	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2023	326	75,47	60,38	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2024	332	74,82	59,86	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2025	337	74,18	59,34	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2026	342	73,54	58,83	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2027	347	72,91	58,33	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2028	353	72,28	57,82	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2029	358	71,66	57,33	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2030	363	71,04	56,83	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2031	369	70,43	56,34	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2032	374	69,82	55,86	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2033	379	69,22	55,38	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2034	384	68,62	54,90	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2035	390	68,03	54,42	0,25	0,3	0,45	0,00	0,00	-0,45
2036	395	67,44	53,95	0,25	0,3	0,45	0,00	0,00	-0,45
2037	400	66,86	53,49	0,25	0,3	0,45	0,00	0,00	-0,45
2038	405	66,29	53,03	0,25	0,3	0,45	0,00	0,00	-0,45

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional da comunidade Nova Vida.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 81 é possível observar que, devido ao fato de a comunidade não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 82 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.

Tabela 82 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.

Variáveis	Cenários – Comunidade Nova Vida						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,04	53,03	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de decréscimo da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (78,80 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade, o que resulta em uma geração *per capita* de 53,03 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (63,04 l/hab./dia), de 0,12 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,04 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,24 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto na referida comunidade, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 83 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 16 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 83 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.

Ano	População Nova Vida (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	300	63,04	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	63,04	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	63,04	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
2019	305	62,50	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	63,16	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	63,28	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
2020	311	61,96	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	63,28	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42	63,52	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42
2021	316	61,42	0,22	0,26	0,39	5,56	0,02	5,56	0,02	-0,37	63,40	0,23	0,28	0,42	16,67	0,07	16,67	0,07	-0,35	63,76	0,23	0,28	0,42	50,00	0,21	50,00	0,21	-0,21
2022	321	60,90	0,23	0,28	0,42	11,11	0,05	11,11	0,05	-0,37	63,52	0,24	0,29	0,44	33,33	0,15	33,33	0,15	-0,29	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2023	326	60,38	0,23	0,28	0,42	16,67	0,07	16,67	0,07	-0,35	63,64	0,24	0,29	0,44	50,00	0,22	50,00	0,22	-0,22	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2024	332	59,86	0,23	0,28	0,42	22,22	0,09	22,22	0,09	-0,33	63,76	0,25	0,30	0,45	66,67	0,30	66,67	0,30	-0,15	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
2025	337	59,34	0,23	0,28	0,42	27,78	0,12	27,78	0,12	-0,30	63,88	0,25	0,30	0,45	83,33	0,38	83,33	0,38	-0,08	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
2026	342	58,83	0,23	0,28	0,42	33,33	0,14	33,33	0,14	-0,28	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
2027	347	58,33	0,23	0,28	0,42	38,89	0,16	38,89	0,16	-0,26	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2028	353	57,82	0,24	0,29	0,44	44,44	0,20	44,44	0,20	-0,24	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
2029	358	57,33	0,24	0,29	0,44	50,00	0,22	50,00	0,22	-0,22	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
2030	363	56,83	0,24	0,29	0,44	55,56	0,24	55,56	0,24	-0,20	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
2031	369	56,34	0,24	0,29	0,44	61,11	0,27	61,11	0,27	-0,17	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
2032	374	55,86	0,24	0,29	0,44	66,67	0,29	66,67	0,29	-0,15	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2033	379	55,38	0,24	0,29	0,44	72,22	0,32	72,22	0,32	-0,12	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2034	384	54,90	0,24	0,29	0,44	77,78	0,34	77,78	0,34	-0,10	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
2035	390	54,42	0,25	0,30	0,45	83,33	0,38	83,33	0,38	-0,07	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
2036	395	53,95	0,25	0,30	0,45	88,89	0,40	88,89	0,40	-0,05	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
2037	400	53,49	0,25	0,30	0,45	94,44	0,43	94,44	0,43	-0,02	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
2038	405	53,03	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,80 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

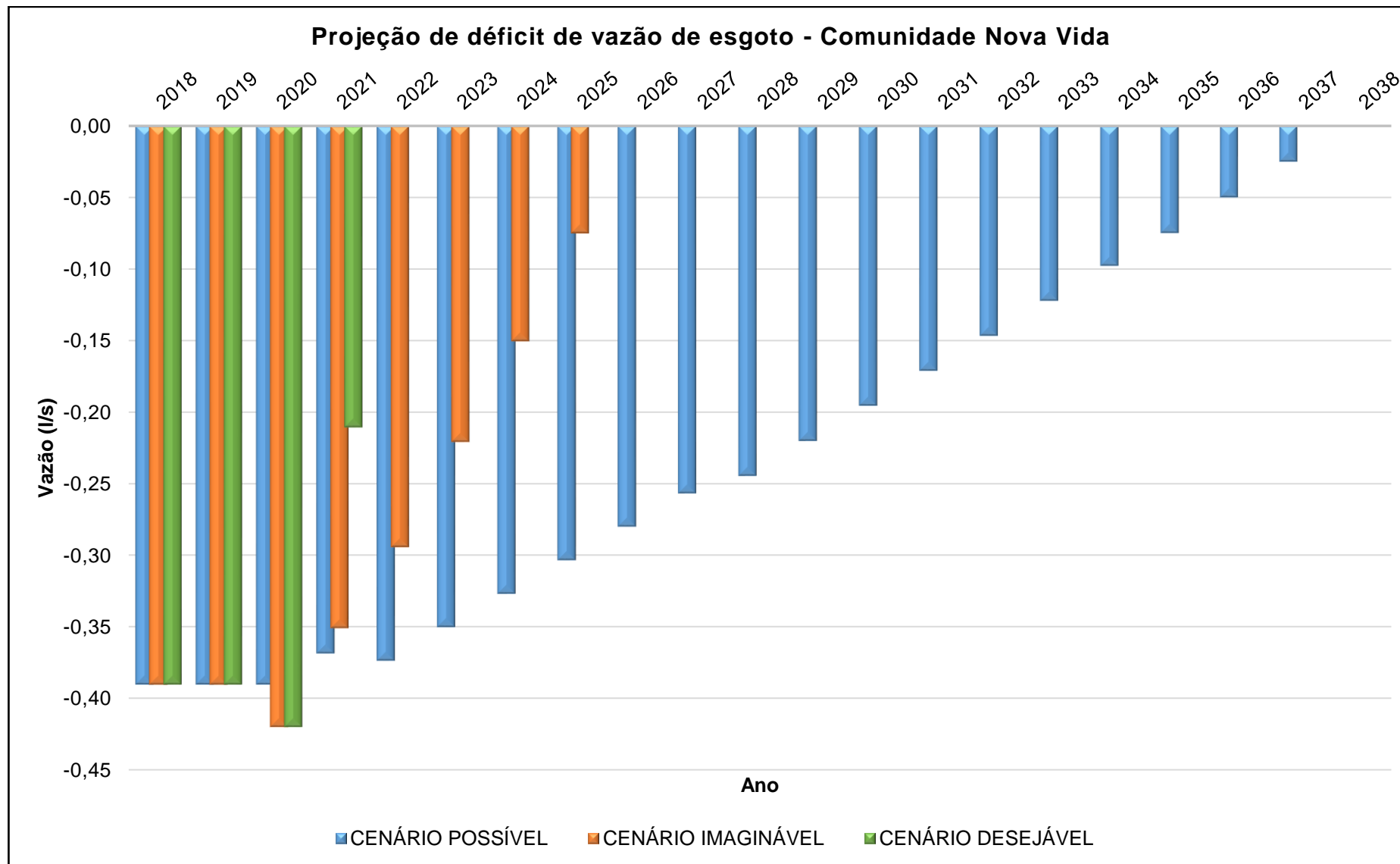


Gráfico 16 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Nova Vida.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 83 e no Gráfico 16, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Nova Vida, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário na referida comunidade.

4.4.1.3. Área rural dispersa

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de esgotamento sanitário.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 84, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa no decorrer do período de planejamento, considerando a



manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 84 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.

Ano	População rural (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.330	20,00	0,8	16,00	00,00	0,25	1,2	0,30	1,5	0,45
2038	1.797	20,00	0,8	16,00	00,00	0,33	1,2	0,40	1,5	0,60

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De maneira geral, os domicílios dispersos na área rural não contam com coleta e tratamento de esgoto, além disso, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados. Conforme apresentado no diagnóstico, todo efluente de esgoto doméstico gerado nas comunidades rurais de Canindé de São Francisco é destinado para fossas, na maioria das vezes rudimentares, ou diretamente lançado nas ruas e à céu aberto, sem qualquer tratamento prévio.

A projeção do cenário atual das comunidades da área rural dispersa, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, resultando geração de 16,00 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% e o índice de tratamento de esgoto de 0% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

A Tabela 85 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa, seguindo as tendências atuais dos serviços.



Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa									
Ano	População rural ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	1.330	20,00	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2019	1.353	20,00	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2020	1.376	20,00	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2021	1.400	20,00	16,00	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2022	1.423	20,00	16,00	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2023	1.446	20,00	16,00	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2024	1.470	20,00	16,00	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2025	1.493	20,00	16,00	0,28	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2026	1.517	20,00	16,00	0,28	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2027	1.540	20,00	16,00	0,29	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2028	1.563	20,00	16,00	0,29	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2029	1.587	20,00	16,00	0,29	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2030	1.610	20,00	16,00	0,30	0,36	0,54	0,00	0,00	-0,54
2031	1.633	20,00	16,00	0,30	0,36	0,54	0,00	0,00	-0,54
2032	1.657	20,00	16,00	0,31	0,37	0,56	0,00	0,00	-0,56
2033	1.680	20,00	16,00	0,31	0,37	0,56	0,00	0,00	-0,56
2034	1.703	20,00	16,00	0,32	0,38	0,57	0,00	0,00	-0,57
2035	1.727	20,00	16,00	0,32	0,38	0,57	0,00	0,00	-0,57
2036	1.750	20,00	16,00	0,32	0,38	0,57	0,00	0,00	-0,57
2037	1.774	20,00	16,00	0,33	0,4	0,60	0,00	0,00	-0,60
2038	1.797	20,00	16,00	0,33	0,40	0,60	0,00	0,00	-0,60

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* * taxa da variação de consumo.

3 - Geração *per capita* = consumo *per capita* * coeficiente de retorno (80%).

4 - Superávit / déficit de tratamento = vazão de tratamento - vazão máxima horária.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 85 é possível observar que, devido ao fato de não existirem sistemas individuais adequados de coleta e tratamento do esgoto que é gerado na área rural dispersa, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento.



A Tabela 86 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Variáveis	Cenários – Área rural dispersa						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	16,00	64,00	2038	64,00	2026	64,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, foi considerada a tendência de crescimento da geração *per capita* de esgoto, conforme o aumento do consumo *per capita* de água, conforme apresentado para o cenário de abastecimento de água da área rural, que resulta em uma geração *per capita* de 64,00 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto na área rural ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (16,00 l/hab./dia), sendo considerado o valor inicial de 16 l/hab./dia, para 64,00 l/hab./dia em 2038, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16,00 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2026. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto na área rural, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 87 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da área rural dispersa nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 17 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 87 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Ano	População rural (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	1.330	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
2019	1.353	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
2020	1.376	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
2021	1.400	16,00	0,26	0,31	0,47	5,56	0,03	5,56	0,03	-0,44	18,67	0,30	0,36	0,54	16,67	0,09	16,67	0,09	-0,45	24,00	0,39	0,47	0,71	50,00	0,36	50,00	0,36	-0,36
2022	1.423	16,00	0,26	0,31	0,47	11,11	0,05	11,11	0,05	-0,42	21,33	0,35	0,42	0,63	33,33	0,21	33,33	0,21	-0,42	32,00	0,53	0,64	0,96	100,00	0,96	100,00	0,96	0,00
2023	1.446	19,00	0,32	0,38	0,57	16,67	0,10	16,67	0,10	-0,48	24,00	0,40	0,48	0,72	50,00	0,36	50,00	0,36	-0,36	40,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00
2024	1.470	22,00	0,37	0,44	0,66	22,22	0,15	22,22	0,15	-0,51	26,67	0,45	0,54	0,81	66,67	0,54	66,67	0,54	-0,27	48,00	0,82	0,98	1,47	100,00	1,47	100,00	1,47	0,00
2025	1.493	25,00	0,43	0,52	0,78	27,78	0,22	27,78	0,22	-0,56	29,33	0,51	0,61	0,92	83,33	0,77	83,33	0,77	-0,15	56,00	0,97	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
2026	1.517	28,00	0,49	0,59	0,89	33,33	0,30	33,33	0,30	-0,59	32,00	0,56	0,67	1,01	100,00	1,01	100,00	1,01	0,00	64,00	1,12	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00
2027	1.540	31,00	0,55	0,66	0,99	38,89	0,39	38,89	0,39	-0,61	34,67	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00	64,00	1,14	1,37	2,06	100,00	2,06	100,00	2,06	0,00
2028	1.563	34,00	0,62	0,74	1,11	44,44	0,49	44,44	0,49	-0,62	37,33	0,68	0,82	1,23	100,00	1,23	100,00	1,23	0,00	64,00	1,16	1,39	2,09	100,00	2,09	100,00	2,09	0,00
2029	1.587	37,00	0,68	0,82	1,23	50,00	0,62	50,00	0,62	-0,62	40,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00	64,00	1,18	1,42	2,13	100,00	2,13	100,00	2,13	0,00
2030	1.610	40,00	0,75	0,90	1,35	55,56	0,75	55,56	0,75	-0,60	42,67	0,80	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00	64,00	1,19	1,43	2,15	100,00	2,15	100,00	2,15	0,00
2031	1.633	43,00	0,81	0,97	1,46	61,11	0,89	61,11	0,89	-0,57	45,33	0,86	1,03	1,55	100,00	1,55	100,00	1,55	0,00	64,00	1,21	1,45	2,18	100,00	2,18	100,00	2,18	0,00
2032	1.657	46,00	0,88	1,06	1,59	66,67	1,06	66,67	1,06	-0,53	48,00	0,92	1,10	1,65	100,00	1,65	100,00	1,65	0,00	64,00	1,23	1,48	2,22	100,00	2,22	100,00	2,22	0,00
2033	1.680	49,00	0,95	1,14	1,71	72,22	1,24	72,22	1,24	-0,48	50,67	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00	64,00	1,24	1,49	2,24	100,00	2,24	100,00	2,24	0,00
2034	1.703	52,00	1,02	1,22	1,83	77,78	1,42	77,78	1,42	-0,41	53,33	1,05	1,26	1,89	100,00	1,89	100,00	1,89	0,00	64,00	1,26	1,51	2,27	100,00	2,27	100,00	2,27	0,00
2035	1.727	55,00	1,10	1,32	1,98	83,33	1,65	83,33	1,65	-0,33	56,00	1,12	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00	64,00	1,28	1,54	2,31	100,00	2,31	100,00	2,31	0,00
2036	1.750	58,00	1,17	1,40	2,10	88,89	1,87	88,89	1,87	-0,23	58,67	1,19	1,43	2,15	100,00	2,15	100,00	2,15	0,00	64,00	1,30	1,56	2,34	100,00	2,34	100,00	2,34	0,00
2037	1.774	61,00	1,25	1,50	2,25	94,44	2,13	94,44	2,13	-0,12	61,33	1,26	1,51	2,27	100,00	2,27	100,00	2,27	0,00	64,00	1,31	1,57	2,36	100,00	2,36	100,00	2,36	0,00
2038	1.797	64,00	1,33	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00	64,00	1,33	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00	64,00	1,33	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20,00 l/hab./dia; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); índice de tratamento = 0% (Prefeitura Municipal, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

Fonte: Prefeitura Municipal, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

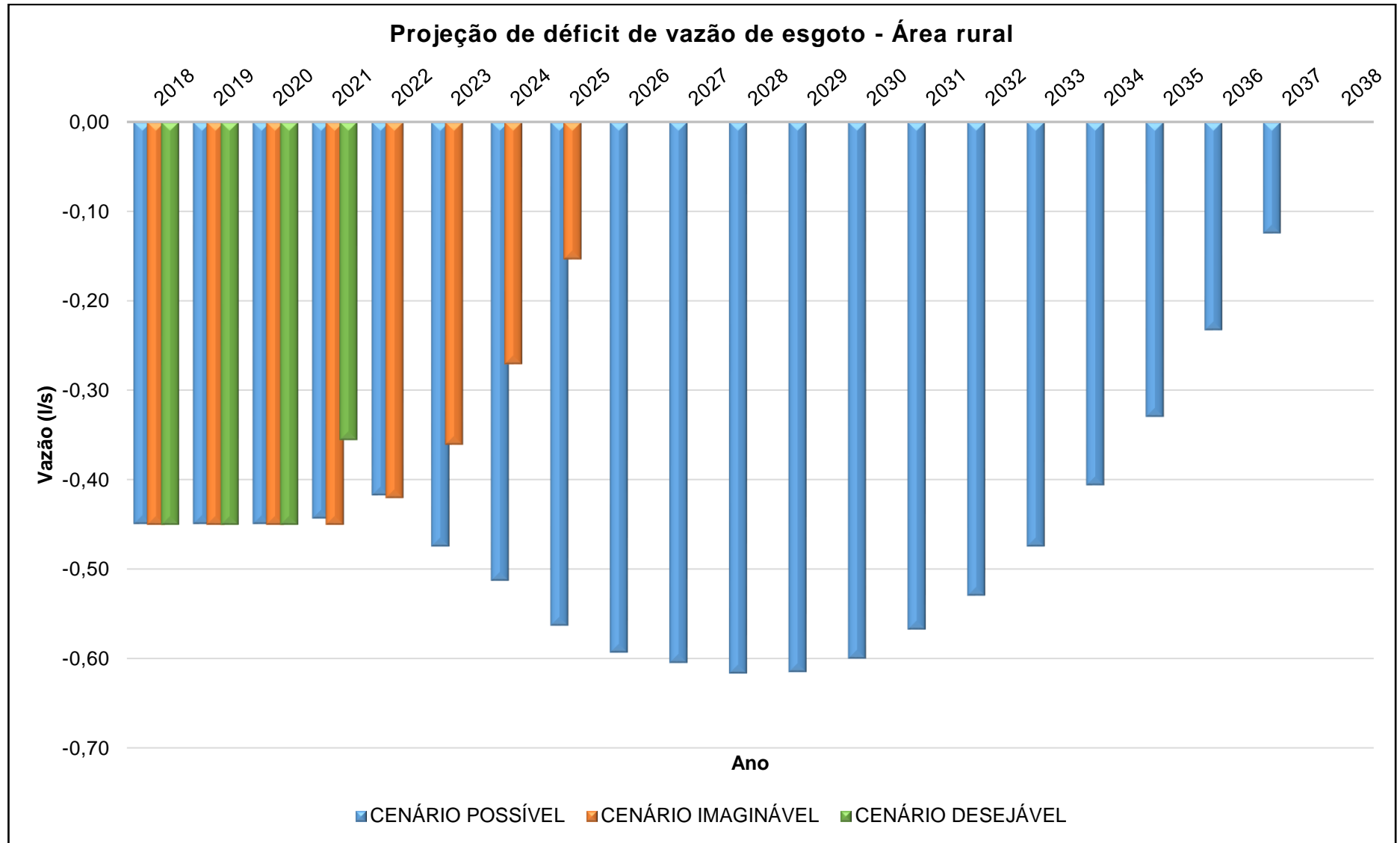


Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 87 e no Gráfico 17, que os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, variam conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na área rural dispersa.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a área rural dispersa, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui sistemas de tratamento do esgoto gerado nas diversas localidades. Desta maneira, é necessário a implantação de sistemas individuais adequados, de forma que o efluente gerado de forma dispersa seja coletado e tratado, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário na área rural.

4.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

Após a apresentação dos cenários de universalização do sistema de esgotamento sanitário foi selecionado o conjunto de alternativas que caracterizará o cenário normativo. Este cenário é aquele que apresenta as condições mais favoráveis de investimentos para as melhorias no sistema, considerando a estrutura existente e as condições político-econômica do município para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

O cenário normativo dos distritos, de cada comunidade e da área rural dispersa, apresenta a demanda necessária com relação a superávit e déficit de coleta e tratamento de esgoto, além do ano previsto para universalização do sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, é possível definir qual sistema será adotado para



o tratamento de efluente gerado em cada localidade, sendo sistema coletivo ou dinâmico (rede coletora, interceptor, ETE e emissário) ou sistema individual ou estático (fossas sépticas e filtros), elencando as vantagens e desvantagens sob o aspecto técnico, econômico e ambiental.

A proposição da necessidade de cada localidade considerou a situação atual, as principais necessidades, volume de esgoto gerado e a compatibilização da demanda a ser atendida com o tipo de tratamento que melhor se enquadre na realidade de cada situação.

Considerando que o município apresenta situações distintas, quando se trata de destino do efluente de esgoto, foram avaliadas as seguintes variáveis: vazão máxima de esgoto, SES existente, distância entre as residências e custo de implantação e manutenção do sistema, para só assim definir qual solução será adotada para cada localidade.

Com base nos cenários apresentados, foi possível escolher a melhor situação que atenderia a demanda, passando a ser o cenário normativo do sistema de esgotamento sanitário com as projeções de demanda e definição de metas.

4.4.2.1. Distrito Sede

Como mencionado anteriormente, dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que os dispositivos de esgotamento sanitário existentes na sede urbana foram construídos, mas não entraram em operação, sendo parte da estrutura, conforme a DESO, inadequada para a realidade do distrito sede. Portanto, o cenário escolhido como normativo coloca as melhorias a serem aplicadas como a redução na geração *per capita*, a universalização da rede coletora e implantação da ETE para o médio prazo, entre 2023 e 2026.

Para a proposição do SES adequado para atender a demanda do distrito Sede, foi considerada a vazão máxima de esgoto, índice de coleta e prazo para a universalização do sistema de coleta e tratamento.



Considerando que o sistema de tratamento do efluente em operação no distrito Sede é coletivo, é importante considerar a Taxa de Contribuição de Infiltração (TI), pois, esse parâmetro é considerado onde o efluente de esgoto é coletado e encaminhado para tratamento por meio de redes coletoras. O mesmo atribui ao cálculo da vazão as contribuições indevidas nas redes coletoras, que podem ser originárias do subsolo, ou podem provir do encaminhamento acidental ou clandestino de águas pluviais.

De acordo com Tsutiya (1999), a quantidade de infiltração nas redes de esgoto sanitário depende dos materiais empregados, do estado de conservação, do assentamento das tubulações, bem como das características do solo, nível do lençol freático, tipo de solo, permeabilidade, etc.

A NBR 9649:1986 da ABNT, apresenta a Taxa de Contribuição de Infiltração (TI) entre 0,05 a 1,0 l/s.km, podendo variar de acordo com as condições locais, tais como: nível do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado.

Para este estudo, na ausência de dados específicos locais, foi adotada a TI de 0,05 a 0,10 l/s.km, conforme a eficiência dos programas de conscientização e o avanço do controle de ligações clandestinas.

Na Tabela 88, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Canindé de São Francisco com base no cenário normativo.



Tabela 88 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede															
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	17.695	78,80	16,14	19,37	29,06	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Imediato	2019	18.156	78,95	16,59	19,91	29,87	12,50	3,73	48,87	0,10	4,76	8,49	0,00	0,00	-8,49
	2020	18.616	79,10	17,04	20,45	30,68	25,00	7,67	50,11	0,10	4,76	12,43	0,00	0,00	-12,43
Curto	2021	19.077	79,25	17,50	21,00	31,50	37,50	11,81	51,35	0,09	4,75	16,56	0,00	0,00	-16,56
	2022	19.537	79,40	17,95	21,54	32,31	50,00	16,16	52,59	0,09	4,73	20,89	0,00	0,00	-20,89
Médio	2023	19.997	79,55	18,41	22,09	33,14	62,50	20,71	53,83	0,09	4,71	25,42	0,00	0,00	-25,42
	2024	20.458	79,70	18,87	22,64	33,96	75,00	25,47	55,07	0,09	4,68	30,15	0,00	0,00	-30,15
	2025	20.918	79,85	19,33	23,20	34,80	87,50	30,45	56,30	0,08	4,65	35,10	0,00	0,00	-35,10
	2026	21.378	80,00	19,79	23,75	35,63	100,00	35,63	57,54	0,08	4,60	40,23	100,00	40,23	0,00
Longo	2027	21.839	80,00	20,22	24,26	36,39	100,00	36,39	58,78	0,08	4,56	40,95	100,00	40,95	0,00
	2028	22.299	80,00	20,65	24,78	37,17	100,00	37,17	60,02	0,08	4,50	41,67	100,00	41,67	0,00
	2029	22.759	80,00	21,07	25,28	37,92	100,00	37,92	61,26	0,07	4,44	42,36	100,00	42,36	0,00
	2030	23.220	80,00	21,50	25,80	38,70	100,00	38,70	62,50	0,07	4,38	43,08	100,00	43,08	0,00
	2031	23.680	80,00	21,93	26,32	39,48	100,00	39,48	63,74	0,07	4,30	43,78	100,00	43,78	0,00
	2032	24.140	80,00	22,35	26,82	40,23	100,00	40,23	64,98	0,07	4,22	44,45	100,00	44,45	0,00
	2033	24.601	80,00	22,78	27,34	41,01	100,00	41,01	66,22	0,06	4,14	45,15	100,00	45,15	0,00
	2034	25.061	80,00	23,20	27,84	41,76	100,00	41,76	67,46	0,06	4,05	45,81	100,00	45,81	0,00
	2035	25.521	80,00	23,63	28,36	42,54	100,00	42,54	68,69	0,06	3,95	46,49	100,00	46,49	0,00
	2036	25.982	80,00	24,06	28,87	43,31	100,00	43,31	69,93	0,06	3,85	47,16	100,00	47,16	0,00
	2037	26.442	80,00	24,48	29,38	44,07	100,00	44,07	71,17	0,05	3,74	47,81	100,00	47,81	0,00
	2038	26.902	80,00	24,91	29,89	44,84	100,00	44,84	72,41	0,05	3,62	48,46	100,00	48,46	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme apresentado no cenário normativo, a vazão de esgoto total para o horizonte de planejamento é de 48,46 l/s. Desta forma, o sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito Sede para atender toda a demanda precisará de uma capacidade de tratamento de 50,00 l/s.

Para a universalização do sistema de coleta é considerado a inexistência de rede coletora e a quantidade de ligação ativa de água por metro de rede, sendo de 9,69 m/ligação, valor esse adotado para a projeção da rede de água no município.

A Tabela 89 apresenta a projeção de rede coletora de esgoto a ser implantada no distrito Sede.

Tabela 89 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	17.695	0	0
Imediato	2019	18.156	5.043	48.870
	2020	18.616	5.171	50.108
Curto	2021	19.077	5.299	51.349
	2022	19.537	5.427	52.587
Médio	2023	19.997	5.555	53.825
	2024	20.458	5.683	55.066
	2025	20.918	5.811	56.304
	2026	21.378	5.938	57.542
Longo	2027	21.839	6.066	58.783
	2028	22.299	6.194	60.022
	2029	22.759	6.322	61.260
	2030	23.220	6.450	62.501
	2031	23.680	6.578	63.739
	2032	24.140	6.706	64.977
	2033	24.601	6.834	66.218
	2034	25.061	6.961	67.456
	2035	25.521	7.089	68.694
	2036	25.982	7.217	69.935
	2037	26.442	7.345	71.173
	2038	26.902	7.473	72.411

1 - Projeção populacional da sede urbana.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação, baseado no eixo de abastecimento de água.

3 - Extensão de rede = número de habitantes * quantidade de rede por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É identificada a necessidade de estruturação de 72.411 metros de rede coletora na sede urbana do município de Canindé de São Francisco, totalizando 7.473 ligações de esgoto no último ano do horizonte de planejamento, em 2038.

4.4.2.2. Área rural atendida

4.4.2.2.1. Povoado Capim Grosso

Como mencionado anteriormente, dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o povoado Capim Grosso, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade conta com dispositivos de coleta e tratamento do efluente de esgoto doméstico gerado na localidade, embora esteja, atualmente, inoperante e sem a devida manutenção. Assim sendo, a previsão de reestruturação do sistema existente com a devida manutenção, reparo e melhorias no módulo de tratamento se encaixa para o médio prazo, conforme prevê no cenário escolhido como normativo.

Para a proposição do SES adequado para atender a demanda do povoado Capim Grosso, foi considerada a vazão máxima de esgoto, índice de coleta e prazo para a universalização do sistema de coleta e tratamento.

Considerando que o sistema de tratamento do efluente em operação no povoado Capim Grosso é coletivo, é importante considerar a Taxa de Contribuição de Infiltração (TI), pois, esse parâmetro é considerado onde o efluente de esgoto é coletado e encaminhado para tratamento por meio de redes coletoras. O mesmo atribui ao cálculo da vazão as contribuições indevidas nas redes coletoras, que podem ser originárias do subsolo, ou podem provir do encaminhamento acidental ou clandestino de águas pluviais.

De acordo com Tsutiya (1999), a quantidade de infiltração nas redes de esgoto sanitário depende dos materiais empregados, do estado de conservação, do assentamento das tubulações, bem como das características do solo, nível do lençol freático, tipo de solo, permeabilidade, etc.



A NBR 9649:1986 da ABNT, apresenta a Taxa de Contribuição de Infiltração (TI) entre 0,05 a 1,0 l/s.km, podendo variar de acordo com as condições locais, tais como: nível do lençol freático, natureza do subsolo, qualidade da execução da rede, material da tubulação e tipo de junta utilizado.

Para este estudo, na ausência de dados específicos locais, foi adotada a TI de 0,05 a 0,10 l/s.km, conforme a eficiência dos programas de conscientização e o avanço do controle de ligações clandestinas.

Na Tabela 90, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o povoado Capim Grosso do município de Canindé de São Francisco com base no cenário normativo.



Tabela 90 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso															
Prazo	Ano	População Capim Grosso (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	6.000	63,04	4,38	5,26	7,89	100,00	7,89	0,00	0,10	0,00	7,89	0,00	0,00	-7,89
Imediato	2019	6.105	63,16	4,46	5,35	8,03	100,00	8,03	7,32	0,10	0,71	8,74	0,00	0,00	-8,74
	2020	6.211	63,28	4,55	5,46	8,19	100,00	8,19	7,45	0,10	0,71	8,90	0,00	0,00	-8,90
Curto	2021	6.316	63,40	4,63	5,56	8,34	100,00	8,34	7,58	0,09	0,70	9,04	0,00	0,00	-9,04
	2022	6.422	63,52	4,72	5,66	8,49	100,00	8,49	7,70	0,09	0,69	9,18	0,00	0,00	-9,18
Médio	2023	6.527	63,64	4,81	5,77	8,66	100,00	8,66	7,83	0,09	0,69	9,35	0,00	0,00	-9,35
	2024	6.633	63,76	4,89	5,87	8,81	100,00	8,81	7,96	0,09	0,68	9,49	0,00	0,00	-9,49
	2025	6.738	63,88	4,98	5,98	8,97	100,00	8,97	8,08	0,08	0,67	9,64	0,00	0,00	-9,64
	2026	6.843	64,00	5,07	6,08	9,12	100,00	9,12	8,21	0,08	0,66	9,78	100,00	9,78	0,00
Longo	2027	6.949	64,00	5,15	6,18	9,27	100,00	9,27	8,34	0,08	0,65	9,92	100,00	9,92	0,00
	2028	7.054	64,00	5,23	6,28	9,42	100,00	9,42	8,46	0,08	0,63	10,05	100,00	10,05	0,00
	2029	7.160	64,00	5,30	6,36	9,54	100,00	9,54	8,59	0,07	0,62	10,16	100,00	10,16	0,00
	2030	7.265	64,00	5,38	6,46	9,69	100,00	9,69	8,71	0,07	0,61	10,30	100,00	10,30	0,00
	2031	7.371	64,00	5,46	6,55	9,83	100,00	9,83	8,84	0,07	0,60	10,43	100,00	10,43	0,00
	2032	7.476	64,00	5,54	6,65	9,98	100,00	9,98	8,97	0,07	0,58	10,56	100,00	10,56	0,00
	2033	7.581	64,00	5,62	6,74	10,11	100,00	10,11	9,09	0,06	0,57	10,68	100,00	10,68	0,00
	2034	7.687	64,00	5,69	6,83	10,25	100,00	10,25	9,22	0,06	0,55	10,80	100,00	10,80	0,00
	2035	7.792	64,00	5,77	6,92	10,38	100,00	10,38	9,35	0,06	0,54	10,92	100,00	10,92	0,00
	2036	7.898	64,00	5,85	7,02	10,53	100,00	10,53	9,47	0,06	0,52	11,05	100,00	11,05	0,00
	2037	8.003	64,00	5,93	7,12	10,68	100,00	10,68	9,60	0,05	0,50	11,18	100,00	11,18	0,00
2038	8.109	64,00	6,01	7,21	10,82	100,00	10,82	9,73	0,05	0,49	11,31	100,00	11,31	0,00	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme apresentado no cenário normativo, a vazão de esgoto total para o horizonte de planejamento é de 11,31 l/s. Desta forma, o sistema coletivo de esgotamento sanitário da comunidade para atender toda a demanda precisará de uma capacidade de tratamento de 15 l/s.

Para a universalização do sistema de coleta é considerada a rede existente e o número de ligações ativas, porém o município de Canindé de São Francisco não possui informações sobre a rede e ligações de esgoto. Desta forma, foi adotado a partir do valor da projeção da extensão das vias públicas em *software* de geoprocessamento e a estimativa de ligações com base na projeção populacional, considerando 3,0 habitantes por domicílio.

A Tabela 91 apresenta a projeção de rede coletora de esgoto necessária para o povoado Capim Grosso.

Tabela 91 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do povoado Capim Grosso.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso				
Prazo	Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	6.000	0	0
Imediato	2019	6.105	2.035	7.323
	2020	6.211	2.070	7.450
Curto	2021	6.316	2.105	7.576
	2022	6.422	2.141	7.703
Médio	2023	6.527	2.176	7.829
	2024	6.633	2.211	7.956
	2025	6.738	2.246	8.082
	2026	6.843	2.281	8.208
Longo	2027	6.949	2.316	8.335
	2028	7.054	2.351	8.461
	2029	7.160	2.387	8.588
	2030	7.265	2.422	8.714
	2031	7.371	2.457	8.842
	2032	7.476	2.492	8.967
	2033	7.581	2.527	9.093
	2034	7.687	2.562	9.221
	2035	7.792	2.597	9.346



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Capim Grosso				
Prazo	Ano	População Capim Grosso ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Longo	2036	7.898	2.633	9.474
	2037	8.003	2.668	9.600
	2038	8.109	2.703	9.727

1 - Projeção populacional Capim Grosso.

2 - Número de ligações = população / quantidade de habitantes por ligação, baseado no eixo de abastecimento de água.

3 - Extensão de rede = número de habitantes * quantidade de rede por ligação.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É identificada a necessidade de estruturação de 9.727 metros de rede coletora no povoado Capim Grosso do município de Canindé de São Francisco, totalizando 2.703 ligações de esgoto no último ano do horizonte de planejamento, em 2038.

4.4.2.2.2. Povoado Curitiba

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o povoado Curitiba, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como o equilíbrio na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 92, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o povoado Curitiba com base no cenário normativo.

Tabela 92 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do povoado Curitiba.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curitiba											
Prazo	Ano	População Curitiba (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	3.200	63,04	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20
Imediato	2019	3.256	63,16	2,38	2,86	4,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,29
	2020	3.312	63,28	2,43	2,92	4,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,38



CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curitiba											
Prazo	Ano	População Curitiba (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Curto	2021	3.369	63,40	2,47	2,96	4,44	16,67	0,74	16,67	0,74	-3,70
	2022	3.425	63,52	2,52	3,02	4,53	33,33	1,51	33,33	1,51	-3,02
Médio	2023	3.481	63,64	2,56	3,07	4,61	50,00	2,31	50,00	2,31	-2,31
	2024	3.537	63,76	2,61	3,13	4,70	66,67	3,13	66,67	3,13	-1,57
	2025	3.594	63,88	2,66	3,19	4,79	83,33	3,99	83,33	3,99	-0,80
	2026	3.650	64,00	2,70	3,24	4,86	100,00	4,86	100,00	4,86	0,00
Longo	2027	3.706	64,00	2,75	3,30	4,95	100,00	4,95	100,00	4,95	0,00
	2028	3.762	64,00	2,79	3,35	5,03	100,00	5,03	100,00	5,03	0,00
	2029	3.819	64,00	2,83	3,40	5,10	100,00	5,10	100,00	5,10	0,00
	2030	3.875	64,00	2,87	3,44	5,16	100,00	5,16	100,00	5,16	0,00
	2031	3.931	64,00	2,91	3,49	5,24	100,00	5,24	100,00	5,24	0,00
	2032	3.987	64,00	2,95	3,54	5,31	100,00	5,31	100,00	5,31	0,00
	2033	4.043	64,00	2,99	3,59	5,39	100,00	5,39	100,00	5,39	0,00
	2034	4.100	64,00	3,04	3,65	5,48	100,00	5,48	100,00	5,48	0,00
	2035	4.156	64,00	3,08	3,70	5,55	100,00	5,55	100,00	5,55	0,00
	2036	4.212	64,00	3,12	3,74	5,61	100,00	5,61	100,00	5,61	0,00
	2037	4.268	64,00	3,16	3,79	5,69	100,00	5,69	100,00	5,69	0,00
2038	4.325	64,00	3,20	3,84	5,76	100,00	5,76	100,00	5,76	0,00	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o povoado Curitiba, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 5,76 l/s, em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no povoado Curitiba, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 1.442 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 93 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas em Curitiba.



Tabela 93 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no povoado Curituba.

CENÁRIO NORMATIVO – Povoado Curituba			
Prazo	Ano	População Curituba (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	3.200	1.067
Imediato	2019	3.256	1.085
	2020	3.312	1.104
Curto	2021	3.369	1.123
	2022	3.425	1.142
Médio	2023	3.481	1.160
	2024	3.537	1.179
	2025	3.594	1.198
	2026	3.650	1.217
Longo	2027	3.706	1.235
	2028	3.762	1.254
	2029	3.819	1.273
	2030	3.875	1.292
	2031	3.931	1.310
	2032	3.987	1.329
	2033	4.043	1.348
	2034	4.100	1.367
	2035	4.156	1.385
	2036	4.212	1.404
	2037	4.268	1.423
	2038	4.325	1.442

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.3. Assentamento Cuiabá

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o assentamento Cuiabá, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a localidade não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 94, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento Cuiabá com base no cenário normativo.



Tabela 94 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Cuiabá.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá											
Prazo	Ano	População Cuiabá (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.000	63,04	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,32
Imediato	2019	1.018	63,16	0,74	0,89	1,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,34
	2020	1.035	63,28	0,76	0,91	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,37
Curto	2021	1.053	63,40	0,77	0,92	1,38	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,15
	2022	1.070	63,52	0,79	0,95	1,43	33,33	0,48	33,33	0,48	-0,95
Médio	2023	1.088	63,64	0,80	0,96	1,44	50,00	0,72	50,00	0,72	-0,72
	2024	1.105	63,76	0,82	0,98	1,47	66,67	0,98	66,67	0,98	-0,49
	2025	1.123	63,88	0,83	1,00	1,50	83,33	1,25	83,33	1,25	-0,25
	2026	1.141	64,00	0,85	1,02	1,53	100,00	1,53	100,00	1,53	0,00
Longo	2027	1.158	64,00	0,86	1,03	1,55	100,00	1,55	100,00	1,55	0,00
	2028	1.176	64,00	0,87	1,04	1,56	100,00	1,56	100,00	1,56	0,00
	2029	1.193	64,00	0,88	1,06	1,59	100,00	1,59	100,00	1,59	0,00
	2030	1.211	64,00	0,90	1,08	1,62	100,00	1,62	100,00	1,62	0,00
	2031	1.228	64,00	0,91	1,09	1,64	100,00	1,64	100,00	1,64	0,00
	2032	1.246	64,00	0,92	1,10	1,65	100,00	1,65	100,00	1,65	0,00
	2033	1.264	64,00	0,94	1,13	1,70	100,00	1,70	100,00	1,70	0,00
	2034	1.281	64,00	0,95	1,14	1,71	100,00	1,71	100,00	1,71	0,00
	2035	1.299	64,00	0,96	1,15	1,73	100,00	1,73	100,00	1,73	0,00
	2036	1.316	64,00	0,97	1,16	1,74	100,00	1,74	100,00	1,74	0,00
	2037	1.334	64,00	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2038	1.351	64,00	1,00	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o assentamento Cuiabá, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 1,80 l/s, em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no assentamento, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 450 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 95 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas no assentamento Cuiabá.

Tabela 95 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento Cuiabá.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Cuiabá			
Prazo	Ano	População Cuiabá (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	1.000	333
Imediato	2019	1.018	339
	2020	1.035	345
Curto	2021	1.053	351
	2022	1.070	357
Médio	2023	1.088	363
	2024	1.105	368
	2025	1.123	374
	2026	1.141	380
Longo	2027	1.158	386
	2028	1.176	392
	2029	1.193	398
	2030	1.211	404
	2031	1.228	409
	2032	1.246	415
	2033	1.264	421
	2034	1.281	427
	2035	1.299	433
	2036	1.316	439
	2037	1.334	445
	2038	1.351	450

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.4. Assentamento Mandacaru I e II

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o assentamento Mandacaru, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e



que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 96, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento Mandacaru com base no cenário normativo.

Tabela 96 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento Mandacaru.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru											
Prazo	Ano	População Mandacaru (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	326	63,04	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
Imediato	2019	332	63,16	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,44
	2020	337	63,28	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Curto	2021	343	63,40	0,25	0,30	0,45	16,67	0,08	16,67	0,08	-0,38
	2022	349	63,52	0,26	0,31	0,47	33,33	0,16	33,33	0,16	-0,31
Médio	2023	355	63,64	0,26	0,31	0,47	50,00	0,24	50,00	0,24	-0,24
	2024	360	63,76	0,27	0,32	0,48	66,67	0,32	66,67	0,32	-0,16
	2025	366	63,88	0,27	0,32	0,48	83,33	0,40	83,33	0,40	-0,08
	2026	372	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
Longo	2027	378	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
	2028	383	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
	2029	389	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
	2030	395	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
	2031	400	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
	2032	406	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
	2033	412	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
	2034	418	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
	2035	423	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
	2036	429	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2037	435	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2038	441	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o assentamento Mandacaru, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as



residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,60 l/s, em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 147 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 97 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas no assentamento Mandacaru.

Tabela 97 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento Mandacaru.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Mandacaru			
Prazo	Ano	População Mandacaru (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	326	109
Imediato	2019	332	111
	2020	337	112
Curto	2021	343	114
	2022	349	116
Médio	2023	355	118
	2024	360	120
	2025	366	122
	2026	372	124
Longo	2027	378	126
	2028	383	128
	2029	389	130
	2030	395	132
	2031	400	133
	2032	406	135
	2033	412	137
	2034	418	139
	2035	423	141
	2036	429	143
	2037	435	145
	2038	441	147

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.2.2.5. Assentamento 12 de Março

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o assentamento 12 de Março, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 98, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento 12 de Março com base no cenário normativo.

Tabela 98 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do assentamento 12 de Março.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março											
Prazo	Ano	População 12 de Março (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	205	63,04	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Imediato	2019	209	63,16	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
	2020	212	63,28	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29
Curto	2021	216	63,40	0,16	0,19	0,29	16,67	0,05	16,67	0,05	-0,24
	2022	219	63,52	0,16	0,19	0,29	33,33	0,10	33,33	0,10	-0,19
Médio	2023	223	63,64	0,16	0,19	0,29	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15
	2024	227	63,76	0,17	0,20	0,30	66,67	0,20	66,67	0,20	-0,10
	2025	230	63,88	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05
	2026	234	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
Longo	2027	237	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2028	241	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2029	245	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2030	248	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2031	252	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2032	255	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2033	259	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2034	263	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2035	266	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março											
Prazo	Ano	População 12 de Março (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Longo	2036	270	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
	2037	273	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
	2038	277	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o assentamento 12 de Março, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,38 l/s, em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no assentamento, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 92 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 99 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas no assentamento 12 de Março.

Tabela 99 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no assentamento 12 de Março.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março			
Prazo	Ano	População 12 de Março (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	205	68
Imediato	2019	209	70
	2020	212	71
Curto	2021	216	72
	2022	219	73
Médio	2023	223	74
	2024	227	76
	2025	230	77
	2026	234	78



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento 12 de Março			
Prazo	Ano	População 12 de Março (hab.)	Fossas a serem implantadas
Longo	2027	237	79
	2028	241	80
	2029	245	82
	2030	248	83
	2031	252	84
	2032	255	85
	2033	259	86
	2034	263	88
	2035	266	89
	2036	270	90
	2037	273	91
	2038	277	92

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.6. Comunidade Nova Vida

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Nova Vida, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências estão previstas para médio prazo.

Na Tabela 100, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Nova Vida com base no cenário normativo.

Tabela 100 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Nova Vida.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida											
Prazo	Ano	População Nova Vida (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	300	63,04	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
Imediato	2019	305	63,16	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39
	2020	311	63,28	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,42



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida											
Prazo	Ano	População Nova Vida (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
Curto	2021	316	63,40	0,23	0,28	0,42	16,67	0,07	16,67	0,07	-0,35
	2022	321	63,52	0,24	0,29	0,44	33,33	0,15	33,33	0,15	-0,29
Médio	2023	326	63,64	0,24	0,29	0,44	50,00	0,22	50,00	0,22	-0,22
	2024	332	63,76	0,25	0,30	0,45	66,67	0,30	66,67	0,30	-0,15
	2025	337	63,88	0,25	0,30	0,45	83,33	0,38	83,33	0,38	-0,08
	2026	342	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
Longo	2027	347	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2028	353	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2029	358	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
	2030	363	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
	2031	369	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
	2032	374	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
	2033	379	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
	2034	384	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00
	2035	390	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
	2036	395	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
	2037	400	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
	2038	405	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Nova Vida, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,54 l/s, em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 135 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 101 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Nova Vida.



Tabela 101 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Nova Vida.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Nova Vida			
Prazo	Ano	População Nova Vida (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	300	100
Imediato	2019	305	102
	2020	311	104
Curto	2021	316	105
	2022	321	107
Médio	2023	326	109
	2024	332	111
	2025	337	112
	2026	342	114
Longo	2027	347	116
	2028	353	118
	2029	358	119
	2030	363	121
	2031	369	123
	2032	374	125
	2033	379	126
	2034	384	128
	2035	390	130
	2036	395	132
	2037	400	133
	2038	405	135

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.3. Área rural dispersa

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a população residente na área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que não apresentam sistemas de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita* e implantação de sistema de tratamento individual nas residências em médio prazo.

Na Tabela 102, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa com base no cenário normativo.



Tabela 102 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.330	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Imediato	2019	1.353	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
	2020	1.376	16,00	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45
Curto	2021	1.400	18,67	0,30	0,36	0,54	16,67	0,09	16,67	0,09	-0,45
	2022	1.423	21,33	0,35	0,42	0,63	33,33	0,21	33,33	0,21	-0,42
Médio	2023	1.446	24,00	0,40	0,48	0,72	50,00	0,36	50,00	0,36	-0,36
	2024	1.470	26,67	0,45	0,54	0,81	66,67	0,54	66,67	0,54	-0,27
	2025	1.493	29,33	0,51	0,61	0,92	83,33	0,77	83,33	0,77	-0,15
	2026	1.517	32,00	0,56	0,67	1,01	100,00	1,01	100,00	1,01	0,00
Longo	2027	1.540	34,67	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
	2028	1.563	37,33	0,68	0,82	1,23	100,00	1,23	100,00	1,23	0,00
	2029	1.587	40,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00
	2030	1.610	42,67	0,80	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00
	2031	1.633	45,33	0,86	1,03	1,55	100,00	1,55	100,00	1,55	0,00
	2032	1.657	48,00	0,92	1,10	1,65	100,00	1,65	100,00	1,65	0,00
	2033	1.680	50,67	0,99	1,19	1,79	100,00	1,79	100,00	1,79	0,00
	2034	1.703	53,33	1,05	1,26	1,89	100,00	1,89	100,00	1,89	0,00
	2035	1.727	56,00	1,12	1,34	2,01	100,00	2,01	100,00	2,01	0,00
	2036	1.750	58,67	1,19	1,43	2,15	100,00	2,15	100,00	2,15	0,00
	2037	1.774	61,33	1,26	1,51	2,27	100,00	2,27	100,00	2,27	0,00
	2038	1.797	64,00	1,33	1,60	2,40	100,00	2,40	100,00	2,40	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a população rural dispersa, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 9,96 l/s no final do longo prazo, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido a distância entre as residências, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na área rural dispersa, foi considerada a densidade demográfica de 3,0 habitantes por residência, chegando ao número de 599 unidades de tratamento no ano de 2038. A Tabela 103 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas nas residências localizadas na área rural dispersa.

Tabela 103 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na área rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa			
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	1.330	443
Imediato	2019	1.353	451
	2020	1.376	459
Curto	2021	1.400	467
	2022	1.423	474
Médio	2023	1.446	482
	2024	1.470	490
	2025	1.493	498
	2026	1.517	506
Longo	2027	1.540	513
	2028	1.563	521
	2029	1.587	529
	2030	1.610	537
	2031	1.633	544
	2032	1.657	552
	2033	1.680	560
	2034	1.703	568
	2035	1.727	576
	2036	1.750	583
	2037	1.774	591
	2038	1.797	599

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.3. Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário

O levantamento das principais carências identificadas na atualidade e no cenário normativo (carências futuras) é de extrema importância, uma vez que a partir das carências é que serão traçadas as alternativas e propostas as ações para a



universalização dos serviços de esgotamento sanitário no horizonte de planejamento deste PMSB.

Desta maneira, segue no Quadro 4, as principais carências identificadas no município de Canindé de São Francisco com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Canindé de São Francisco.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - O sistema de esgotamento sanitário existente não atende adequadamente a população do distrito Sede, uma vez que não foi concluído. - Identificados vários pontos de lançamento de esgoto em vias públicas, à céu aberto e em corpos hídricos. - Extravasamento de esgoto em diversos pontos da cidade. - Inexistência de levantamento quantitativo e qualitativo das fossas, não sendo conhecidas as condições e eficiência destes sistemas. - Presença de esgoto no sistema de drenagem pluvial, havendo a correlação entre os dois sistemas. - Os pontos de lançamento das redes de drenagem apresentam acúmulo de efluente de esgoto doméstico.
Povoado Capim Grosso	<ul style="list-style-type: none"> - Embora o povoado seja atendido com rede coletora, o mesmo não possui sistema adequado de tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no povoado são destinados para uma fossa coletiva e uma lagoa de tratamento que não estão operando. - Não há controle ou manutenção dos dispositivos de esgotamento sanitário presentes no povoado.
Povoado Curitiba	<ul style="list-style-type: none"> - Povoado não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares. - Foram identificados pontos de lançamento de efluente de esgoto doméstico em vias públicas. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Assentamento Cuiabá	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no assentamento são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares. - Foram identificados pontos de lançamento de esgoto em vias públicas e à céu aberto. - As fossas, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Assentamento Mandacaru I e II	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no assentamento são destinados para fossas, em vias públicas e/ou à céu aberto. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Assentamento 12 de Março	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no assentamento são destinados para fossas, em vias públicas e/ou à céu aberto. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Comunidade Nova Vida	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados no assentamento são destinados para fossas, em vias públicas e/ou à céu aberto. - As fossas rudimentares, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - As comunidades e localidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto. - Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio. - As fossas, quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.4. Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário

As carências identificadas e relatadas anteriormente, tanto na compilação das carências (Item 4.4.3), quanto nas necessidades futuras identificadas através da projeção das demandas (Item 4.4.1 e Item 4.4.2), em especial no cenário normativo, serão utilizadas como base para a formulação dos objetivos e metas para o sistema de esgotamento sanitário do município de Canindé de São Francisco. Tais objetivos e metas visam sanar as carências existentes, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, toda a população seja atendida com sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.

Além disso, é importante destacar que os objetivos e metas também tomam como base a coleta de informações com a população, as reuniões técnicas com o



grupo de trabalho, e observações realizadas no município pela equipe técnica da contratada.

Os principais objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário a serem alcançados pelo município de Canindé de São Francisco estão apresentados no Quadro 5, a seguir, e servem de parâmetro para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.4.5).



Quadro 5 – Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto, através de soluções coletivas ou individuais.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Implantar sistema de coleta e de tratamento adequado no distrito Sede e nas comunidades e localidades rurais, visando o controle do lançamento de efluentes de esgoto em locais inadequados.					<p>Satisfatório: Implantar sistema de tratamento na sede urbana até 2020 e nas comunidades e localidades rurais até 2026.</p> <p>Regular: Implantar parcialmente os sistemas de tratamento até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar os sistemas de tratamento na sede e nas comunidades e localidades rurais.</p>
Criar e implantar programas de conscientização e acompanhamento do sistema de esgotamento sanitário, visando o monitoramento e verificação das ligações clandestinas na rede.					<p>Satisfatório: Monitorar e verificar periodicamente o sistema de esgotamento sanitário até 2038.</p> <p>Regular: Monitorar e verificar esporadicamente o sistema de esgotamento sanitário até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não monitorar e não verificar o sistema de esgotamento sanitário.</p>
Implantar programa de conscientização da população (SE LIGUE NA REDE), visando o encaminhamento de todo esgoto gerado para tratamento adequado.					<p>Satisfatório: Implantar o programa até 2022 e, com a universalização do sistema, ligar todos os domicílios na rede de esgotamento sanitário até 2038.</p> <p>Regular: Ligar parcialmente (50%) os domicílios na rede de esgotamento sanitário até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não ligar os domicílios na rede de esgotamento sanitário.</p>
Acompanhar e orientar a população sobre a importância da manutenção dos equipamentos de tratamento individual.					<p>Satisfatório: Realizar ações periódicas de acompanhamento e orientação, em todo o território municipal, até 2038.</p> <p>Regular: Realizar ações apenas na área urbana, até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar ações de acompanhamento e orientação.</p>



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto, através de soluções coletivas ou individuais.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Sistematizar as informações sobre esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais.					Satisfatório: Sistematizar informações sobre esgotamento sanitário até 2022. Regular: Sistematizar informações sobre esgotamento sanitário até 2026. Insatisfatório: Não sistematizar informações sobre esgotamento sanitário até 2026.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Neste item são apresentadas todas as ações propostas para o sistema de esgotamento sanitário do município de Canindé de São Francisco.

Inicialmente, é importante destacar que as ações de esgotamento sanitário serão identificadas por códigos iniciados pela letra “E”, seguidos de letras que indicam o prazo de realização da referida ação, conforme segue:

- **E.I:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada apenas no prazo imediato;
- **E.IC:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada no decorrer do prazo imediato e do curto prazo;
- **E.ICM:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada no decorrer do prazo imediato, do curto e do médio prazo;
- **E.ICML:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada nos prazos imediato, curto, médio e longo, ou seja, ação contínua que deverá ocorrer durante todo o período de planejamento;
- **E.C:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada apenas no curto prazo;
- **E.CM:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada no decorrer do curto e do médio prazo;
- **E.CML:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada no decorrer do curto, do médio e do longo prazo;
- **E.M:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada apenas no médio prazo;
- **E.ML:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada no decorrer do médio e do longo prazo;
- **E.L:** ação de esgotamento sanitário a ser implementada apenas no longo prazo.

Destaca-se, também, que os códigos alfabéticos serão previamente enumerados, de forma que seja possível quantificar e separar as ações em ordem numérica e sequencial.

Além disso, este item também apresenta a hierarquização das ações propostas em diferentes graus de prioridade, sendo A – Alta, M – Média ou MO – Moderada. A hierarquização parte do princípio de que as ações prioritárias devem ser



indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental e da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada, podendo ser alterada à medida que o Poder Público Municipal, em parceria com outras esferas governamentais e/ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento básico.

Deste modo, a hierarquização é realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação. A partir desta hierarquização, é realizada a priorização dos programas, projetos e ações de acordo com sua relevância e importância quanto à solução dos problemas e déficit do sistema de esgotamento sanitário. Isso, com vistas à universalização destes serviços, uma vez que o planejamento nesta área é condição indispensável para o município avançar nos níveis de cobertura e na qualidade dos serviços prestados à população.

4.4.5.1. Programas de ações imediatas

Conforme apresentado no Plano Plurianual (PPA) de Canindé de São Francisco, referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimento no sistema de esgotamento sanitário, prevendo a construção e ampliação do sistema existente com investimento que chega a R\$ 464.000,00. No entanto, as ações previstas para esse investimento não foram descritas e detalhadas no documento.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 E.I: Revisão, conclusão e implementação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco.**

Como mencionado anteriormente, grande parte do sistema de esgotamento sanitário já foi implantado pela CODEVASF no distrito Sede de Canindé de São Francisco, desde à estruturação das redes coletoras até às estações de tratamento, no entanto, houve um impasse no recebimento das obras, e a DESO, concessionária atuante no município, não assumiu o referido sistema.



Devido ao fato de o mesmo não ter entrado em operação, parte das estruturas construídas foram danificadas ou se deterioraram, além disso, alguns municípios atendidos pela rede de esgoto realizaram as ligações domiciliares na rede não operante. Segundo informações repassadas em audiência pública, aproximadamente 80% da rede construída pela CODEVASF ainda não está sendo utilizada. Desta maneira, esta ação prevê a revisão, a adequação e a implementação do sistema de esgotamento sanitário existente, com a contratação de empresa especializada para concluir a obra, de modo que todo esgoto gerado na sede urbana seja coletado e encaminhado para tratamento adequado antes de ser lançado nos corpos hídricos.

- **Ação 2 E.I: Adequação e operacionalização das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) já construídas no distrito Sede.**

Dentre as estruturas já implantadas do sistema de esgotamento sanitário estão as estações elevatórias de esgoto e os sistemas de tratamento, incluindo uma ETE. O sistema completo nunca entrou em operação, no entanto, parte dos municípios realizaram as ligações domiciliares na rede de distribuição, fato que contribui para a existência de pontos de acúmulo e extravasamento de esgoto em alguns pontos da sede urbana, em especial nas áreas próximas às estações elevatórias, que não foram concluídas para recalcar o esgoto até a ETE, que também não está operando. Desta maneira, essa ação visa à adequação e a operacionalização das estações elevatórias e das estações de tratamento de esgoto, de modo que o sistema passe a operar adequadamente e que todo volume de esgoto gerado e coletado por rede, seja direcionado para as estações de tratamento e sejam lançados dentro dos padrões de qualidade estabelecidos nas normas vigentes. Destaca-se que esta é uma ação sem custo, uma vez que a execução da mesma se relaciona com a Ação 1 E.I, descrita anteriormente.

- **Ação 3 E.I: Contratação de projeto para implantação do sistema de tratamento do povoado Capim Grosso e para os sistemas individuais de tratamento na área rural.**

A proposição desta ação visa à elaboração de projetos básicos e executivos para a implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário em todo



território municipal, objetivando a universalização do mesmo, com exceção do distrito Sede, que já possui sistema implantado e em fase de adequação.

É importante destacar que o povoado Capim Grosso já possui um sistema coletivo de esgotamento sanitário implantado, incluindo estruturas de rede coletora, no entanto, a etapa de tratamento não está operando adequadamente. Deste modo, a elaboração de tais projetos será importante para a adequação do tratamento no referido povoado, sendo proposta a implantação de uma ETE compacta (Ação 4 E.C), assim como norteará a construção dos sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades rurais.

- **Ação 9 E.I: Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento já construídas na área rural do município.**

Nas localidades e comunidades rurais de Canindé de São Francisco é desconhecida a eficiência das unidades de tratamento de esgoto, sendo grande parte classificadas como fossas rudimentares. Deste modo, visando estabelecer a qualidade ambiental de todo o território municipal, é proposto o cadastramento das unidades já instaladas na área rural do município.

O referido programa visa o cadastro e a verificação dos sistemas implantados, com a identificação da condição de operação, possibilitando o mapeamento das residências que necessitam de adequação, com a construção de fossas sépticas devidamente construídas e dimensionadas.

Na sequência, a Tabela 104 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 104 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ação		Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
1 E.I	Revisão, conclusão e implementação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco.	A	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Projeto de revisão e complementação do Sistema de Esgotamento Sanitário: R\$ 3.000.000,00 Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018 – informação de custo coletada em Audiência Pública (18.12.18).	R\$ 3.000.000,00	DESO e CODEVASF	R\$ 3.000.000,00
2 E.I	Adequação e operacionalização das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) e das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) já construídas no distrito Sede.	A	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Custos já inclusos na Ação 1 E.I.	Sem custo	Não se aplica	-
3 E.I	Contratação de projeto para implantação do sistema de tratamento do povoado Capim Grosso e para os sistemas individuais de tratamento na área rural.	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Povoado Capim Grosso e Área rural	Tempo previsto para elaboração do projeto: 5 meses Engenheiro civil (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 5 meses de trabalho = R\$ 28.620,00 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 93561): R\$ 2.975,55/mês x 5 meses de trabalho = R\$ 14.877,75 Fonte: CREA, 2018 e SINAPI	R\$ 43.497,75	Ministério da Integração Nacional, FUNASA e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 43.497,75
9 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento já construídas na área rural do município.	MO	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da DESO e da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	Sem custo	Não se aplica	-
Total do prazo imediato								R\$ 3.043.497,75

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo. Destaca-se que as ações contínuas, iniciadas no prazo imediato, foram descritas anteriormente no Item 4.4.5.1.

- **Ação 4 E.C: Implantação de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no povoado Capim Grosso.**

Conforme apresentado na Ação 3 E.I, o povoado Capim Grosso conta com um módulo de tratamento coletivo, no entanto, encontra-se inoperante há alguns anos. Deste modo, esta ação propõe a implantação de novos equipamentos para a efetivação do tratamento adequado do esgoto gerado e coletado na referida localidade. De acordo com o estudo de demanda apresentado no Item 4.4.2.2.1, é necessário um dispositivo com capacidade de tratamento de 15,00 l/s, sendo proposta a implantação de ETE compacta.

- **Ação 5 E.C: Recuperação da antiga área de tratamento de esgoto do povoado Capim Grosso.**

Esta ação prevê a recuperação da antiga área de tratamento de esgoto do povoado Capim Grosso, com a elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), uma vez que devido à ineficiência do tratamento, o local se tornou um ponto de acúmulo e extravasamento de esgoto bruto, sendo caracterizada como uma área de passivo ambiental, com possível contaminação do entorno.

- **Ação 6 E.ML: Ampliação do índice de atendimento considerando as áreas de expansão urbana e o crescimento populacional, através da construção do incremento de rede coletora de esgoto.**

A universalização do sistema de coleta de esgoto do distrito Sede está prevista para ocorrer no prazo imediato, com a revisão, adequação e implementação do sistema já existente, prevista na Ação 1 E.I. No entanto, além da universalização dos serviços, com índice de atendimento de 100%, é necessário considerar as áreas



de expansão urbana devido ao crescimento da população ao longo do horizonte de planejamento. Sendo assim, para atender a expansão populacional projetada, esta ação propõe a ampliação do sistema através da construção do incremento de rede coletora de esgoto, prevista para ocorrer em médio e longo prazo. A rede a ser implantada é em PVC com diâmetro nominal médio de 150 mm.

- **Ação 7 E.CML: Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).**

O cadastro georreferenciado das redes coletoras é uma ação proposta como forma de elaborar um sistema organizado, com informações obtidas através de levantamentos de campo. Considerando que o município não possui cadastro das redes coletoras existentes, sugere-se também cadastro de todos os componentes que integram o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Canindé de São Francisco.

Dentre outros fatores, um dos aspectos positivos deste cadastramento consiste em estabelecer procedimentos para a atualização do sistema em tempo real, através dos serviços de manutenção e instalações de redes, utilizando um banco de dados e base cartográfica digital.

- **Ação 8 E.CML: Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.**

O programa SE LIGUE NA REDE consiste na conscientização da população para que realizem as ligações domiciliares na rede correta, de forma que todo esgoto gerado seja encaminhado para a rede coletora e, posteriormente, direcionado para tratamento adequado. A ação prevê a criação de uma equipe responsável por visitas técnicas nos imóveis atendidos por rede coletora, sendo a verificação realizada com teste de ligação de esgoto na rede, além da verificação das ligações pluviais na rede de esgoto, e vice-versa.

- **Ação 10 E.CML: Implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas comunidades rurais diagnosticadas (Curituba, Cuiabá, Mandacaru, 12 de Março e Nova Vida).¹⁰**

Nas comunidades rurais Curituba, Cuiabá, Mandacaru, 12 de Março e Nova Vida, foram identificados lançamentos de efluente de esgoto doméstico em fossas rudimentares e, ainda, lançamentos diretamente nas vias públicas e à céu aberto. Portanto, esta ação prevê a construção de fossas individuais, seguindo as especificações da NBR 7229:1992. A Figura 6 apresenta o esquema ilustrativo de construção de uma fossa séptica e sumidouro.

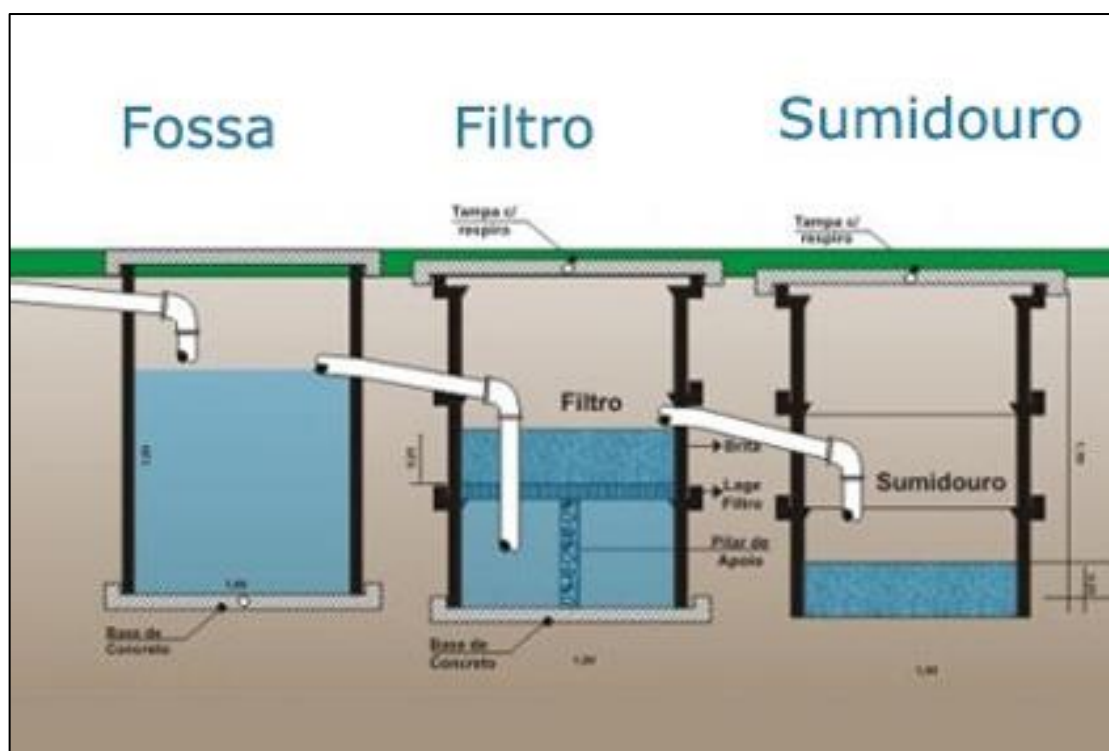


Figura 6 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.
Fonte: Mundo das fossas.

Destaca-se que a execução da ação é proposta para iniciar no curto prazo, atingindo todos os domicílios no último ano do médio prazo, em 2026, tendo para o longo prazo a previsão de incremento dos sistemas individuais, de acordo com o aumento dos domicílios rurais.

¹⁰ Solução alternativa para a implantação de sistemas individuais de tratamento de esgoto na área rural do município de Canindé de São Francisco: Bacia de Evapotranspiração (ANEXO A).



- **Ação 11 E.CML: Implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas localidades rurais dispersas.**¹¹

Nas localidades rurais dispersas a mesma realidade das comunidades rurais se repete, lançamento de efluente de esgoto de forma inadequada. Portanto, também é proposta a construção de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro), seguindo as especificações da NBR 7229:1992. Destaca-se que a ação está prevista para iniciar no curto prazo e ser executada até o término do período de planejamento, devido ao aumento populacional projetado para ocorrer também na área rural do município de Canindé de São Francisco.

- **Ação 12 E.CML: Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.**

Considerando que as fossas serão construídas a partir do primeiro ano do curto prazo de planejamento do presente PMSB será necessário o acompanhamento e a verificação das condições de operação dos equipamentos, a ser executada pelo quadro de funcionários da DESO e da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco. Esta ação será importante para o controle das unidades de tratamento e identificação da necessidade de troca dos equipamentos que não apresentarem a eficiência esperada.

Na sequência, a Tabela 105 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.

¹¹ Solução alternativa para a implantação de sistemas individuais de tratamento de esgoto na área rural do município de Canindé de São Francisco: Bacia de Evapotranspiração (ANEXO A).



Tabela 105 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
4 E.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Povoado Capim Grosso	ETE com capacidade de tratamento de 15,00 l/s: R\$ 500.000,00 Fonte: Orçamento em empresa especializada	R\$ 500.000,00	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo Estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 500.000,00		
5 E.C	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Povoado Capim Grosso	Elaboração de Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD): Tempo previsto para elaboração do plano: 3 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de gestão ambiental, 2018; CREA, 2018.	R\$ 17.172,00	FUNASA e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 17.172,00		
6 E.ML	A	DESO	Distrito Sede	Incremento de rede: 19.824 m Locação e nivelamento (Código SANEPAR 20112): R\$ 1.868,18/km x 19,82 km = R\$ 37.034,80 + Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (19.824 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 412.973,57 + PV (considerando 1,5 m de profundidade, a cada 65 m de rede) (Código SANEPAR 9.15): R\$ 692,59/PV x (19.824 m / 65) = R\$ 211.229,29 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (19.824 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 206.486,78 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (19.824 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 310.818,51 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.178.542,96 x 25% = R\$ 294.635,74 + Tubo PVC Ocre, DN 150 mm (Código SINAPI 90695): R\$ 43,58/m x 19.824 m = R\$ 863.929,92 19.824 m de rede = R\$ 2.337.108,62 R\$ 2.337.108,62 / 19.824 m = R\$ 117,89/m Custo por prazo: - Médio prazo: incremento de 4.955 m x R\$ 117,89/m = R\$ 584.159,26 - Longo prazo: incremento de 14.869 m x R\$ 117,89/m = R\$ 1.752.949,36 Fonte: SANEPAR e SINAPI	R\$ 2.337.108,62	Ministério das Cidades, Governo Estadual e DESO		R\$ 584.159,26	R\$ 1.752.949,36



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
7 E.CML	M	DESO	Distrito Sede	<p>Cadastro: R\$ 487,50/km de rede</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Curto prazo: 52,59 km x R\$ 487,50 = R\$ 25.636,16</p> <p>- Médio prazo: incremento de 4,96 km x R\$ 487,50 = R\$ 2.415,56</p> <p>- Longo Prazo: incremento de 14,87 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.248,64</p> <p>Fonte: CORSAN, 2017</p>	R\$ 35.300,36	DESO	R\$ 25.636,16	R\$ 2.415,56	R\$ 7.248,64
8 E.CML	M	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da DESO.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
10 E.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Povoado Curituba	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Curto prazo: 1.160 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 6.585.006,80</p> <p>- Médio prazo: 57 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 323.573,61</p> <p>- Longo prazo: 225 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 1.277.264,25</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 8.185.844,66	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 6.585.006,80	R\$ 323.573,61	R\$ 1.277.264,25
			Assentamento Cuiabá	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Curto prazo: 357 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 2.026.592,61</p> <p>- Médio prazo: 23 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 130.564,79</p> <p>- Longo prazo: 70 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 397.371,10</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 2.554.528,50	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 2.026.592,61	R\$ 130.564,79	R\$ 397.371,10



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
10 E.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Assentamento Mandacaru	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 116 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 658.500,68 - Médio prazo: 8 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 45.413,84 - Longo prazo: 23 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 130.564,79</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 834.479,31	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 658.500,68	R\$ 45.413,84	R\$ 130.564,79
			Assentamento 12 de Março	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 73 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 414.401,29 - Médio prazo: 5 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 28.383,65 - Longo prazo: 14 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 79.474,22</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 522.259,16	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 414.401,29	R\$ 28.383,65	R\$ 79.474,22
			Comunidade Nova Vida	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 107 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 607.410,11 - Médio prazo: 7 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 39.737,11 - Longo prazo: 21 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 119.211,33</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 766.358,55	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 607.410,11	R\$ 39.737,11	R\$ 119.211,33



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
11 E.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural dispersa	<p>Unidade de tratamento completa: R\$ 5.676,73</p> <p>Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros (Código SINAPI 98066): R\$ 3.180,13</p> <p>+ Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm (Código SINAPI 98078): R\$ 2.496,60</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: 474 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 2.690.770,02 - Médio prazo: 32 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 181.655,36 - Longo prazo: 93 unidades x R\$ 5.676,73 = R\$ 527.935,89</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 3.400.361,27	Ministério da Integração Nacional, FUNASA, Governo estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 2.690.770,02	R\$ 181.655,36	R\$ 527.935,89
12 E.CML	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da DESO e da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo							R\$ 13.525.489,67	R\$ 1.335.903,18	R\$ 4.292.019,58
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 19.153.412,43		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							R\$ 22.196.910,18		

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário

Os indicadores de desempenho do sistema de esgotamento sanitário (Quadro 6) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo ou ainda a necessidade de ampliação e/ou melhorias.

Alguns índices permitem constatar anormalidades e avaliar a qualidade dos serviços prestados, uma vez que a frequência de ocorrência de alguns problemas pode indicar a necessidade de readequação do sistema ou de algumas alterações técnicas e/ou administrativas.



Quadro 6 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de esgotamento sanitário.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: manter o atual índice de coleta de esgoto (0%) até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto de 50% ou menos até 2038. Razoável: índice de coleta de esgoto entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de coleta de esgoto entre 80% e 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[\text{VET} / \text{VEC}] * 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Péssimo: manter o atual índice de tratamento de esgoto (0%) até 2038. Ruim: índice de tratamento de esgoto de 50% ou menos até 2038. Razoável: índice de tratamento de esgoto entre 50% e 95% até 2026. Ideal: índice de tratamento de esgoto entre 95% e 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[\text{PUA} / \text{PUM}] * 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 80% e 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[\text{PAE} / \text{PTM}] * 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 15% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 15% e 30% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 30% e 60% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 60% e 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{DBO inicial} - \text{DBO final}) / \text{DBO inicial}] * 100$	DBO Inicial: Demanda Bioquímica de Oxigênio antes do tratamento DBO Final: Demanda Bioquímica de Oxigênio após o tratamento	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: não atender a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 51% a 99% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração final de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: não atender a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 51% a 99% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	Prefeitura Municipal / SNIS / DESO	Prefeitura Municipal / DESO
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: não atender a 50% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Razoável: atender de 51% a 99% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ideal: atender 100% os parâmetros estabelecidos pela Resolução do CONAMA n.º 430/2011.	DESO	DESO

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.7. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Canindé de São Francisco, conclui-se que o sistema presente no distrito Sede não atende as demandas de forma satisfatória. O município não conta com nenhum dispositivo em funcionamento referente ao sistema de esgotamento sanitário, tendo como prática o lançamento do efluente diretamente em corpo hídrico ou em vias públicas.

Atualmente, um sistema coletivo de esgotamento sanitário na área rural está inoperante, o da comunidade Capim Grosso, que conta com rede coletora e módulo de tratamento sem a manutenção devida. A proposta para essa comunidade é a permanência em sistema coletivo de esgoto para aproveitar a rede coletora e o local da ETE existente.

Além da estruturação dos equipamentos necessários para a efetivação do SES, é identificada a necessidade da ampliação do contingente funcional da DESO e da prefeitura municipal para atendimento da demanda futura dos serviços de esgotamento sanitário no município da área urbana e da rural.

Para as comunidades localizadas na área rural do município, deverão ser priorizados os investimentos com a viabilização gradativa de implantação de sistemas individuais eficientes de tratamento, ou ainda, viabilização de sistemas coletivos de tratamento.

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



4.5. LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.5.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O estudo de projeção da geração dos resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco tem como principal objetivo apresentar uma perspectiva do montante de resíduos a ser coletado e encaminhado para destinação final adequada, considerando os fatores sociais e ambientais. Esse estudo é baseado no histórico de informações disponibilizadas pela prefeitura municipal, referentes ao ano de 2018, conforme apresenta a Tabela 106.

Tabela 106 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.

Ano	População urbana atendida no município (hab.)	População total atendida no município (hab.)	População urbana atendida com coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta (hab.)	Quantidade total de RDO e RPU coletada	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana do município (%)	Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população urbana (kg/hab./dia)	Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta (kg/hab./dia)
2018	17.695 ¹	29.089 ²	17.695	-	96,78 ³	100,00	0,600	-

1 - População urbana de 2018 da projeção populacional da DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

2 - População das comunidades/assentamento/quilombos informados pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, atendidos por coleta domiciliar somados com a população urbana de 2018 projetada pela DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

3 - Estimado pela DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para realizar a previsão de geração de resíduos sólidos do município foi utilizada como base a geração *per capita* referente ao ano de 2018, que é de 0,60 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018), os índices de coleta domiciliar, assim como a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos.

Desta maneira, para conhecer a geração de resíduos em Canindé de São Francisco ao longo de todo o período de planejamento, foram estabelecidos alguns critérios e parâmetros que nortearão essa estimativa, conforme segue:



- **Taxa de incremento:**

A taxa de incremento na geração de resíduos sólidos é a variação que ocorre em um determinado período, podendo ser negativa, quando há a redução da geração, ou positivo, quando a geração de resíduos aumenta. Para este estudo, adotou-se a variação na geração *per capita* de resíduos.

Conforme foi possível observar na Tabela 106, das informações disponibilizadas pela prefeitura municipal, não há dados sobre a geração *per capita* de resíduos no ano de 2016. Por isso como base de cálculo para a taxa de variação utilizou-se a *per capita* apresentada pela ABRELPE (2016) para a Região Nordeste, essa taxa foi de -2,10%, entre os anos de 2015 e 2016. É possível observar na Figura 7 a quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) coletados na Região Nordeste apresentou índices negativos, ou seja, apresentou queda na geração de RSU, tanto no total quanto na geração *per capita*.

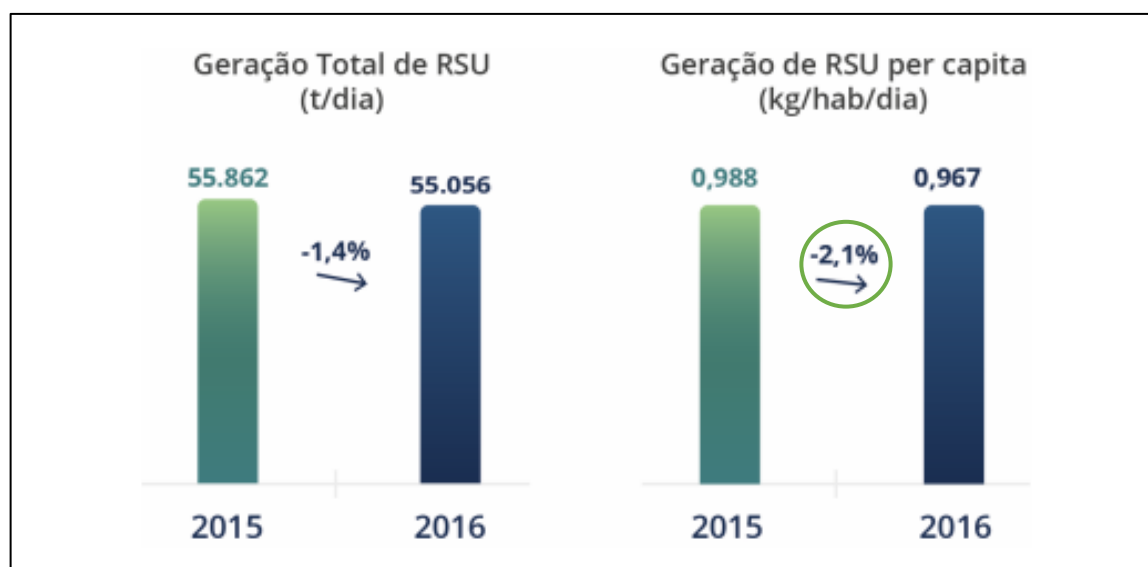


Figura 7 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.

Fonte: ABRELPE, 2016.

Para a construção dos cenários, os quais serão apresentados posteriormente, tal taxa foi acrescida gradativamente ao longo do período de vigência do plano, uma vez que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a redução da geração de resíduos sólidos é a prioridade para o manejo dos resíduos sólidos no Brasil, através dos objetivos de reciclagem, reutilização e tratamento adequado, juntamente com programas de educação ambiental. Para tanto, foi adotada como referência a



metade da taxa da Região Nordeste, de -1,05%, devido a geração de RSU per capita do município (0,6 kg/hab./dia) ser inferior à média da região nordeste.

- **Geração *per capita*:**

A geração *per capita* de resíduos sólidos relaciona a quantidade de resíduos gerada ao número de habitantes de uma região, em um determinado período, sendo usual o cálculo diário, onde a geração é demonstrada em “kg/hab./dia”. Este índice, assim como a geração anual de resíduos sólidos (x 365 dias), é calculado conforme a seguinte fórmula:

$$G_{pc} = \frac{G}{P}$$

Onde:

- Gpc: geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/hab./dia);
- G: geração de resíduos sólidos (kg/dia);
- P: população (hab.).

Destaca-se que para projetar a geração de resíduos ao longo dos anos, a geração *per capita* é relacionada com a taxa de incremento, ou seja, com variação positiva ou negativa apresentada no respectivo ano.

- **Potencial de reciclagem:**

Com a implementação da coleta seletiva, gradualmente ao longo dos anos, parte dos resíduos gerados deixarão de ser encaminhados para destinação final em aterro, por exemplo. Desta maneira, a quantidade aterrada de resíduos sólidos é calculada através da diferença entre a quantidade gerada e a quantidade passível de reciclagem, também relacionada com a abrangência da coleta seletiva, como segue:

$$R = G * CS * 30\%$$

Onde:

- R: quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano);
- G: geração de resíduos sólidos (ton./ano);
- CS: índice de cobertura da coleta seletiva (%);



- Potencial de reciclagem: 30%.

$$Q = G - R$$

Onde:

- Q: quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano);
- G: geração de resíduos sólidos (ton./ano);
- R: quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano).

De acordo com dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 30% de todo o lixo produzido no Brasil tem potencial de reciclagem.

4.5.1.1. Distrito Sede

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 107 apresenta os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Tabela 107 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton./ano)
2018	17.695	100,00	0,00	0,60	3.875,21
2038	26.902	100,00	0,00	0,60	5.891,54

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Como já colocado, atualmente o distrito Sede possui uma população urbana 17.695 pessoas (Projeção Populacional, 2018), que conta em sua totalidade com coleta domiciliar, uma vez que o índice de atendimento é de 100% (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018). A coleta seletiva não é realizada no município de Canindé de São Francisco.

A partir da geração *per capita* de 0,60 kg/hab./dia e dos percentuais citados de coleta de resíduos sólidos, foi realizada a projeção de demanda do distrito Sede, seguindo as tendências atuais dos serviços, conforme apresenta a Tabela 108.

Tabela 108 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede							
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	17.695	0,600	100,00	0,00	3.875,21	0,00	3.875,21
2019	18.156	0,600	100,00	0,00	3.976,16	0,00	3.976,16
2020	18.616	0,600	100,00	0,00	4.076,90	0,00	4.076,90
2021	19.077	0,600	100,00	0,00	4.177,86	0,00	4.177,86
2022	19.537	0,600	100,00	0,00	4.278,60	0,00	4.278,60
2023	19.997	0,600	100,00	0,00	4.379,34	0,00	4.379,34
2024	20.458	0,600	100,00	0,00	4.480,30	0,00	4.480,30
2025	20.918	0,600	100,00	0,00	4.581,04	0,00	4.581,04
2026	21.378	0,600	100,00	0,00	4.681,78	0,00	4.681,78
2027	21.839	0,600	100,00	0,00	4.782,74	0,00	4.782,74
2028	22.299	0,600	100,00	0,00	4.883,48	0,00	4.883,48
2029	22.759	0,600	100,00	0,00	4.984,22	0,00	4.984,22
2030	23.220	0,600	100,00	0,00	5.085,18	0,00	5.085,18
2031	23.680	0,600	100,00	0,00	5.185,92	0,00	5.185,92
2032	24.140	0,600	100,00	0,00	5.286,66	0,00	5.286,66
2033	24.601	0,600	100,00	0,00	5.387,62	0,00	5.387,62
2034	25.061	0,600	100,00	0,00	5.488,36	0,00	5.488,36
2035	25.521	0,600	100,00	0,00	5.589,10	0,00	5.589,10
2036	25.982	0,600	100,00	0,00	5.690,06	0,00	5.690,06
2037	26.442	0,600	100,00	0,00	5.790,80	0,00	5.790,80
2038	26.902	0,600	100,00	0,00	5.891,54	0,00	5.891,54



1 - Projeção populacional da sede urbana.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 108, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 5.891,54 toneladas no ano de 2038, um incremento de 2.016,33 toneladas com relação à quantidade atual, as quais também deverão ter uma destinação final adequada. Além disso, é possível observar que devido à inexistência de coleta seletiva, todo o volume de resíduo que é coletado é encaminhado para destinação final.

A Tabela 109 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

Tabela 109 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-1,05	2018	-1,05	2018	-1,05	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,60	0,486	2038	0,486	2038	0,486	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,0	100,00	2018	100,00	2018	100,00	2018
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	50,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

* Crescimento e/ou redução gradativa, conforme taxa de incremento na geração de resíduos.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para esse cenário foi estabelecido que o nível de atendimento da coleta convencional permaneça com 100% de domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva estipulou o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, mantendo a ausência da coleta seletiva até a metade do longo prazo. A partir do ano de 2032 o



aumento no índice de coleta seletiva deverá ser gradativo até atingir o percentual estabelecido para o cenário possível. A taxa de incremento se mantém constante, -1,05% até o final do planejamento.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável, as condições de projeção priorizam a universalização dos serviços, mantendo o atendimento universal da coleta domiciliar, enquanto, a coleta seletiva passa atender toda a área urbana do distrito Sede, em 2026. Dessa forma, a taxa de incremento se mantém constante -1,05% por todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Devido à fixação da taxa de incremento em -1,05% o cenário desejável impõe a melhora e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível, ou seja, o serviço de coleta domiciliar continua universalizado e a coleta seletiva passa atender toda a área urbana do distrito Sede já no último ano do curto prazo, em 2022.

A Tabela 110 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. E o Gráfico 18 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 110 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)
2018	19.572	-1,05	0,600	100,00	0,00	3.875,21	0,00	3.875,21	-1,05	0,600	100,00	0,00	3.875,21	0,00	3.875,21	-1,05	0,600	100,00	0,00	3.875,21	0,00	3.875,21
2019	20.398	-1,05	0,594	100,00	0,00	3.934,41	0,00	3.934,41	-1,05	0,594	100,00	12,50	3.934,41	147,54	3.786,87	-1,05	0,594	100,00	25,00	3.934,41	295,08	3.639,33
2020	21.259	-1,05	0,587	100,00	0,00	3.991,74	0,00	3.991,74	-1,05	0,587	100,00	25,00	3.991,74	299,38	3.692,36	-1,05	0,587	100,00	50,00	3.991,74	598,76	3.392,98
2021	22.155	-1,05	0,581	100,00	0,00	4.047,64	0,00	4.047,64	-1,05	0,581	100,00	37,50	4.047,64	455,36	3.592,28	-1,05	0,581	100,00	75,00	4.047,64	910,72	3.136,92
2022	23.090	-1,05	0,575	100,00	0,00	4.101,71	0,00	4.101,71	-1,05	0,575	100,00	50,00	4.101,71	615,26	3.486,45	-1,05	0,575	100,00	100,00	4.101,71	1.230,51	2.871,20
2023	24.064	-1,05	0,569	100,00	0,00	4.154,21	0,00	4.154,21	-1,05	0,569	100,00	62,50	4.154,21	778,91	3.375,30	-1,05	0,569	100,00	100,00	4.154,21	1.246,26	2.907,95
2024	25.079	-1,05	0,563	100,00	0,00	4.205,35	0,00	4.205,35	-1,05	0,563	100,00	75,00	4.205,35	946,20	3.259,15	-1,05	0,563	100,00	100,00	4.205,35	1.261,61	2.943,74
2025	26.137	-1,05	0,557	100,00	0,00	4.254,76	0,00	4.254,76	-1,05	0,557	100,00	87,50	4.254,76	1.116,87	3.137,89	-1,05	0,557	100,00	100,00	4.254,76	1.276,43	2.978,33
2026	27.240	-1,05	0,551	100,00	0,00	4.302,67	0,00	4.302,67	-1,05	0,551	100,00	100,00	4.302,67	1.290,80	3.011,87	-1,05	0,551	100,00	100,00	4.302,67	1.290,80	3.011,87
2027	28.389	-1,05	0,546	100,00	0,00	4.349,30	0,00	4.349,30	-1,05	0,546	100,00	100,00	4.349,30	1.304,79	3.044,51	-1,05	0,546	100,00	100,00	4.349,30	1.304,79	3.044,51
2028	29.587	-1,05	0,540	100,00	0,00	4.394,28	0,00	4.394,28	-1,05	0,540	100,00	100,00	4.394,28	1.318,28	3.076,00	-1,05	0,540	100,00	100,00	4.394,28	1.318,28	3.076,00
2029	30.835	-1,05	0,534	100,00	0,00	4.437,83	0,00	4.437,83	-1,05	0,534	100,00	100,00	4.437,83	1.331,35	3.106,48	-1,05	0,534	100,00	100,00	4.437,83	1.331,35	3.106,48
2030	32.136	-1,05	0,529	100,00	0,00	4.480,18	0,00	4.480,18	-1,05	0,529	100,00	100,00	4.480,18	1.344,05	3.136,13	-1,05	0,529	100,00	100,00	4.480,18	1.344,05	3.136,13
2031	33.491	-1,05	0,523	100,00	0,00	4.520,97	0,00	4.520,97	-1,05	0,523	100,00	100,00	4.520,97	1.356,29	3.164,68	-1,05	0,523	100,00	100,00	4.520,97	1.356,29	3.164,68
2032	34.904	-1,05	0,518	100,00	7,14	4.560,40	97,72	4.462,68	-1,05	0,518	100,00	100,00	4.560,40	1.368,12	3.192,28	-1,05	0,518	100,00	100,00	4.560,40	1.368,12	3.192,28
2033	36.377	-1,05	0,512	100,00	14,29	4.598,69	197,09	4.401,60	-1,05	0,512	100,00	100,00	4.598,69	1.379,61	3.219,08	-1,05	0,512	100,00	100,00	4.598,69	1.379,61	3.219,08
2034	37.911	-1,05	0,507	100,00	21,43	4.635,49	298,00	4.337,49	-1,05	0,507	100,00	100,00	4.635,49	1.390,65	3.244,84	-1,05	0,507	100,00	100,00	4.635,49	1.390,65	3.244,84
2035	39.511	-1,05	0,501	100,00	28,57	4.671,01	400,37	4.270,64	-1,05	0,501	100,00	100,00	4.671,01	1.401,30	3.269,71	-1,05	0,501	100,00	100,00	4.671,01	1.401,30	3.269,71
2036	41.178	-1,05	0,496	100,00	35,71	4.705,45	504,16	4.201,29	-1,05	0,496	100,00	100,00	4.705,45	1.411,64	3.293,81	-1,05	0,496	100,00	100,00	4.705,45	1.411,64	3.293,81
2037	42.915	-1,05	0,491	100,00	42,86	4.738,47	609,23	4.129,24	-1,05	0,491	100,00	100,00	4.738,47	1.421,54	3.316,93	-1,05	0,491	100,00	100,00	4.738,47	1.421,54	3.316,93
2038	44.725	-1,05	0,486	100,00	50,00	4.770,29	715,54	4.054,75	-1,05	0,486	100,00	100,00	4.770,29	1.431,09	3.339,20	-1,05	0,486	100,00	100,00	4.770,29	1.431,09	3.339,20

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

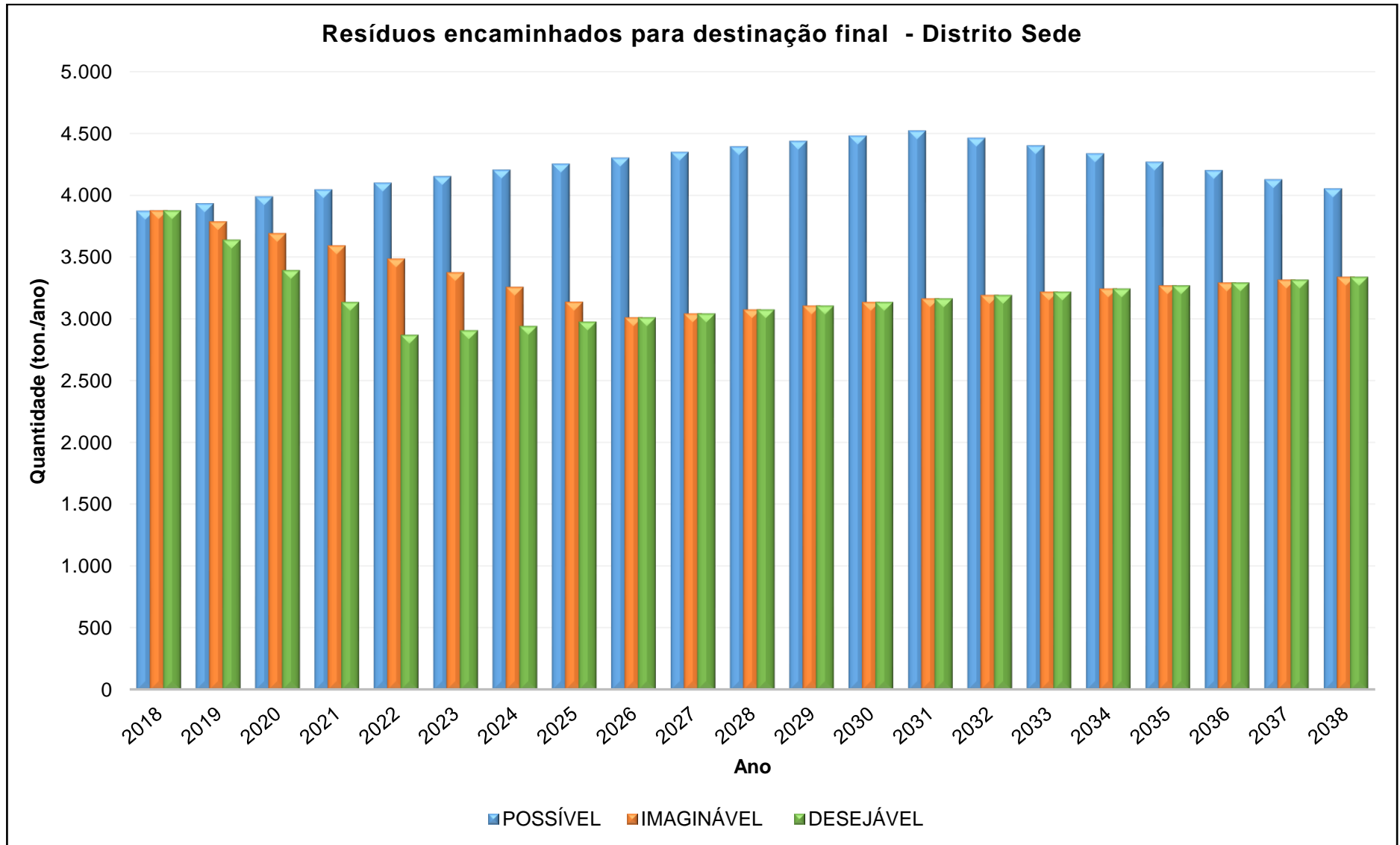


Gráfico 18 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



No cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final tem um crescimento constante até o ano de 2031. Em 2032, onde se inicia a coleta seletiva, pode-se notar um decréscimo gradual dos resíduos encaminhados a destinação final, até o final do horizonte de planejamento.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização do serviço de coleta seletiva no fim do médio prazo, com abrangência de 100% da população. A universalização é prevista com a taxa de incremento fixa de -1,05 durante todo o horizonte de planejamento.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da coleta seletiva, com o incremento fixo de -1,05%, acontece no fim do curto prazo do horizonte de planejamento.

Estes resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para tomada de decisões futuras no intuito de implantação/ampliação com medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório aos serviços.

- **Cenário Normativo**

Para o distrito Sede, considerando a abrangência atual da coleta domiciliar e cobertura da coleta seletiva, o cenário definido como normativo foi o imaginável, onde, a coleta convencional continuará atendendo todos os domicílios e a abrangência da coleta seletiva aumentará progressivamente, chegando ao ano de 2026 (final do médio prazo), com 100% de cobertura no distrito.

4.5.1.2. Área rural

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 111 apresenta os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Como não há um controle e estimativa oficial da quantidade de resíduos gerada na área rural, foi adotado um valor *per capita* de 0,45 kg/hab./dia, com uma redução de 25% do valor adotado para as áreas urbanizadas, de 0,60 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018).

Tabela 111 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, área rural - Cenário atual.

Ano	População rural (hab.)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton./ano)
2018	12.361	92,18	0,00	0,45	1.871,53
2038	16.705	92,18	0,00	0,45	2.529,23

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional não abrange a área rural do município, assim como não há qualquer forma de coleta seletiva. Desta maneira, a Tabela 112 apresenta a projeção futura da área rural seguindo as tendências atuais.

Tabela 112 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO ATUAL – Área rural							
Ano	População rural ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	12.361	0,450	92,18	0,00	0,00	1.871,53	1.871,53
2019	12.578	0,450	92,18	0,00	0,00	1.904,38	1.904,38
2020	12.795	0,450	92,18	0,00	0,00	1.937,24	1.937,24
2021	13.012	0,450	92,18	0,00	0,00	1.970,09	1.970,09
2022	13.229	0,450	92,18	0,00	0,00	2.002,95	2.002,95



CENÁRIO ATUAL – Área rural							
Ano	População rural ¹ (hab.)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2023	13.447	0,450	92,18	0,00	0,00	2.035,95	2.035,95
2024	13.664	0,450	92,18	0,00	0,00	2.068,81	2.068,81
2025	13.881	0,450	92,18	0,00	0,00	2.101,66	2.101,66
2026	14.098	0,450	92,18	0,00	0,00	2.134,52	2.134,52
2027	14.315	0,450	92,18	0,00	0,00	2.167,37	2.167,37
2028	14.533	0,450	92,18	0,00	0,00	2.200,38	2.200,38
2029	14.750	0,450	92,18	0,00	0,00	2.233,23	2.233,23
2030	14.967	0,450	92,18	0,00	0,00	2.266,09	2.266,09
2031	15.184	0,450	92,18	0,00	0,00	2.298,94	2.298,94
2032	15.401	0,450	92,18	0,00	0,00	2.331,80	2.331,80
2033	15.619	0,450	92,18	0,00	0,00	2.364,80	2.364,80
2034	15.836	0,450	92,18	0,00	0,00	2.397,66	2.397,66
2035	16.053	0,450	92,18	0,00	0,00	2.430,51	2.430,51
2036	16.270	0,450	92,18	0,00	0,00	2.463,37	2.463,37
2037	16.487	0,450	92,18	0,00	0,00	2.496,22	2.496,22
2038	16.705	0,450	92,18	0,00	0,00	2.529,23	2.529,23

1 - Projeção populacional rural.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 112, se mantidas as condições atuais, devido ao decréscimo populacional da área rural, a geração total de resíduos sólidos será de 2.529,23 toneladas no ano de 2038, um aumento de 657,71 toneladas com relação à quantidade atual.

A Tabela 113 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.



Tabela 113 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.

Variáveis	Cenários – Área rural						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-1,05	2018	-1,05	2018	-1,05	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	0,450	0,364	2038	0,364	2038	0,364	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	92,18	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	0,00	50,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para esse cenário foi estabelecido que o nível de atendimento da coleta convencional deve evoluir até ter 100% de domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva estipulou o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no curto prazo e mantendo a taxa de incremento fixa em -1,05%.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável as condições de projeção priorizam a universalização dos serviços, mantendo o atendimento universal da coleta domiciliar e da coleta seletiva na área rural em 2026, sendo a taxa de incremento fixa em -1,05% em todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para o cenário desejável é importante destacar que a universalização ocorrerá no menor espaço de tempo possível, ou seja, os serviços de coleta convencional e de seletiva passa atender toda a área rural já no último ano do curto prazo, em 2022.

A Tabela 114 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos três cenários de demandas. E o Gráfico 19 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 114 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.

Ano	População rural (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL								CENÁRIO IMAGINÁVEL								CENÁRIO DESEJÁVEL							
		Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)*	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)*	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)*	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano)
2018	12.361	-1,05	0,450	92,18	0,00	2.030,29	1.871,52	0,00	1.871,52	-1,05	0,450	92,18	0,00	2.030,29	1.871,52	0,00	1.871,52	-1,05	0,450	92,18	0,00	2.030,29	1.871,52	0,00	1.871,52
2019	12.578	-1,05	0,445	92,57	0,00	2.044,24	1.892,37	0,00	1.892,37	-1,05	0,445	93,16	12,50	2.044,24	1.904,36	71,41	1.832,95	-1,05	0,445	94,14	25,00	2.044,24	1.924,35	144,33	1.780,02
2020	12.795	-1,05	0,441	92,96	0,00	2.057,68	1.912,86	0,00	1.912,86	-1,05	0,441	94,14	25,00	2.057,68	1.937,00	145,28	1.791,72	-1,05	0,441	96,09	50,00	2.057,68	1.977,22	296,58	1.680,64
2021	13.012	-1,05	0,436	93,35	2,78	2.070,60	1.932,97	16,11	1.916,86	-1,05	0,436	95,11	37,50	2.070,60	1.969,40	221,56	1.747,84	-1,05	0,436	98,05	75,00	2.070,60	2.030,12	456,78	1.573,34
2022	13.229	-1,05	0,431	93,74	5,56	2.083,03	1.952,72	32,55	1.920,17	-1,05	0,431	96,09	50,00	2.083,03	2.001,58	300,24	1.701,34	-1,05	0,431	100,00	100,00	2.083,03	2.083,03	624,91	1.458,12
2023	13.447	-1,05	0,427	94,14	8,33	2.095,12	1.972,24	49,31	1.922,93	-1,05	0,427	97,07	62,50	2.095,12	2.033,68	381,32	1.652,36	-1,05	0,427	100,00	100,00	2.095,12	2.095,12	628,54	1.466,58
2024	13.664	-1,05	0,422	94,53	11,11	2.106,58	1.991,27	66,38	1.924,89	-1,05	0,422	98,05	75,00	2.106,58	2.065,40	464,72	1.600,68	-1,05	0,422	100,00	100,00	2.106,58	2.106,58	631,97	1.474,61
2025	13.881	-1,05	0,418	94,92	13,89	2.117,56	2.009,92	83,75	1.926,17	-1,05	0,418	99,02	87,50	2.117,56	2.096,86	550,43	1.546,43	-1,05	0,418	100,00	100,00	2.117,56	2.117,56	635,27	1.482,29
2026	14.098	-1,05	0,414	95,31	16,67	2.128,09	2.028,24	101,41	1.926,83	-1,05	0,414	100,00	100,00	2.128,09	2.128,09	638,43	1.489,66	-1,05	0,414	100,00	100,00	2.128,09	2.128,09	638,43	1.489,66
2027	14.315	-1,05	0,409	95,70	19,44	2.138,15	2.046,19	119,36	1.926,83	-1,05	0,409	100,00	100,00	2.138,15	2.138,15	641,45	1.496,70	-1,05	0,409	100,00	100,00	2.138,15	2.138,15	641,45	1.496,70
2028	14.533	-1,05	0,405	96,09	22,22	2.147,92	2.063,94	137,60	1.926,34	-1,05	0,405	100,00	100,00	2.147,92	2.147,92	644,38	1.503,54	-1,05	0,405	100,00	100,00	2.147,92	2.147,92	644,38	1.503,54
2029	14.750	-1,05	0,401	96,48	25,00	2.157,10	2.081,19	156,09	1.925,10	-1,05	0,401	100,00	100,00	2.157,10	2.157,10	647,13	1.509,97	-1,05	0,401	100,00	100,00	2.157,10	2.157,10	647,13	1.509,97
2030	14.967	-1,05	0,396	96,87	27,78	2.165,86	2.098,11	174,84	1.923,27	-1,05	0,396	100,00	100,00	2.165,86	2.165,86	649,76	1.516,10	-1,05	0,396	100,00	100,00	2.165,86	2.165,86	649,76	1.516,10
2031	15.184	-1,05	0,392	97,26	30,56	2.174,19	2.114,68	193,85	1.920,83	-1,05	0,392	100,00	100,00	2.174,19	2.174,19	652,26	1.521,93	-1,05	0,392	100,00	100,00	2.174,19	2.174,19	652,26	1.521,93
2032	15.401	-1,05	0,388	97,65	33,33	2.182,10	2.130,91	213,09	1.917,82	-1,05	0,388	100,00	100,00	2.182,10	2.182,10	654,63	1.527,47	-1,05	0,388	100,00	100,00	2.182,10	2.182,10	654,63	1.527,47
2033	15.619	-1,05	0,384	98,04	36,11	2.189,76	2.146,95	232,59	1.914,36	-1,05	0,384	100,00	100,00	2.189,76	2.189,76	656,93	1.532,83	-1,05	0,384	100,00	100,00	2.189,76	2.189,76	656,93	1.532,83
2034	15.836	-1,05	0,380	98,44	38,89	2.196,87	2.162,51	252,29	1.910,22	-1,05	0,380	100,00	100,00	2.196,87	2.196,87	659,06	1.537,81	-1,05	0,380	100,00	100,00	2.196,87	2.196,87	659,06	1.537,81
2035	16.053	-1,05	0,376	98,83	41,67	2.203,59	2.177,74	272,22	1.905,52	-1,05	0,376	100,00	100,00	2.203,59	2.203,59	661,08	1.542,51	-1,05	0,376	100,00	100,00	2.203,59	2.203,59	661,08	1.542,51
2036	16.270	-1,05	0,372	99,22	44,44	2.209,92	2.192,64	292,35	1.900,29	-1,05	0,372	100,00	100,00	2.209,92	2.209,92	662,98	1.546,94	-1,05	0,372	100,00	100,00	2.209,92	2.209,92	662,98	1.546,94
2037	16.487	-1,05	0,368	99,61	47,22	2.215,88	2.207,22	312,69	1.894,53	-1,05	0,368	100,00	100,00	2.215,88	2.215,88	664,76	1.551,12	-1,05	0,368	100,00	100,00	2.215,88	2.215,88	664,76	1.551,12
2038	16.705	-1,05	0,364	100,00	50,00	2.221,61	2.221,61	333,24	1.888,37	-1,05	0,364	100,00	100,00	2.221,61	2.221,61	666,48	1.555,13	-1,05	0,364	100,00	100,00	2.221,61	2.221,61	666,48	1.555,13

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

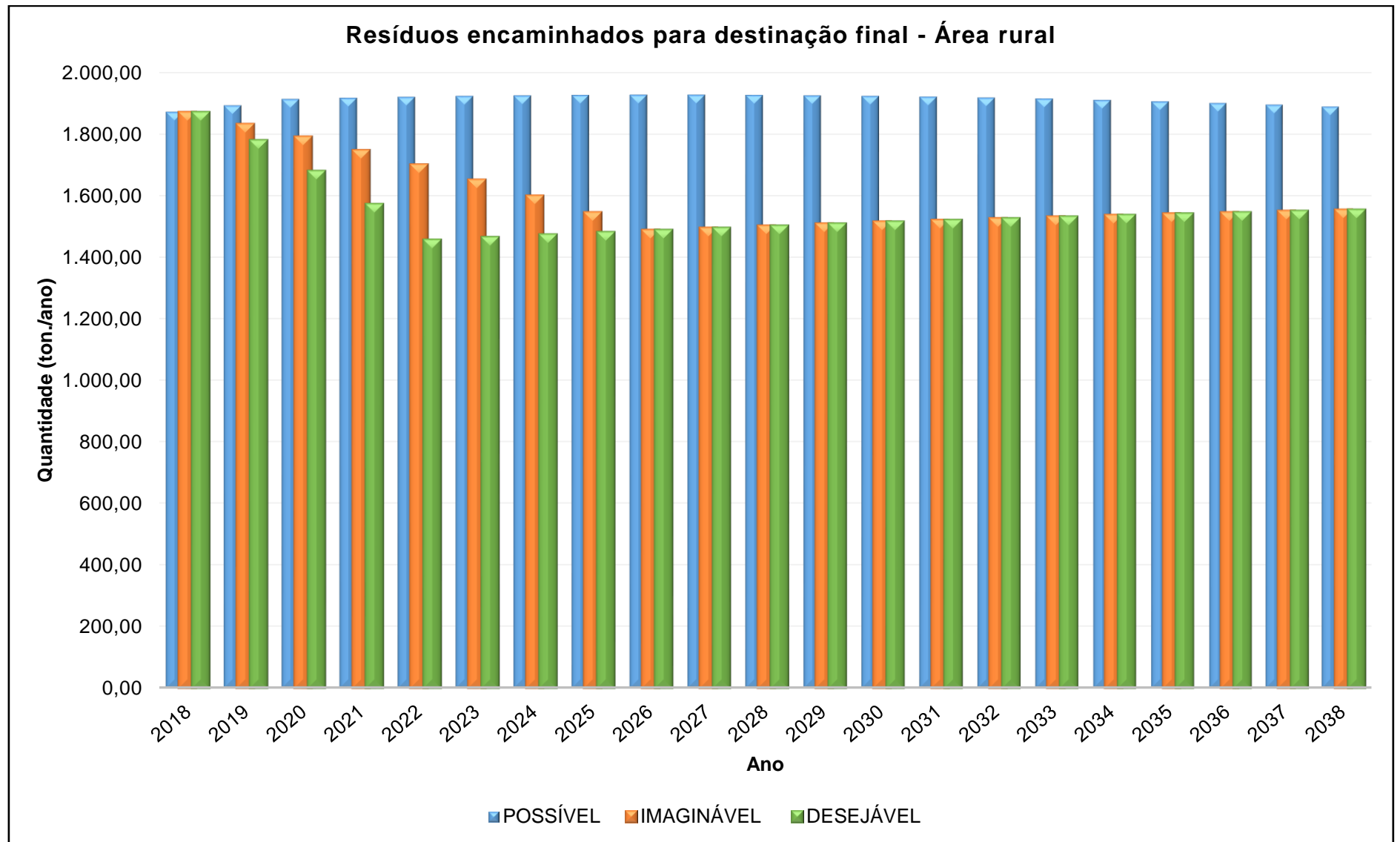


Gráfico 19 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Ao avaliar os cenários é possível visualizar um aumento significativo na quantidade de resíduos destinados à disposição final, que ocorre devido ao gradual crescimento do índice de atendimento da coleta convencional. A quantidade de resíduos encaminhadas a destinação final diminui quando a coleta seletiva passa a ter maior efetividade.

Para o cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final só passa a diminuir a partir do ano de 2032, quando se inicia a cobertura da coleta seletiva e com taxa fixa de incremento de -1,05%.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização dos serviços no fim do médio prazo, com abrangência de coleta convencional e seletiva de 100% para a população. A universalização é prevista no ano de 2026, mas a taxa de incremento é fixa em todo horizonte de planejamento em -1,05%.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da coleta convencional e seletiva é no fim do curto prazo do horizonte de planejamento. Deste modo nota-se que a partir de 2022, com a taxa de incremento fixa de -1,05%, haverá um pequeno aumento de resíduos destinados à disposição final devido ao crescimento populacional.

Estes resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para tomada de decisões futuras no intuito de implantação/ampliação com medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório aos serviços.

- **Cenário Normativo**

Para a área rural o cenário considerado como normativo é o imaginável, onde os domicílios rurais serão atendidos com a coleta convencional e seletiva no ano de 2026, fim do médio prazo, mantendo a abrangência total das coletas até o fim do horizonte de planejamento.



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

Após a apresentação dos cenários de universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi selecionado o conjunto de alternativas que caracterizará o cenário normativo. Este cenário é aquele que apresenta as condições mais favoráveis de investimentos para as melhorias no sistema, considerando a estrutura existente e as condições político-econômica do município para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Visando atender o conteúdo básico da Lei Federal n.º 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e assim contemplar os requisitos mínimos para estabelecer o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Logo, alguns pontos cruciais serão tratados e colocados como metas a serem alcançadas, tais como:

- **Dimensionamento da frota e frequência da coleta:**

Quanto à coleta de resíduos domiciliares a metodologia utilizada para seu dimensionamento foi elaborada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), com a finalidade de saber a frota necessária na coleta diária.

Como premissas de cálculo foram utilizadas informações coletadas junto à prefeitura municipal e IBGE, e outros dados fixados de acordo com a média indicada pela metodologia, que no caso foi elaborada pela FUNASA.

Dessa maneira, a Tabela 115 demonstra os dados utilizados para dimensionamento da frota e da coleta dos resíduos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e pelo IBGE do distrito Sede. Já a Tabela 116 demonstra os dados médios utilizados com base em estudos da FUNASA.



Tabela 115 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Sede.

Variável	Informações	Valor
H	População urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab.) - final de plano	26.902
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	15
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	45,6
C	Capacidade do caminhão caçamba (m³)	12,285
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,60

Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 116 – Valores médios segundo a FUNASA.

Variável	Valores estimados - FUNASA	Valor
Vt	Velocidade média desenvolvida até o local de descarga (km/h)	40
T1	Tempo gasto com o acesso, a pesagem, a descarga do resíduo e a saída do local de destinação (h)	0,5
k	Coefficiente de compactação de resíduo propiciada pelo tipo de caminhão (caçamba)	3
d	Densidade aparente do lixo residencial (ton./m³)	0,273
VC	Velocidade média de coleta (km/h)	10

Fonte: FUNASA.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- Quantidade de lixo que será coletado diariamente (Q):

Primeiramente é necessário conhecer a quantidade de lixo que será coletado diariamente (Q), para isso foi utilizada a seguinte fórmula:

$$Q = \frac{H \times G}{1000}$$

- Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local da coleta até a destinação final (TV):

Necessita-se saber também o tempo gasto, por viagem, com o transporte do local da coleta até a destinação final (TV), a qual é inferida através da fórmula:

$$TV = \frac{2D}{Vt} + T1$$

- Capacidade de material possível coletado por viagem (c):



Já a capacidade de material possível coletado por viagem (c) é calculada através da seguinte fórmula:

$$C = k \times C \times d$$

- Número de viagens que será possível realizarem durante o período de serviço (NV):

Esses dados ainda não são suficientes para dimensionar a frota, pois é preciso saber quantas viagens será possível realizar durante o período de serviço (NV), para isso foi utilizada a seguinte fórmula:

$$NV = \frac{Q \times VC \times J}{(L \times c) + (Q \times VC \times TV)}$$

- Quantidade de veículos que serão utilizados:

Sabendo a quantidade de material a ser coletado, o tempo gasto por viagem até a disposição final, a capacidade de cada veículo e quantas viagens é possível durante a jornada diária é possível dimensionar a quantidade de veículos que serão utilizados, para isso, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$F = \frac{1}{NV} \times \frac{Q}{c}$$

Os resultados dos cálculos podem ser visualizados na Tabela 117.

Tabela 117 – Resultados dos cálculos: dimensionamento da frota e frequência da coleta.

Distrito	Quantidade de lixo que será coletado (Q) – em ton./dia	Tempo gasto, por viagem, com o transporte do local da coleta até a destinação final (TV)	Capacidade de material possível coletado por viagem (c) – em ton.	Número de viagens possíveis de realizar durante o período de serviço (NV)	Quantidade de veículos que serão utilizados (F)
Sede	16,14	1,25	12,285	1,27	1,14

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Considerou-se uma frequência de coleta domiciliar para o distrito Sede, onde é importante que o serviço seja realizado diariamente, de segunda a sábado, e não em dias alternados.

De acordo com cálculo de demanda, a quantia a ser coletada no município em questão, em 2038, último ano de vigência do presente prognóstico, é de pouco mais de 3 toneladas. Dessa forma, será necessário para efetivação do serviço de coleta domiciliar no distrito Sede a coleta por dois caminhões compactadores de 15 m³ no distrito Sede, no qual deverá ser requerido da empresa particular que realize a coleta dos resíduos domiciliares por caminhões compactadores e não por caminhões basculante e carroceria, que estão atualmente sendo utilizados.

Como o município não conta com caminhão gaiola, conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, é importante destacar uma alternativa mais viável para a realização da coleta seletiva, que é a utilização de carroceria adaptada aos veículos que realizam a coleta regular. Tal alternativa é economicamente viável, pois, não se faz necessária a contratação de mais funcionários e nem mesmo a compra de novos veículos e a coleta seletiva é realizada simultaneamente à coleta regular. A Figura 8, demonstra a utilização de carroceria adaptada ao veículo utilizado na coleta comum no município de Tibagi – PR.



Figura 8 – Carroceria adaptada para coleta seletiva.

Fonte: Prefeitura Municipal de Tibagi.



Com base nos dados repassados pela prefeitura municipal, nas carências apontadas e na quantidade de famílias, foram mapeadas oito comunidades rurais no município de Canindé de São Francisco, que juntamente com o distrito Sede, representam nove localidades que serão atendidas pelos serviços de coletas domiciliar e seletiva.

Para tal, houve a divisão em dois núcleos de coleta, sendo que necessitarão de uma estação de transbordo devido à distância do município de Canindé de São Francisco ao aterro sanitário. As coletas domiciliar e seletiva serão realizadas juntas, com um carrinho adaptado acoplado ao veículo de coleta para a separação do material recolhido. Destacando, que os resíduos serão coletados com separação prévia dos moradores, uma vez que haverá inserção da educação ambiental nas comunidades. O mapa exposto na Figura 9 traz as comunidades rurais, o distrito Sede e os núcleos de coleta.

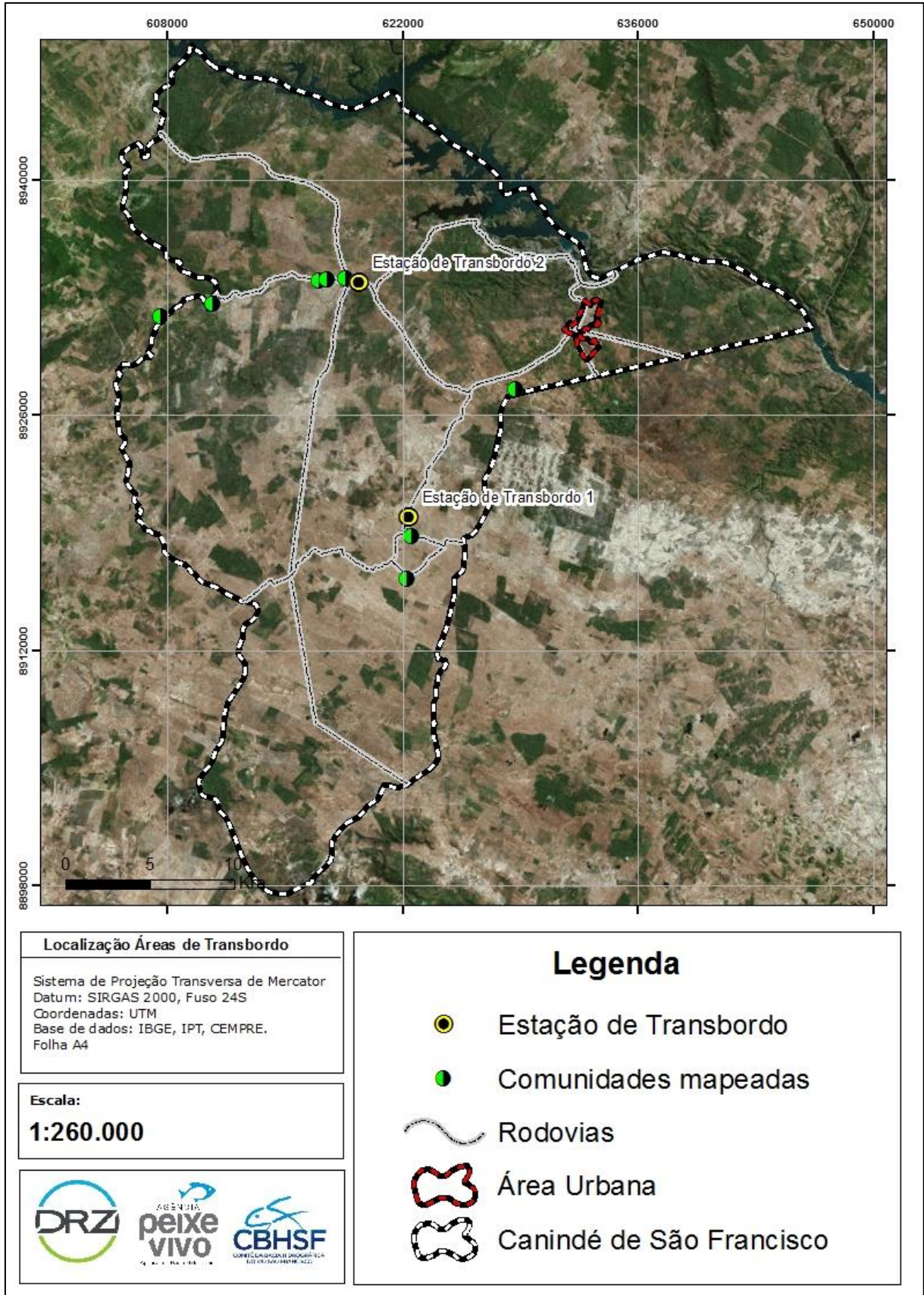


Figura 9 – Proposta para estações de transbordo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para que seja efetivada a proposta de coleta por núcleos e com a frequência escolhida distinta entre eles, propõe-se a construção de duas estações de transbordo (Figura 10) em um terreno de 600 m² cada, para abrigar um galpão de 250 m² com telha metálica e piso inteiramente impermeabilizado, onde ficará o contêiner de disposição dos resíduos coletados. Como a previsão é de que os resíduos não fiquem por um longo período na estação de transbordo, não se faz necessário prever sistema de drenagem de chorume. Destaca-se que toda a área de transbordo será devidamente cercada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.

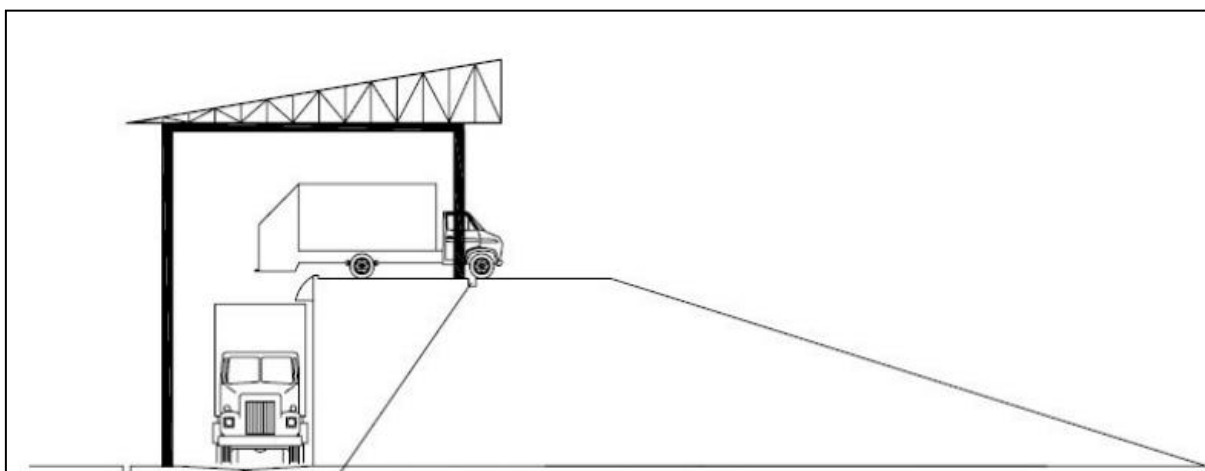


Figura 10 – Modelo de estação de transbordo.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As estações de transbordo estarão localizadas em estradas vicinais de acesso fácil às comunidades e ao aterro sanitário. Cada estação contará com um contêiner de 20 m³ para caminhão *roll on roll off*.

- **Limpeza das vias públicas:**

Neste item, é dada ênfase às questões relacionadas à limpeza das vias públicas, incluindo dados atuais de varrição, capina e roçagem, poda e corta de árvores.

Considerando o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), estima-se que, em média, um gari possa executar o serviço de varrição em 180 m/h¹²

¹² Pesquisa realizada pelo CPU (Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas) do IBAM (Instituto Brasileiro de Administração Municipal) em parceria com a Secretaria Nacional de Saneamento Básico. Supervisão de Víctor Zular Zveibil (sem ano de referência).



ou 1.440 m/dia. O número líquido de trabalhadores, isto é, a mão de obra estritamente necessária para varredura pode ser determinada pela fórmula abaixo:

$$\text{N}^\circ \text{ de garis} = \frac{\text{extensão linear total (m)} \times \text{frequência de varrição}/6}{1440}$$

Onde:

- Extensão linear total: corresponde ao valor em “m” do logradouro de uma determinada área do município multiplicado por dois;
- Frequência de varrição: número de dias de execução do serviço dividido pelo total de dias úteis de execução do serviço no município;
- Velocidade média de varrição (valor estimado): 1.140 m/dia por pessoa (IBAM, 1991).

O cálculo foi efetuado para o distrito Sede e as comunidades rurais atendidas pelo serviço, a Cedro e a São Cristóvão, considerando as ruas que devem ser varridas. Em geral, foi proposto que as ruas fossem varridas 3 vezes por semana, excluindo algumas vias de maior movimentação, que precisam ser efetuadas 5 vezes por semana, isso no distrito Sede. Na Tabela 118, são apresentados os resultados, verifica-se que são necessários 26 garis, e atualmente para a realização do serviço de varrição das vias pública, o município conta com um total de 30 funcionários.

Tabela 118 – Quantidade de garis necessários para o serviço de varrição.

Distrito	Vias	Extensão das ruas (m)	Logradouro (m)	Frequência (dia)	Velocidade média (m/dia)	Nº de garis necessários	Nº de garis atuais
Sede	Vias centrais	9.921	19.842	5/6	1.440	12	30
	Demais ruas	19.749	39.948	3/6	1.440	14	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como colocado no estudo de demanda, o serviço de varrição de vias públicas é um ponto satisfatório no município, uma vez que foi evidenciada que não há carência de profissionais de varrição. Tendo em vista, que o município conta, atualmente, com 30 garis, enquanto, a base de cálculo do Ministério do Meio Ambiente considera que são necessários 26 profissionais para atender a demanda do distrito Sede.



- **Resíduos de construção e demolição:**

Conforme apresentado no diagnóstico, os resíduos das atividades de construção civil são coletados por empresa terceirizada contratada, tendo como órgão responsável a Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, onde o serviço é realizado quando há acúmulo do material em vias públicas, não sendo informado a quantidade deste material coletado.

A coleta dos resíduos de construção civil não é de responsabilidade da prefeitura municipal, mas é preciso que os poderes executivo e legislativo incentivem a destinação correta, fomentando a destinação para empresas especializadas e o encaminhamento dos resíduos para um aterro de Resíduos de Construção Civil e Demolição (RCD).

- **Resíduos de serviços de saúde:**

A coleta e destinação final dos resíduos gerados a partir das atividades dos serviços de saúde acontecem de forma adequada, esses serviços são realizados pela empresa REMOLIX – Removedora de Lixo LTDA EPP, contratada pela prefeitura para realizar a coleta, transporte e destinação final. São coletados cerca de 1.800 kg deste tipo de resíduo mensalmente.

Um problema que envolve os resíduos de serviços de saúde do município, é a questão que não há um cadastro dos geradores privados (clínicas odontológicas, clínicas médicas, clínicas veterinárias, farmácias e etc.) e não há a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Para que o poder público possa ter controle sobre as quantidades geradas e a destinação final dos resíduos é preciso que o PGRSS seja condicionado ao alvará de funcionamento do estabelecimento.

- **Resíduos da logística reversa:**

O município não conta com dados específicos sobre a geração dos resíduos especiais e agrossilvopastoris, que se encaixam nos resíduos com logística reversa prevista. Sendo de responsabilidade do fabricante prover a destinação final ou reutilização dos resíduos, cabendo ao poder público criar mecanismos de



conscientização e de educação referente ao papel de cada agente social dentro da logística reversa.

4.5.2.1. Distrito Sede

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede não apresenta coleta seletiva implantada e que as melhorias propostas propõem redução na geração de resíduos sólidos e universalização dos resíduos em médio prazo, no ano de 2026.

Na Tabela 119, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Canindé de São Francisco com base no cenário normativo.

Tabela 119 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	17.695	-1,05	0,600	100,00	0,00	3.875,21	0,00	3.875,21
Imediato	2019	18.156	-1,05	0,594	100,00	12,50	3.934,41	147,54	3.786,87
	2020	18.616	-1,05	0,587	100,00	25,00	3.991,74	299,38	3.692,36
Curto	2021	19.077	-1,05	0,581	100,00	37,50	4.047,64	455,36	3.592,28
	2022	19.537	-1,05	0,575	100,00	50,00	4.101,71	615,26	3.486,45
Médio	2023	19.997	-1,05	0,569	100,00	62,50	4.154,21	778,91	3.375,30
	2024	20.458	-1,05	0,563	100,00	75,00	4.205,35	946,20	3.259,15
	2025	20.918	-1,05	0,557	100,00	87,50	4.254,76	1.116,87	3.137,89
	2026	21.378	-1,05	0,551	100,00	100,00	4.302,67	1.290,80	3.011,87



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Longo	2027	21.839	-1,05	0,546	100,00	100,00	4.349,30	1.304,79	3.044,51
	2028	22.299	-1,05	0,540	100,00	100,00	4.394,28	1.318,28	3.076,00
	2029	22.759	-1,05	0,534	100,00	100,00	4.437,83	1.331,35	3.106,48
	2030	23.220	-1,05	0,529	100,00	100,00	4.480,18	1.344,05	3.136,13
	2031	23.680	-1,05	0,523	100,00	100,00	4.520,97	1.356,29	3.164,68
	2032	24.140	-1,05	0,518	100,00	100,00	4.560,40	1.368,12	3.192,28
	2033	24.601	-1,05	0,512	100,00	100,00	4.598,69	1.379,61	3.219,08
	2034	25.061	-1,05	0,507	100,00	100,00	4.635,49	1.390,65	3.244,84
	2035	25.521	-1,05	0,501	100,00	100,00	4.671,01	1.401,30	3.269,71
	2036	25.982	-1,05	0,496	100,00	100,00	4.705,45	1.411,64	3.293,81
	2037	26.442	-1,05	0,491	100,00	100,00	4.738,47	1.421,54	3.316,93
2038	26.902	-1,05	0,486	100,00	100,00	4.770,29	1.431,09	3.339,20	

Metas a serem atingidas:

1 - Geração *per capita* reduzindo -1,05% ao ano até 2038.

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

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

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário normativo para o distrito Sede, observa-se que a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final ocorre desde o início do planejamento, devido ao índice de coleta seletiva. Em 2026, toda a população da Sede passa a ser contemplada com o serviço de coleta seletiva. Nos dias atuais, estima-se que são encaminhados para a destinação final 3.875,21 toneladas de resíduos por ano, já em 2038, após o desenvolvimento das políticas públicas e implementação da coleta seletiva, estima-se que a quantidade a ser destinada será de 3.339,20 toneladas por ano.



O município de Canindé de São Francisco encaminha quase todos os resíduos sólidos ao lixão municipal. Não havendo qualquer controle de vida útil do local e a quantidade de resíduos destinada.

4.5.2.2. Área rural

Dentre os cenários apresentados para a área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que não há coleta seletiva. A universalização deverá ocorrer no médio prazo, por meio das melhorias que serão aplicadas.

Na Tabela 120, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural com base no cenário normativo.

Tabela 120 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
-	2018	12.361	-1,05	0,450	92,18	0,00	2.030,29	1.871,52	0,00	1.871,52
Imediato	2019	12.578	-1,05	0,445	93,16	12,50	2.044,24	1.904,36	71,41	1.832,95
	2020	12.795	-1,05	0,441	94,14	25,00	2.057,68	1.937,00	145,28	1.791,72
Curto	2021	13.012	-1,05	0,436	95,11	37,50	2.070,60	1.969,40	221,56	1.747,84
	2022	13.229	-1,05	0,431	96,09	50,00	2.083,03	2.001,58	300,24	1.701,34
Médio	2023	13.447	-1,05	0,427	97,07	62,50	2.095,12	2.033,68	381,32	1.652,36
	2024	13.664	-1,05	0,422	98,05	75,00	2.106,58	2.065,40	464,72	1.600,68
	2025	13.881	-1,05	0,418	99,02	87,50	2.117,56	2.096,86	550,43	1.546,43
	2026	14.098	-1,05	0,414	100,00	100,00	2.128,09	2.128,09	638,43	1.489,66
Longo	2027	14.315	-1,05	0,409	100,00	100,00	2.138,15	2.138,15	641,45	1.496,70
	2028	14.533	-1,05	0,405	100,00	100,00	2.147,92	2.147,92	644,38	1.503,54
	2029	14.750	-1,05	0,401	100,00	100,00	2.157,10	2.157,10	647,13	1.509,97
	2030	14.967	-1,05	0,396	100,00	100,00	2.165,86	2.165,86	649,76	1.516,10
	2031	15.184	-1,05	0,392	100,00	100,00	2.174,19	2.174,19	652,26	1.521,93



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (ton./ano)
Longo	2032	15.401	-1,05	0,388	100,00	100,00	2.182,10	2.182,10	654,63	1.527,47
	2033	15.619	-1,05	0,384	100,00	100,00	2.189,76	2.189,76	656,93	1.532,83
	2034	15.836	-1,05	0,380	100,00	100,00	2.196,87	2.196,87	659,06	1.537,81
	2035	16.053	-1,05	0,376	100,00	100,00	2.203,59	2.203,59	661,08	1.542,51
	2036	16.270	-1,05	0,372	100,00	100,00	2.209,92	2.209,92	662,98	1.546,94
	2037	16.487	-1,05	0,368	100,00	100,00	2.215,88	2.215,88	664,76	1.551,12
	2038	16.705	-1,05	0,364	100,00	100,00	2.221,61	2.221,61	666,48	1.555,13

Metas a serem atingidas:

1 - Geração *per capita* reduzindo -1,05% ao ano até 2038

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 96,49%; curto 97,66%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

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

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nota-se que na área rural o cenário normativo apresenta uma redução significativa dos resíduos encaminhados à disposição final a partir da implantação da coleta seletiva, em 2019, onde é identificado esta redução, indo até o ano de 2026, quando a coleta seletiva abrange 100% da área rural.

Após a consolidação de 100% da coleta convencional e seletiva, em 2027, no início do longo prazo, há um pequeno aumento de resíduos encaminhados à disposição final devido ao crescimento populacional.

Após o desenvolvimento das coletas, estima-se que a quantidade a ser destinada em 2038 será de 1.555,13 toneladas por ano, 316,39 toneladas por ano a menos do que em 2018.



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

O levantamento das principais carências identificadas na atualidade e no cenário normativo (carências futuras) é de extrema importância, uma vez que a partir das carências é que serão traçadas as alternativas e propostas as ações para a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no horizonte de planejamento deste PMSB.

Segue no Quadro 7 as principais carências identificadas no município de Canindé de São Francisco com relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 7 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Canindé de São Francisco.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none"> - Descarte irregular de resíduos pela população em diversos pontos do distrito Sede. - Ausência de coleta seletiva efetiva. - Os caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos sólidos não possuem inscrições externas alusivas aos serviços prestados. - O caminhão utilizado na coleta domiciliar é do tipo caçamba e basculante. - Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares. - Ausência de gerenciamento dos resíduos de construção civil. - Com exceção dos resíduos de serviços de saúde, os resíduos são encaminhados para disposição final em uma área de lixão. - Presença de catadores de materiais recicláveis atuando diretamente no lixão. - A área do lixão municipal é caracterizada de passivo ambiental.
Área rural	<ul style="list-style-type: none"> - A coleta domiciliar não atende toda a área rural, 92,18% da população rural é atendida pelo serviço, que abrange os maiores centros populacionais da área rural. - A disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa por parte da população não atendida pela coleta, onde os próprios moradores se encarregam da destinação final de seus resíduos. Na maioria das vezes, os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente, até mesmo em áreas próximas ou no próprio leito de cursos d'água. - Existência de áreas de passivo ambiental (pontos de descarte irregular de resíduos sólidos) em diversas localidades da área rural.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Canindé de São Francisco*	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de sistema de logística reversa, sendo os resíduos (agrotóxicos (produto e embalagem), pneus, óleos lubrificantes (produto e embalagem), lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos) coletados e descartados inadequadamente juntamente com os resíduos domiciliares, no lixão municipal. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa. - Ausência de coleta seletiva adequada ou com abrangência significativa. - Com exceção dos resíduos de serviços de saúde, os demais resíduos que são encaminhados para disposição final não passam por nenhum tratamento prévio. - Existência de áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.5.4. Objetivos e Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

As carências identificadas e relatadas anteriormente, tanto na compilação das carências (Item 4.5.3), assim como as necessidades futuras identificadas através da projeção das demandas (Item 4.5.1 e Item 4.5.2), em especial no cenário normativo, serão utilizadas como base para a formulação dos objetivos e metas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Canindé de São Francisco. Tais objetivos e metas visam sanar as carências existentes, de modo que ao longo do período de planejamento, progressivamente, a população seja atendida com um serviço abrangente e de qualidade.

Além disso, é importante destacar que os objetivos e metas também tomam como base a coleta de informações com a população, as reuniões técnicas com o grupo de trabalho, e observações realizadas no município pela equipe técnica da contratada.

Os principais objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a serem alcançados pelo município de Canindé de São Francisco estão apresentados no Quadro 8, a seguir, e servem de parâmetros para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.5.5).



Quadro 8 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com a coleta dos resíduos sólidos, para posterior tratamento (quando existente) e disposição final adequada.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Ampliar gradualmente a coleta convencional, conforme previsto no cenário normativo, visando o atendimento das localidades que não possuem o serviço.					<p>Satisfatório: Ampliar a coleta para 100% de atendimento (urbano e rural) até 2026.</p> <p>Regular: Ampliar parcialmente a coleta (50% de atendimento das comunidades rurais faltantes) até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar a coleta.</p>
Implantar a coleta seletiva, fomentar e estruturar a associação.					<p>Satisfatório: Implantar a coleta seletiva até 50% em 2022 e 100% em 2026.</p> <p>Regular: Implantar parcialmente (50%) a coleta seletiva até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar a coleta seletiva.</p>
Ampliar os serviços de limpeza pública estendendo às localidades que não possuem os serviços.					<p>Satisfatório: Ampliar o índice de atendimento com serviços de limpeza pública para todas as comunidades (100%), conforme demanda, até 2026.</p> <p>Regular: Ampliar parcialmente (50%) o índice de atendimento com serviços de limpeza pública até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar o índice de atendimento com serviços de limpeza pública.</p>
Gerenciar os resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes, que precisam elaborar o PGRS.					<p>Satisfatório: Iniciar gerenciamento e cadastro dos geradores de grandes volumes até 2020.</p> <p>Regular: Iniciar gerenciamento e cadastro dos geradores de grandes volumes até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o gerenciamento e cadastro dos grandes geradores.</p>



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com a coleta dos resíduos sólidos, para posterior tratamento (quando existente) e disposição final adequada.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Institucionalizar o sistema de gerenciamento dos resíduos de construção civil (RCC).					<p>Satisfatório: Iniciar gerenciamento dos RCC até 2020.</p> <p>Regular: Iniciar gerenciamento dos RCC até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o gerenciamento dos RCC.</p>
Assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados em unidades públicas e privadas.					<p>Satisfatório: Assegurar o correto gerenciamento dos RSS durante todo o período de planejamento.</p> <p>Insatisfatório: Não assegurar o correto gerenciamento dos RSS durante todo o período de planejamento.</p>
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.					<p>Satisfatório: Criar políticas públicas para os resíduos da logística reversa até 2020.</p> <p>Regular: Criar políticas públicas para os resíduos da logística reversa até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não criar políticas públicas para os resíduos da logística reversa.</p>
Gerenciar os resíduos cemiteriais.					<p>Satisfatório: Elaborar o plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2020.</p> <p>Regular: Elaborar o plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2026.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais.</p>
Desativar o atual lixão e realizar destinação final adequada dos resíduos sólidos.					<p>Satisfatório: Desativar o atual lixão e iniciar destinação adequada dos resíduos sólidos até 2020.</p> <p>Regular: Desativar o atual lixão e iniciar destinação adequada dos resíduos sólidos após 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não destinar adequadamente os resíduos sólidos.</p>



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando atender toda a população com a coleta dos resíduos sólidos, para posterior tratamento (quando existente) e disposição final adequada.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Recuperar áreas degradadas por disposição inadequada de resíduos sólidos.					<p>Satisfatório: Recuperar as áreas degradadas até 2026.</p> <p>Regular: Recuperar as áreas degradadas até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não recuperar as áreas degradadas.</p>
Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.					<p>Satisfatório: Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira até 2020.</p> <p>Regular: Viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não viabilizar a sustentabilidade econômico-financeira.</p>

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Neste item são apresentadas todas as ações propostas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Canindé de São Francisco.

Inicialmente, é importante destacar que as ações de resíduos sólidos serão identificadas por códigos iniciados pela letra “R”, seguidos de letras que indicam o prazo de realização da referida ação, conforme segue:

- **R.I:** ação de resíduos sólidos a ser implementada apenas no prazo imediato;
- **R.IC:** ação de resíduos sólidos a ser implementada no decorrer do prazo imediato e do curto prazo;
- **R.ICM:** ação de resíduos sólidos a ser implementada no decorrer do prazo imediato, do curto e do médio prazo;
- **R.ICML:** ação de resíduos sólidos a ser implementada nos prazos imediato, curto, médio e longo, ou seja, ação contínua que deverá ocorrer durante todo o período de planejamento;
- **R.C:** ação de resíduos sólidos a ser implementada apenas no curto prazo;
- **R.CM:** ação de resíduos sólidos a ser implementada no decorrer do curto e do médio prazo;
- **R.CML:** ação de resíduos sólidos a ser implementada no decorrer do curto, do médio e do longo prazo;
- **R.M:** ação de resíduos sólidos a ser implementada apenas no médio prazo;
- **R.ML:** ação de resíduos sólidos a ser implementada no decorrer do médio e do longo prazo;
- **R.L:** ação de resíduos sólidos a ser implementada apenas no longo prazo.

Destaca-se, também, que os códigos alfabéticos serão previamente enumerados, de forma que seja possível quantificar e separar as ações em ordem numérica e sequencial.

Além disso, este item também apresenta a hierarquização das ações propostas em diferentes graus de prioridade, sendo A – Alta, M – Média ou MO – Moderada. A hierarquização parte do princípio de que as ações prioritárias devem ser



indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental e da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada, podendo ser alterada à medida que o Poder Público Municipal, em parceria com outras esferas governamentais e/ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento básico.

Deste modo, a hierarquização é realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação. A partir desta hierarquização, é realizada a priorização dos programas, projetos e ações de acordo com sua relevância e importância quanto à solução dos problemas de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos. Isso, com vistas à universalização destes serviços, uma vez que o planejamento nesta área é condição indispensável para o município avançar nos níveis de cobertura e na qualidade dos serviços prestados à população

4.5.5.1. Programas de ações imediatas

Conforme Plano Plurianual (2018 – 2021), do município, estão previstas as seguintes ações relacionadas ao eixo de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos: construção e ampliação do aterro sanitário, no valor de R\$ 649.938,00; e manutenção dos serviços de urbanização e limpeza, no valor de R\$ 10.023.000,00.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 R.I: Implementação de programas de educação ambiental para a coleta domiciliar e seletiva.**

Uma das formas de universalizar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é conscientizar a população dos benefícios proporcionados pela coleta domiciliar e, principalmente, pela coleta seletiva, por meio da educação ambiental, tais como: fonte de renda para muitas famílias, aumento da vida útil do aterro sanitário e preservação do meio ambiente.



- **Ação 3 R.I: Implantação da coleta seletiva.**

A coleta seletiva é uma alternativa que permite diminuir a quantidade de lixo produzido e o reaproveitamento de diversos materiais. Canindé de São Francisco já possui legislação municipal da coleta seletiva, a Lei n.º 157/2018¹³, de 17 de setembro de 2018, no entanto, é preciso que o município estabeleça a obrigação dos munícipes de segregar os resíduos na fonte geradora e que a coleta seletiva seja efetivamente estabelecida e implantada para atender todo o território municipal. Ainda é importante destacar que o município já possui uma cooperativa, no entanto, os cooperados ainda atuam diretamente no lixão municipal.

- **Ação 4 R.I: Institucionalização da cooperativa de catadores como parceiro do município na operacionalização da coleta seletiva.**

Após a institucionalização da coleta seletiva e criação da cooperativa é necessário à estruturação da cooperativa de catadores (prevista na Ação 6 R.C), uma vez que a Lei n.º 11.445/2007 permite que o poder público contrate associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis para realizar os serviços de coleta seletiva no município. As principais leis e normas sobre associações e cooperativas são: Constituição Federal, Art. 5º, incisos XVII a XXI; Lei Federal n.º 10.406/2002; Código Civil - Título II - Das Pessoas Jurídicas - Capítulo II – Das Associações; Lei Federal n.º 5.764, de 1971 – Política Nacional de Cooperativismo; Lei Federal n.º 12.690, de 2012 – Cooperativas de Trabalho.

Como mencionado, Canindé de São Francisco já possui uma cooperativa de catadores criada, desta maneira, é importante que a mesma seja institucionalizada como parceira do município na operacionalização da coleta seletiva. Destaca-se que a Lei da Coleta Seletiva (Lei n.º 157/2018) prevê em seu Art. 1º, § 2º que as cooperativas e associações de catadores de resíduos sólidos poderão prestar serviços de coleta, triagem, beneficiamento e comercialização de resíduos sólidos recicláveis, bem como de educação ambiental, mediante permissão outorgada pela Prefeitura Municipal. Além disso, o Art. 2º, § 2º aponta que no estabelecimento de parcerias para a implementação da Política Municipal de Coleta Seletiva, o Poder

¹³ Institui a Política Municipal de Coleta Seletiva de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, cria o conselho gestor e dá outras providências.



Público deverá dar prioridade àquelas que privilegiem a geração de emprego e renda, com ênfase nas cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

Destaca-se, também, que com a consolidação da cooperativa de catadores, a criação do programa Pró-Catador visa o acompanhamento e orientação de todas as atividades desenvolvidas pelos cooperados, possibilitando maior arrecadação e valorização do material triado.

- **Ação 5 R.I: Aquisição de caminhão gaiola para a coleta seletiva.**

A utilização de veículos adequados para a realização da coleta seletiva auxilia na funcionalidade e aprimora a eficiência do serviço, desta maneira, esta ação propõe a aquisição de um caminhão do tipo carreta com gaiola adaptada para a realização deste tipo de coleta.

- **Ação 9 R.ICML: Fomento e promoção da compostagem no município.**

O processo da compostagem está associado ao tratamento dos resíduos orgânicos para o reaproveitamento nas atividades agrícolas e de jardinagem, levando em consideração a escala do empreendimento. No caso do município de Canindé de São Francisco, a promoção da atividade será voltada aos domicílios urbanos e rurais, visando diminuir a quantidade de resíduos orgânicos destinados ao aterro sanitário, aumentando assim a vida útil do local. Também pode ser voltada ao reaproveitamento dos resíduos verdes gerados na execução dos serviços públicos de poda, capina e roçagem, com a compostagem dos mesmos e produção de adubo. O fomento à compostagem também se relaciona com a implementação do Projeto Comunidades Sustentáveis, previsto na Ação 22 R.ICML.

- **Ação 10 R.I: Gerenciamento dos resíduos produzidos por estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.**

No município de Canindé de São Francisco, todas as residências e estabelecimentos/empresas são atendidos pela coleta convencional dos resíduos domiciliares, sem distinção do volume coletado. Com a finalidade de incentivar a redução de resíduos, esta ação propõe que o poder público estabeleça o gerenciamento dos resíduos produzidos por geradores de grandes volumes. Através



de políticas públicas, o município estabelece o limite máximo de resíduos que irá coletar por dia, de maneira que os geradores que produzirem quantidades superiores ao limite serão responsáveis pela coleta e destinação final de seus resíduos.

Além disso, para que haja fiscalização, controle do volume produzido e informações sobre a destinação dos resíduos, esta ação visa realizar um cadastro dos grandes geradores, e exigir o PGRS para liberação do alvará de funcionamento.

- **Ação 11 R.I: Institucionalização do sistema de gerenciamento, controle e reaproveitamento dos resíduos oriundos das atividades de construção civil.**

Com o intuito de impor ao gerador de resíduos de construção civil a realização da logística dos materiais até a destinação final adequada, é preciso institucionalizar o sistema de gerenciamento e reaproveitamento de RCC, sendo necessário elaborar e implementar legislações específicas para a coleta, transporte e disposição final.

Ao estabelecer as legislações específicas, o poder público determina aos geradores a responsabilidade de retirar os resíduos de suas propriedades/empreendimentos para destinação final em aterro devidamente licenciado. Para viabilizar o funcionamento do sistema de gerenciamento, propõe-se o incentivo fiscal para a implantação de aterro de RCC por parte da iniciativa privada.

Outra forma de manter a operacionalização do sistema é fiscalizar e monitorar as empresas privadas prestadoras dos serviços de coleta, transporte e destinação final de RCC, avaliando se são condizentes com as legislações pertinentes.

- **Ação 12 R.ICML: Assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) dos geradores privados enquadrados na descrição da Resolução CONAMA n.º 358/2005.**

A fim de assegurar o correto gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde é necessário que os geradores privados enquadrados na descrição da Resolução CONAMA n.º 358/2005 (clínicas odontológicas, consultórios veterinários, laboratórios, etc.) elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Para que o município tenha controle da destinação do material



produzido por estes geradores, é preciso realizar um cadastro dos mesmos e exigir o PGRSS para liberação do alvará de funcionamento.

- **Ação 13 R.ICML: Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas de saúde.**

Esta ação visa à manutenção de empresa especializada para realizar os serviços de coleta, armazenamento, transporte e destinação final adequada dos RSS gerados nas cinco unidades básicas de saúde do município. Sugere-se que os dias de coleta sejam estabelecidos pelo poder público e que o município disponha de um agente para aferir os procedimentos realizados pela empresa.

- **Ação 14 R.I: Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.**

O município de Canindé de São Francisco não realiza o gerenciamento dos resíduos enquadrados na logística reversa, estes estão sendo encaminhados para o lixão por meio da coleta convencional dos resíduos sólidos. Inicialmente, para solucionar o problema propõe-se a regulamentação da logística reversa por meio de legislações municipais, baseadas na legislação federal, mantendo as premissas dos acordos setoriais e dos termos de compromissos.

Os acordos setoriais são preferência para a implantação da logística reversa, uma vez que os mesmos permitem a participação da população nas escolhas que são realizadas pelo legislador. Para dar sustentabilidade aos acordos setoriais o poder público municipal deverá atentar-se as seguintes legislações:

- Pilhas e baterias: Resolução CONAMA n.º 401, de 04 de agosto de 2008, e Instrução Normativa do IBAMA n.º 08, de 03 de setembro de 2012;
- Lâmpadas fluorescentes: Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, Art. 33;
- Óleos lubrificantes ou graxas: Resolução CONAMA n.º 362, de 23 de junho de 2005;
- Pneus inservíveis: Resolução CONAMA n.º 416, de 30 de setembro de 2009;



- Embalagens de agrotóxicos: Lei Federal n.º 9.974, de 06 de junho de 2000, Decreto Federal n.º 4.074, de 04 de janeiro de 2002, e Resolução CONAMA n.º 465, de 05 de dezembro de 2014; e
- Produtos eletrônicos e seus componentes e medicamentos: sem legislação específica, estão em processo de negociação.

- **Ação 16 R.I: Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.**

O município de Canindé de São Francisco possui um cemitério público que produz necrochorume, que é um tipo de resíduo proveniente de corpos em decomposição que contamina o lençol freático. Não há por parte do poder público municipal, gestão e gerenciamento desse tipo de resíduo, desta maneira, esta ação propõe a elaboração de um plano municipal de gerenciamento de resíduos cemiteriais, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 335, de 03 de abril de 2003.

- **Ação 18 R.ICML: Requerimento, por parte da empresa responsável pela coleta dos resíduos domiciliares, do uso de caminhões compactadores.**

A coleta dos resíduos domiciliares gerados no município está ocorrendo com caminhões basculante e carroceria, que não realizam nenhum tipo de compactação dos resíduos, tornando-os mais volumosos e diminuindo a vida útil do local de recebimento destes resíduos. Dentre outros fatores, para que seja ampliada a vida útil do aterro sanitário para qual serão encaminhados os resíduos de Canindé de São Francisco, é necessário que a coleta dos resíduos domiciliares seja feita com caminhões compactadores, e que esta característica seja exigida das prestadoras do serviço pelo poder público municipal.

- **Ação 19 R.I: Desativação e recuperação do atual lixão municipal, com a recuperação adequada da área degradada (PRAD).**

Para a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados no município de Canindé de São Francisco, é necessário que os mesmos sejam encaminhados para disposição final em aterro sanitário. Desta maneira, é preciso encerrar as atividades no lixão municipal com a posterior recuperação da área degradada, uma vez que é



um passivo ambiental. Para isso, destaca-se que a elaboração de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) é um importante instrumento para a identificação dos danos causados no local pela disposição inadequada de lixo e para a apresentação das soluções de recuperação.

Destaca-se que já existe recurso financeiro previsto a execução das atividades de encerramento e recuperação da área, que será realizada pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF).

- **Ação 20 R.ICML: Implantação da estação de transbordo e unidade de triagem, e destinação adequada dos resíduos sólidos (rejeitos) para aterro sanitário.**

Segundo a ABES, a escolha pelo aterro sanitário atualmente é a alternativa mais indicada e ambientalmente adequada para a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e de limpeza urbana. Conforme o Manual de Saneamento, elaborado pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o aterro sanitário é uma técnica utilizada para disposição final de resíduos que busca, através de princípios de engenharia, minimizar os impactos ambientais, armazenando os resíduos em menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível.

Conforme informado, o município de Canindé de São Francisco integra o Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano, integrado por mais 27 municípios sergipanos. Desta maneira, visando à destinação adequada dos resíduos sólidos de forma consorciada, esta ação contempla a implantação da estação de transbordo e da unidade de triagem, que receberá os resíduos gerados em Canindé de São Francisco e em outros municípios consorciados. Esta implantação já está prevista para ocorrer e já possui recurso destinado pela CHESF.

Após serem encaminhados para a estação de transbordo, os resíduos serão destinados em aterro sanitário, de forma que, para esta ação foi previsto o custo de destinação ao longo de todo o período de planejamento, iniciando em R\$ 50,00 / ton. com correção de 3% ao ano, com base na projeção anual de geração de resíduos apresentada no Item 4.5.2.1 (distrito Sede) e no Item 4.5.2.2 (área rural).



- **Ação 22 R.ICML: Implementação do Projeto Comunidades Sustentáveis: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.**

Esta ação visa a implementação do Projeto Comunidades Sustentáveis no município de Canindé de São Francisco. O mesmo é um projeto desenvolvido localmente e apresenta propostas agroecológicas e de gestão ambiental para comunidades nas cidades em que atua o Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano (CONBASF), sendo uma alternativa para a melhoria do meio ambiente e da gestão dos resíduos sólidos. Todo o projeto está amparado em três pilares, como segue: educação ambiental, coleta seletiva e agroecologia.

- **Educação Ambiental:** a sustentação do projeto é a educação ambiental, sendo o principal instrumento de transformação e de fundamental importância para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao meio ambiente, gerando comprometimento e responsabilidade da população.
- **Coleta Seletiva:** a gestão de resíduos é um dos pilares da estratégia de sustentabilidade do projeto e tem como meta eliminar o envio de resíduos sólidos (orgânicos e recicláveis) gerados nas áreas de atuação, para destinação final em lixão ou aterro sanitário.
- **Agroecologia:** para os serviços de manejo de resíduos sólidos, a matéria orgânica presente no lixo pode ser transformada e reaproveitada, principalmente como adubo após o processo de compostagem, desviando resíduos que normalmente teriam que ser aterrados.

Este projeto trará benefícios aos catadores de materiais recicláveis e principalmente à comunidade, inserindo tecnologias de manejo sustentável, e tem como objetivos específicos:

- Implantação, ampliação ou aperfeiçoamento da segregação dos resíduos em três frações: orgânicos, recicláveis secos e rejeitos;
- Capacitação em reciclagem de resíduos orgânicos;
- Implantação, ampliação ou aperfeiçoamento da reciclagem da fração orgânica;
- Formação dos alunos das escolas dos municípios da área de atuação do projeto em agentes ambientais;



- Conscientizar a população da necessidade de cuidar do meio ambiente.

A participação da população para o desenvolvimento do projeto é imprescindível, pois os resíduos sólidos (orgânicos, recicláveis e rejeitos) são gerados por todos e a gestão de tais deve ter início em cada fonte geradora. Além disso, o desenvolvimento desse projeto é importante para sensibilizar a população a respeito da relevância da separação dos resíduos na fonte de geração (pequenos e grandes geradores), amenizando o impacto ambiental e social nas áreas públicas, estações de transbordo e aterros sanitários, que hoje recebem materiais em condições precárias, pois são misturados com matéria orgânica, que deveria ser devidamente utilizada para a confecção de compostagem e/ou biogás.

- **Ação 24 R.I: Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando à garantia da sustentabilidade econômica financeira do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, em Canindé de São Francisco não é realizada nenhuma cobrança pela prestação dos serviços relacionados à limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. O estabelecimento da cobrança pelos serviços prestados, buscando a garantia da sustentabilidade econômica financeira dos serviços prestados, é necessário para a estruturação de um sistema completo e adequado. A legalidade da instituição de tributos pelos serviços prestados é prevista na Constituição Federal, em seu Art. 145, e na Política Nacional de Saneamento Básico (Lei n.º 11.445/2007), em seu Art. 29, observando as seguintes diretrizes:

- I - Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
- II - Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
- III - Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
- IV - Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
- V - Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
- VI - Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
- VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
- VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.



A implantação da cobrança pelos serviços prestados no município geraria uma receita para cobrir parte das despesas despendidas com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e, com isso, a atual fonte de recursos poderia ser utilizada em outros programas da Prefeitura Municipal. Como base de cálculo sugere-se o estudo apresentado no Item 4.5.6.3.

Na sequência, a Tabela 121 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localidade onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 121 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
							Imediato
1 R.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Consolidar campanha de educação ambiental: R\$ 1,00/habitante x 36.772 (habitantes urbanos dos 2 anos do prazo imediato) = R\$ 36.772,00 Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de mobilização social em municípios de mesmo porte, 2018	R\$ 36.772,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 36.772,00
3 R.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Canindé de São Francisco*	Obs.: o município já possui a Lei da Coleta Seletiva, no entanto, a mesma ainda não foi implantada efetivamente.	Sem custo	Não se aplica	-
4 R.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-
5 R.I	M	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Área urbana	Caminhão carroceria Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 115.851,00 + Gaiola para reciclagem: R\$ 8.500,00 = R\$ 124.351,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado	R\$ 124.351,00	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 124.351,00
9 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Obs.: Ação também se relaciona com a Ação 22 R.ICML.	Sem custo	Não se aplica	-
10 R.I	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	Sem custo	Não se aplica	-
11 R.I	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-
12 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Saúde)	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-
13 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Saúde)	Canindé de São Francisco*	Contratação de empresa especializada para coletar, armazenar, tratar e realizar a disposição final adequada dos RSS (grupos A, B e E) → Frequência de coleta mensal em 5 Unidades de Básicas de Saúde: R\$ 9.360, 00/unidade/ano. = R\$ 46.800,00/ano Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018	R\$ 93.600,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 93.600,00
14 R.I	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
16 R.I	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Cemiteriais: Engenheiro sanitaria com encargos (Código SINAPI 91678): R\$ 84,62/hora x 120 horas trabalhadas / mês: R\$ 10.154,40 Fonte: Com base em planos já executados pela consultoria e SINAPI	R\$ 10.154,40	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 10.154,40	
18 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	
19 R.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e CHESF	Canindé de São Francisco*	Desativação e recuperação da área a ser realizada pela CHESF: processo já em andamento, com recurso destinado a esta finalidade.	Sem custo	Não se aplica	-	
20 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e CHESF	Canindé de São Francisco*	Obs.: o processo de implantação da estação de transbordo (Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano) já está em andamento. Custo de destinação dos resíduos ao aterro: ≈ R\$ 50,00 / ton. (inicial), com correção de 3% ao ano, ao longo do período de planejamento. Custo por prazo: - Prazo imediato: sem custo (implantação pela CHESF) - Curto prazo: 10.527,91 ton. = R\$ 583.709,83 - Médio prazo: 19.073,34 ton. = R\$ 1.154.742,67 - Longo prazo: 56.745,70 ton. = R\$ 4.388.666,05 Fonte: informações repassadas pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2019.	R\$ 0,00	Ministério das Cidades, FUNASA, Comitê de Bacia Hidrográfica e CHESF	-	
22 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Custo para implementação do projeto: - Prazo imediato: R\$ 240.150,04 - Curto, médio e longo prazo: continuidade das ações Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco – Projeto Comunidades Sustentáveis, 2018.	R\$ 240.150,04	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, FUNASA, Comitê de Bacia Hidrográfica, Ministério do Meio Ambiente e Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano	R\$ 240.150,04	
24 R.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	
Total do prazo imediato								R\$ 505.027,44

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², outubro 2018 – SINDUSCON-SE; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.5.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo. Destaca-se que as ações contínuas, iniciadas no prazo imediato, foram descritas anteriormente no Item 4.5.5.1.

- **Ação 2 R.CML: Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados à temática dos resíduos sólidos, dentre outros objetivos, para a conscientização da importância da reciclagem e da segregação dos resíduos sólidos.**

Esta ação foi proposta devido às poucas ações de educação ambiental voltadas à temática dos resíduos sólidos no município de Canindé de São Francisco. A educação ambiental é indispensável para uma conscientização das pessoas, desta maneira, deve envolver toda a população e deverão ser trabalhados diferentes aspectos, tais como: sustentabilidade ambiental, tecnologias sociais, coleta seletiva, reaproveitamento e reutilização dos resíduos, compostagem, logística reversa, destinações adequadas, novas tecnologias, entre outros.

A implantação de ações informativas voltadas para a educação ambiental é de extrema importância para a eficiência da logística reversa, da coleta seletiva e de outras atividades relacionadas aos resíduos sólidos, que também apresente as responsabilidades do poder público, dos consumidores e dos comerciantes conforme Item 4.5.6.5.

- **Ação 6 R.C: Fomento da estrutura e das atividades da cooperativa de catadores do município.**

A Figura 11 apresenta o fluxograma básico do processo produtivo de uma cooperativa, com início na separação dos resíduos na fonte geradora, seguida da coleta dos materiais, que serão triados de acordo com a sua composição. Após a separação ocorre a pesagem, a prensagem e a estocagem, para posterior comercialização dos materiais recicláveis.

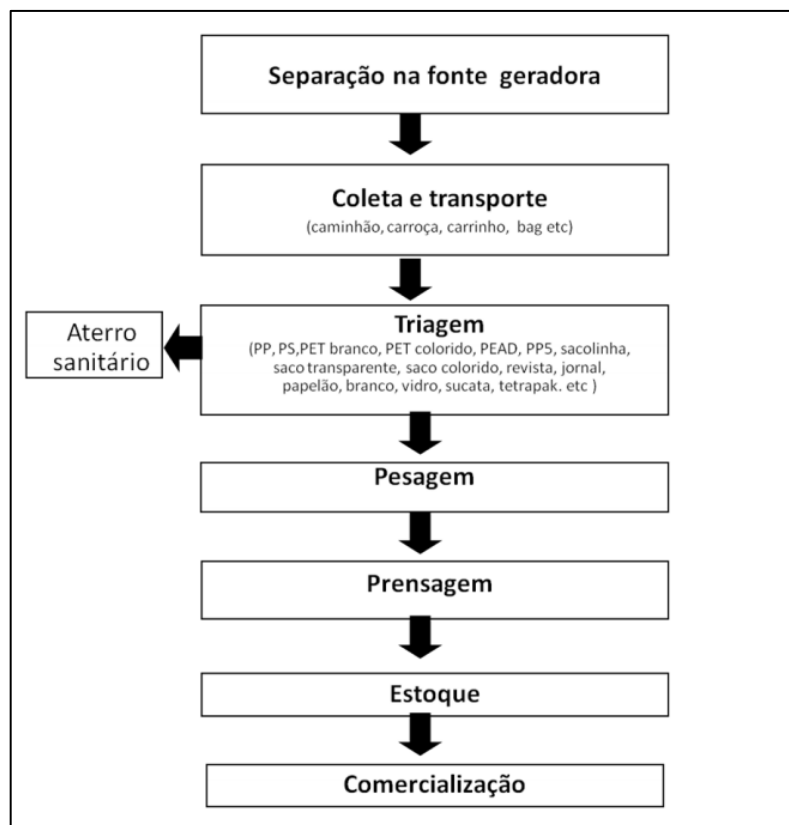


Figura 11 – Fluxograma do processo produtivo de uma cooperativa de catadores.

Fonte: Working Paper da WIEGO, 2012.

Para que todo o processo produtivo da coleta seletiva ocorra de forma satisfatória, é necessário ampliar e otimizar os serviços da cooperativa, com a aquisição de equipamentos que possibilitem um bom ambiente de trabalho e ganhos na produção. Os equipamentos básicos necessários para o bom funcionamento de um centro de triagem são: 01 prensa com capacidade para 20 toneladas, 01 balança mecânica com capacidade para 1.000 kg, 01 esteira e carrinhos plataformas com dois eixos. Além disso, algumas estruturas são essenciais para uma cooperativa, sendo recomendado para Canindé de São Francisco um centro de triagem com área de aproximadamente 300 m² para o barracão, mais 232 m² para dois banheiros, escritório, cozinha e almoxarifado, tendo como base o PMGIRS de Campina Grande do Sul – PR¹⁴.

Além da estrutura e dos equipamentos, o fomento das atividades da cooperativa de catadores possibilita:

¹⁴ Utilizado como base pelo fato de ser um município de pequeno porte (< 50.000 habitantes), assim como Canindé de São Francisco.



- Melhoria das condições de trabalho e da qualidade de vida;
- Comercialização de um maior volume de materiais recicláveis;
- Troca de informação entre seus integrantes e outros parceiros;
- Autonomia para negociar a venda de materiais recicláveis;
- Defesa dos direitos dos catadores;
- Negociação com o poder público e acompanhamento de políticas públicas;
- Mobilização e sensibilização da sociedade sobre a realidade dos catadores bem como para a necessidade da preservação ambiental;
- Investimentos que beneficiam todos os integrantes, como cursos de capacitação, construção de galpões de triagem, compra de equipamentos e veículos, etc. (Ministério Público do Estado de Minas Gerais, 2013).

- **Ação 7 R.C: Instalação de lixeiras seletivas.**

Buscando reduzir as necessidades do serviço público de varrição e auxiliar no combate ao descarte irregular de lixo, é preciso que além de ações de educação ambiental (Ação 2 R.CML) sejam instaladas lixeiras seletivas no município. Propõe-se a instalação de lixeiras com divisórias para cinco tipos de resíduos diferentes (papel, plástico, metal, vidro e orgânico) em frente as principais escolas, prédios públicos e unidades básicas de saúde.

- **Ação 8 R.CML: Ampliação da coleta domiciliar e seletiva para toda a área rural.**

Como apresentado anteriormente, não são todas as comunidades da área rural que são contempladas pelo serviço de coleta domiciliar. Buscando a universalização dos serviços, com o atendimento de todo o território municipal, esta ação tem como objetivo ampliar a coleta domiciliar, juntamente com a coleta seletiva, para estas áreas não atendidas.



- **Ação 15 R.C: Instalação de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para recebimento de alguns resíduos passíveis de logística reversa.**

Após a conscientização da população, esta ação propõe que sejam instalados Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para o recebimento de alguns dos resíduos passíveis de logística reversa (pilhas, lâmpadas, baterias e óleos de cozinha) no município de Canindé de São Francisco.

Sugere-se que os PEVs sejam em formato de contêineres, fechados, com tampa e divisórias para cada tipo de resíduo, e que sejam instalados nos pontos de maior movimentação como, por exemplo, supermercados e praças. Ao instalar o PEV é preciso realizar a destinação adequada dos resíduos de acordo com o que estabelece as legislações, efetivando os acordos setoriais firmados entre os municípios e as empresas.

- **Ação 17 R.C: Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.**

O município não possui logística reversa referente às embalagens rígidas de defensivos agrícolas, de maneira que é preciso que os agricultores sejam orientados com relação ao procedimento da lavagem, armazenamento e destinação adequada após o uso. Quanto aos pneus inservíveis, o município não realiza a coleta e os mesmos estão sendo descartados de maneira irregular, portanto, é necessário que o poder público oriente a população e os comerciantes sobre o descarte adequado.

Para realizar a coleta destes resíduos sugere-se a construção de um local com normas de segurança, higiene e divisórias para que os geradores destinem seus resíduos. O local deve possuir divisória entre os tipos de resíduos e ter espaço suficiente para que seja reunida uma quantidade significativa dos materiais até o descarte adequado. As embalagens vazias devem ser levadas pelo poder público ao ponto de coleta do Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (InpEV) mais próximo, que está localizado em Ribeirópolis – SE, a 120 km de Canindé de São Francisco. Já os pneus podem ser encaminhados para o município de Laranjeiras – SE, que dista aproximadamente 176 km do município de Canindé de São Francisco, onde há um ponto de coleta da empresa Reciclanip, que possui o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis.



- **Ação 21 R.C: Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico deste PMSB, o município realiza os serviços de coleta de resíduos e limpeza pública no distrito Sede e em algumas comunidades rurais, porém, um grande problema são os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos. É importante que o poder público crie medidas educativas e informativas, mostrando os riscos ambientais e para a saúde pública advindos do lançamento de resíduos em locais inadequados.

Para esses pontos, propõe-se a instalação de placas que indiquem a proibição do descarte de resíduos. As placas podem ter uma dimensão aproximada de 3x2 metros, e é válido que o material utilizado seja resistente às condições adversas climáticas e de baixo custo para não ser atrativo a furto.

- **Ação 23 R.CML: Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.**

Para que a Prefeitura Municipal consiga colocar em prática algumas ações para a melhoria dos trabalhos relacionados aos resíduos sólidos, fica a necessidade de inserir nos investimentos o valor com a habilitação de equipe que será direcionada, dentro do quadro funcional da prefeitura, para a prestação de serviços como Agentes Ambientais. Para tal, sugere-se a contratação de um técnico com experiência em gerenciamento e gestão de resíduos sólidos para habilitar alguns funcionários municipais como Agentes Ambientais, formando e atualizando a equipe a cada dois anos.

Na sequência, a Tabela 122 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 122 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
2 R.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	<p>Consolidar campanha de educação ambiental: R\$ 1,00/habitante x ano</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Curto prazo: R\$ 1,00 x 38.614 (habitantes urbanos dos 2 anos do curto prazo) = R\$ 38.614,00</p> <p>- Médio prazo: R\$ 1,00 x 82.751 (habitantes urbanos dos 4 anos do médio prazo) = R\$ 82.751,00</p> <p>- Longo prazo: R\$ 1,00 x 292.446 (habitantes urbanos dos 12 anos do longo prazo) R\$ 292.446,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018</p>	R\$ 413.811,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 38.614,00	R\$ 82.751,00	R\$ 292.446,00
6 R.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	<p>Construções e instalações adequadas para associação de catadores (barracão de triagem de materiais recicláveis de 532 m², com administração, refeitório e vestuário) – (Composição do CUB/m³ (NBR 12.721:2006 - CUB 2006), Sergipe, outubro de 2018): R\$ 644,54/m²</p> <p>R\$ 644,54/m² x 532 m² = R\$ 342.895,28</p> <p>+ 1 balança de piso eletrônica com capacidade de 10 ton. (orçamento): R\$ 13.608,83</p> <p>+ 1 prensa enfardadeira com capacidade de 8 ton. (orçamento): R\$ 26.894,00</p> <p>+ 1 esteira transportadora com roletes paralelos de 8 metros (orçamento): R\$ 7.800,00</p> <p>+ 2 carrinhos hidráulicos para transporte com capacidade de 2,2 ton. (orçamento): R\$ 1.137,50</p> <p>R\$ 1.137,50 x 2 carrinhos = R\$ 2.275,00</p> <p>Fonte: CUB e Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018</p>	R\$ 393.473,11	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 393.473,11		
7 R.C	M	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Distrito Sede	<p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00/lixreira x 20 lixeiras = R\$ 6.460,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018</p>	R\$ 6.460,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 6.460,00		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
8 R.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Área rural (Área de Transbordo 1 - Sudoeste do distrito Sede e Área de Transbordo 2 - Oeste do distrito Sede)	Construção de barracão da estação de transbordo: R\$ 360,25/m ² (Código SINAPI 73866/005) x 250 m ² = R\$ 90.062,50 + Impermeabilização da área de galpão → Concretagem de Radier com espessura de 15 cm (Código SINAPI 97095): R\$ 322,07/m ³ e armação de aço (Código SINAPI 73990/001): R\$ 484,66/m ³ Total: R\$ 806,73/m ³ x 37,5 m ³ (250 m ² x 0,15 m) = R\$ 30.252,38 + Construção das rampas para descarga → Corte e aterro (Código SINAPI 79473): R\$ 5,20/m ³ e compactação do solo (Código SANEPAR 41401): R\$ 4,23/m ³ Total: R\$ 9,43/m ³ x 160 m ³ = R\$ 1.508,80 + Alambrado (Código SINAPI 74244/001): R\$ 106,89/m ³ x 126,49 m ³ = R\$ 13.520,63 + Aquisição de contêiner (orçamento): R\$ 6.500,00 + Aquisição de um caminhão <i>roll on roll off</i> (Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado): R\$ 233.000,00 + Aquisição de um caminhão caçamba: R\$ 124.851,00 + Gaiola para coleta seletiva acoplada ao caminhão de coleta convencional: R\$ 8.500,00 Valor total das unidades de transbordo: R\$ 508.195,31 x 2 unidades = R\$ 1.016.390,62 (uma área de transbordo construída em curto prazo e outra em médio prazo) Fonte: Tabela FIPE julho 2018, SANEPAR, SINAPI e orçamento em setor especializado, 2018	R\$ 1.016.390,62	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 508.195,31	R\$ 508.195,31	
				Salário funcionários: R\$ 954,00/mês Custo por prazo: - Curto prazo (contratação de 2 auxiliares operacionais e 1 motorista): 2 anos x 12 meses = 24 meses x R\$ 954,00 = R\$ 22.896,00 x 3 funcionários = R\$ 68.688,00 - Médio prazo (contratação de 4 auxiliares operacionais e 2 motorista): 4 anos x 12 meses = 48 meses x R\$ 954,00 = R\$ 45.792,00 x 6 funcionários = R\$ 274.752,00 - Longo prazo (contratação de 4 auxiliares operacionais e 2 motorista): 12 anos x 12 meses = 144 meses x R\$ 954,00 = R\$ 137.376,00 x 6 funcionários = R\$ 824.256,00 Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018	R\$ 1.167.696,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 68.688,00	R\$ 274.752,00	R\$ 824.256,00



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
9 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Obs.: Ação também se relaciona com a Ação 22 R.ICML.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
12 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Saúde)	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
13 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Saúde)	Canindé de São Francisco*	Contratação de empresa especializada para coletar, armazenar, tratar e realizar a disposição final adequada dos RSS (grupos A, B e E) → Frequência de coleta mensal em 5 Unidades de Básicas de Saúde: R\$ 9.360, 00/unidade/ano. = R\$ 46.800,00/ano Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018	R\$ 842.400,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 93.600,00	R\$ 187.200,00	R\$ 561.600,00
15 R.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Distrito Sede	Instalação de PEV (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco): Modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L: R\$ 1.500,00 x 1 PEV = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018	R\$ 1.500,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.500,00		
17 R.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Construção de um barracão de 360 m ² , com 6 metros de altura, piso industrial de concreto, bloco industrial, cobertura metálica, divisória ao meio e duas portas de entrada de veículos: R\$ 644,54 m ² x 360 m ² = R\$ 232.034,40 Fonte: Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m ²) do Sinduscon/SE, outubro de 2018	R\$ 232.034,40	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 232.034,40		
18 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
							Curto	Médio	Longo	
20 R.ICML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e CHESF	Canindé de São Francisco*	<p>Obs.: o processo de implantação da estação de transbordo (Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano) já está em andamento.</p> <p>Custo de destinação dos resíduos ao aterro: ≈ R\$ 50,00 / ton. (inicial), com correção de 3% ao ano, ao longo do período de planejamento.</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: sem custo (implantação pela CHESF) - Curto prazo: 10.527,91 ton. = R\$ 583.709,83 - Médio prazo: 19.073,34 ton. = R\$ 1.154.742,67 - Longo prazo: 56.745,70 ton. = R\$ 4.388.666,05 <p>Fonte: informações repassadas pela Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.</p>	R\$ 6.127.118,55	Ministério das Cidades, FUNASA, Comitê de Bacia Hidrográfica e CHESF	R\$ 583.709,83	R\$ 1.154.742,67	R\$ 4.388.666,05	
21 R.C	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento)	Distrito Sede	<p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5 x 0,50 metros (Código SINAPI 74209): R\$ 212,69/m² = R\$ 159,52</p> <p>15 placas x R\$ 159,52 = R\$ 2.392,80</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 2.392,80	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 2.392,80			
22 R.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	<p>Custo para implementação do projeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: R\$ 240.150,04 - Curto, médio e longo prazo: continuidade das ações <p>Fonte: Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco – Projeto Comunidades Sustentáveis, 2018.</p>	R\$ 240.150,04	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, FUNASA, Comitê de Bacia Hidrográfica, Ministério do Meio Ambiente	-	-	-	
23 R.CML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	<p>Capacitação dos funcionários:</p> <p>Engenheiro ambiental com encargos (Código SINAPI 91678): R\$ 104,43/hora x 120 horas trabalhadas por mês = R\$ 12.531,60</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curto prazo: um curso de capacitação = R\$ 12.531,60 - Médio prazo: dois cursos de capacitação = R\$ 25.063,20 - Longo prazo: seis cursos de capacitação = R\$ 75.189,60 <p>Fonte: Com base em planos já executados pela consultoria e SINAPI</p>	R\$ 112.784,40	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 12.531,60	R\$ 25.063,20	R\$ 75.189,60	
Total por prazo								R\$ 1.941.199,05	R\$ 2.232.704,18	R\$ 6.142.157,65
Total do curto, médio e longo prazo								R\$ 10.316.060,88		
TOTAL GERAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS								R\$ 10.821.088,32		

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², outubro 2018 – SINDUSCON-SE; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.5.6. Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

4.5.6.1. Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios

Os consórcios intermunicipais possibilitam a ação conjunta entre municípios em prol de interesses comuns. A união entre municípios limítrofes, ou mesmo próximos, permitem que a resolução de problemas e conflitos possa ir além dos limites territoriais. Em geral, os consórcios são consolidados tendo em vista o orçamento limitado de cada município diante das necessidades de resoluções de problemas de atendimento público.

As possibilidades de consórcios são inúmeras e visam viabilizar serviços e obras públicas nas mais variadas áreas, principalmente em saúde, transporte, desenvolvimento econômico, programas e ações na área ambiental, coleta de resíduos, disposição final e gestão de recursos hídricos. Comumente, os consórcios operam em uma unidade territorial mantendo autonomia administrativa e envolvendo os municípios interessados com contribuição financeira e fiscal.

Os municípios que desejarem implantar consórcios para a gestão dos resíduos sólidos urbanos deverão observar as diretrizes pertinentes às seguintes normas:

- Lei Federal n.º 11.107/2005: estabelece que os consórcios públicos devem ser constituídos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 45, reafirma a constituição dos consórcios públicos para a gestão de resíduos.
- Decreto Federal n.º 6.017/2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107/2005: tem como objetivo proporcionar a segurança político-institucional necessária para o estabelecimento de estruturas de cooperação intermunicipal, inclusive interfederativa, e solucionar impasses na estrutura jurídico-administrativa dos consórcios.



Com relação à destinação de resíduos sólidos, a solução consorciada gera ganhos ambientais para toda a região, abrindo espaço para que os municípios tenham a disposição final adequada de seus resíduos.

A gestão consorciada permite o compartilhamento dos gastos fixos de manutenção dos sistemas de tratamento, além da ampliação do potencial dos materiais recicláveis e possível ganho no valor de venda dos materiais às indústrias de reaproveitamento de matéria prima.

Em curto prazo a adoção do modelo consorciado de gestão de resíduos sólidos depende gastos maiores do que a gestão local, mas possibilita a melhor adequação dos municípios. A médio e longo prazo estes custos são minimizados, bem como o passivo ambiental.

Os municípios que podem se consorciar são, preferencialmente, os limítrofes ou próximos em um raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro sanitário. No caso de Canindé de São Francisco, é possível citar os municípios circunvizinhos com características propícias, sendo eles (Figura 12): Monte Alegre - SE, Porto da Folha – SE, Delmiro Gouveia – AL, Olho d'Água do Casado – AL, Piranhas – AL, Paulo Afonso – AL, Pedro Alexandre – AL, Santa Brígida – BA, Poço Redondo – SE, Água Branca – AL, Inhapi – AL, Pão de Açúcar – AL, Pariconha – AL, São José da Tapera – AL, Senador Rui Palmeira – AL.

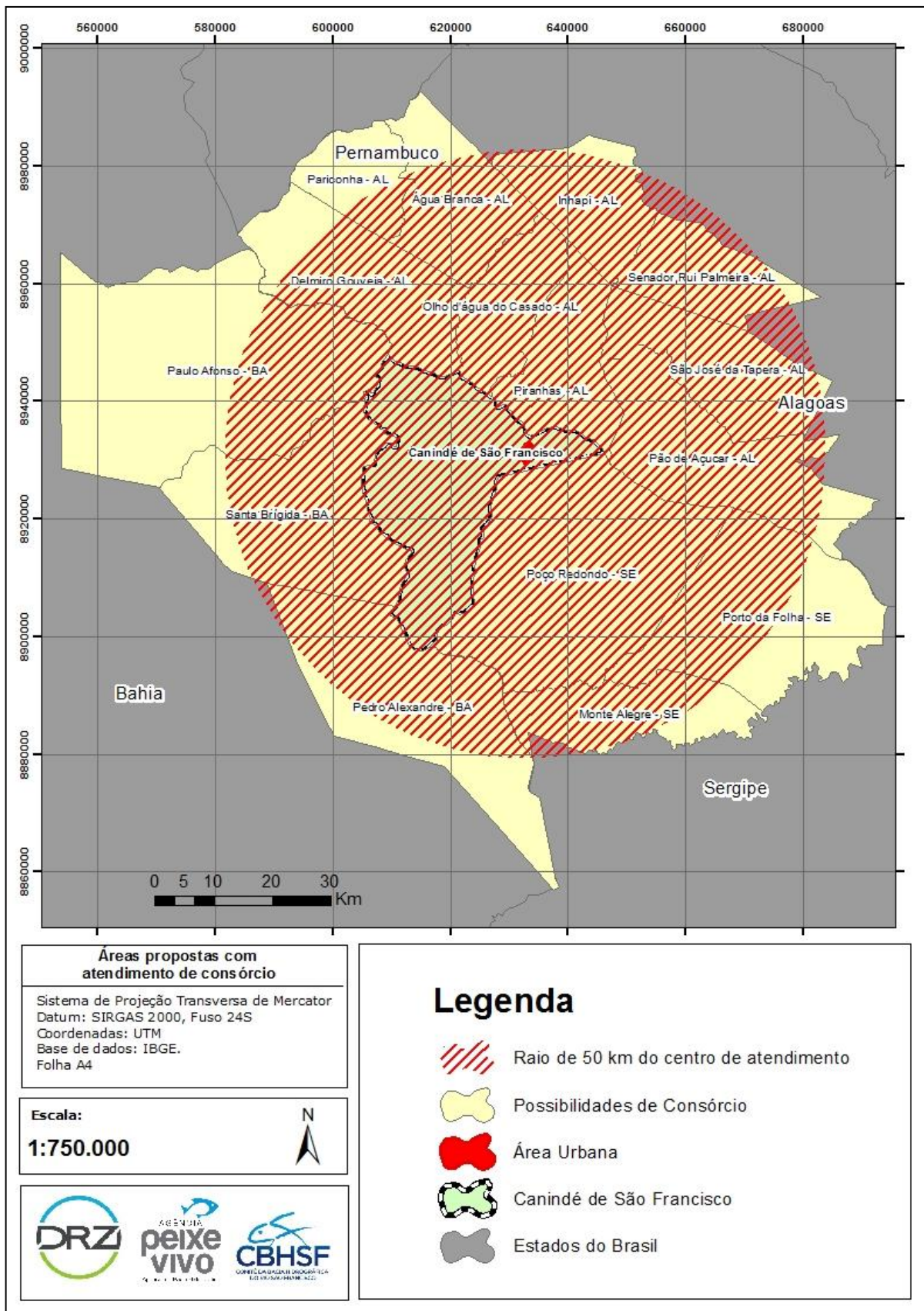


Figura 12 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



O presente estudo apenas apresenta quais as possibilidades que poderão alavancar projetos futuros, considerando que o município destina seus resíduos de forma ambientalmente adequada, podendo buscar alternativas de melhoria com municípios vizinhos. Contudo, não foram apresentadas intenções ou proposições, por parte do município de Canindé de São Francisco, relacionadas a soluções consorciadas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

4.5.6.2. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos

Promulgada no ano de 2010 para direcionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n.º 12.305/2010 reconhece os resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, tendo em vista que são materiais que permitem o crescimento de atividades geradoras de emprego e renda, sobretudo, para a população socialmente mais vulnerável.

A lei é clara quanto à importância de fomentar a criação de mecanismos com visão sistêmica da temática dos resíduos sólidos, considerando os fatores ambientais, sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública. Ainda de acordo com a referida lei, é na esfera municipal que os objetivos de reutilização, redução, coleta seletiva e reciclagem serão estabelecidos, buscando reduzir ao máximo a quantidade de resíduos encaminhados aos aterros sanitários.

O Ministério do Trabalho e Emprego reconhece, a partir da Classificação Brasileira de Ocupações, os catadores como uma categoria profissional que realiza a coleta, segregação e comercialização de materiais recicláveis e/ou reaproveitáveis. Dessa forma, a administração municipal precisa identificar a categoria como agentes atuantes no manejo de resíduos sólidos e na logística reversa, provendo ambientes de trabalho dignos e adequados, além de garantir a autonomia de negociação entre os catadores e os empresários da cadeia de reciclagem sem qualquer intermediário, permitindo, assim, a prática com preço justo.

Por essa questão é de suma importância avaliar as possibilidades de arrecadação com a implantação da coleta seletiva e a comercialização dos resíduos



segregados. Vale ressaltar que os valores arrecadados podem ser amortizados nos investimentos para a coleta seletiva.

Dentre os resíduos passíveis de reciclagem e reutilização foi adotado o percentual de 30% em relação aos resíduos domiciliares gerados no município, sendo que deste percentual foi considerado a seguinte composição: 17,33% de papel, 22,67% de papelão, 28,33% de plástico, 14% de PET, 8% de vidro, 2% de alumínio e 7,67% de metais (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012).

O preço por tonelada de acordo com o tipo de resíduo está especificado na Tabela 123, tendo como base a cotação realizada pela associação Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE) para o mercado de recicláveis do estado de Pernambuco, único da Região Nordeste onde é realizada a cotação. Deste modo, a Tabela 124 apresenta a quantidade estimada, em toneladas, de cada tipo de resíduo e a arrecadação com a venda dos mesmos baseada nos cenários normativos do distrito Sede e da área rural. Destaca-se que os valores das toneladas dos materiais vidro e metal não foram apresentados pelo CEMPRE, impossibilitando calcular o valor arrecadado.

Tabela 123 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.

Tipo	% em relação ao total de recicláveis	Preço (R\$/tonelada)	Quantidade (toneladas)	Arrecadação recicláveis (R\$)
Papel	17,33	300	5.674,42	1.593.272,54
Papelão	22,67	260	7.422,91	1.806.321,80
Plástico	28,33	600	9.276,18	5.209.164,59
PET	14,00	1.100	4.584,06	4.719.445,50
Alumínio	2,00	2.000	654,87	1.225.830,00
Vidro	8,00	-	2.619,47	-
Metais	7,67	-	2.511,41	-
Total	100,00	-	32.743,32	14.554.034,42

* Valores de referência não apresentados pelo CEMPRE.

Fonte: PNRS, 2012; CEMPRE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 124 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.

Ano	Quantidade de resíduos recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Alumínio	Total arrecadação
	ton./ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	218,95	11.383,21	12.905,35	37.217,12	33.718,30	8.758,00	103.981,98
2020	444,66	23.117,87	26.209,15	75.583,31	68.477,64	17.786,40	211.174,37
2021	676,92	35.193,07	39.899,02	115.062,86	104.245,68	27.076,80	321.477,43
2022	915,50	47.596,85	53.961,40	155.616,69	140.987,00	36.620,00	434.781,94
2023	1.160,23	60.320,36	68.386,28	197.215,90	178.675,42	46.409,20	551.007,15
2024	1.410,92	73.353,73	83.162,45	239.828,18	217.281,68	56.436,80	670.062,84
2025	1.667,30	86.682,93	98.274,00	283.407,65	256.764,20	66.692,00	791.820,78
2026	1.929,23	100.300,67	113.712,67	327.930,52	297.101,42	77.169,20	916.214,48
2027	1.946,24	101.185,02	114.715,28	330.821,88	299.720,96	77.849,60	924.292,73
2028	1.962,66	102.038,69	115.683,11	333.612,95	302.249,64	78.506,40	932.090,79
2029	1.978,48	102.861,18	116.615,57	336.302,03	304.685,92	79.139,20	939.603,89
2030	1.993,81	103.658,18	117.519,15	338.907,82	307.046,74	79.752,40	946.884,29
2031	2.008,55	104.424,51	118.387,95	341.413,33	309.316,70	80.342,00	953.884,50
2032	2.022,75	105.162,77	119.224,93	343.827,05	311.503,50	80.910,00	960.628,25
2033	2.036,54	105.879,71	120.037,74	346.171,07	313.627,16	81.461,60	967.177,28
2034	2.049,71	106.564,42	120.814,01	348.409,71	315.655,34	81.988,40	973.431,88
2035	2.062,38	107.223,14	121.560,80	350.563,35	317.606,52	82.495,20	979.449,01
2036	2.074,62	107.859,49	122.282,25	352.643,91	319.491,48	82.984,80	985.261,93
2037	2.086,30	108.466,74	122.970,69	354.629,27	321.290,20	83.452,00	990.808,91
2038	2.097,57	109.052,66	123.634,97	356.544,95	323.025,78	83.902,80	996.161,16
Total	32.743,32	1.593.272,54	1.806.321,80	5.209.164,59	4.719.445,50	1.225.830,00	14.554.034,42

Fonte: PNRs, 2012; CEMPRE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Considerando o valor a ser arrecadado a partir das atividades relacionadas à comercialização dos resíduos recicláveis e reutilizáveis, é pertinente concluir que o município necessita incentivar e auxiliar o crescimento do setor, consolidando os agentes envolvidos por meio de associação, uma vez que organizados e unidos a categoria possuirá melhores condições de trabalho e de reivindicação de direitos.

4.5.6.3. Sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Dentre outras diretrizes, no que diz respeito à cobrança pela prestação de serviços relacionados aos resíduos sólidos, a Lei n.º 11.445/2007 estabelece:

Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

II - De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos) para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;



IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;

III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 39. As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

Parágrafo único. A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer ao modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitados.

A Constituição Federal (1988), no Art. 145, também apresenta em suas diretrizes que a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios podem instituir taxas pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição.

As taxas e as tarifas públicas são as principais fontes para o financiamento das ações do saneamento básico, pois além de recuperar os custos operacionais investidos podem gerar um excedente para possíveis investimentos, visando à melhoria do meio ambiente e da saúde de toda a sociedade.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a diferença entre taxa e tarifa consiste em que a primeira é um tributo que tem como fato gerador a utilização de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição (ex.: taxa de coleta de lixo, taxa de inspeção sanitária). Já a tarifa é um preço público unitário preestabelecido cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo (ex.: tarifa de ônibus, tarifa de água). A tarifa não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente



prestado (por exemplo: à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão (MMA, 2016).

Com relação à cobrança da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, o Supremo Tribunal Federal (STF) compreende que são serviços específicos e divisíveis os de coleta, remoção e destinação final dos resíduos provenientes de imóveis, desde que essas atividades sejam completamente dissociadas de outros serviços públicos, como por exemplo os de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos (praças, calçadas, vias, ruas, bueiros). Razão pela qual as taxas cobradas exclusivamente dos serviços públicos de coleta, remoção e destinação final de resíduos sólidos provenientes de imóveis são constitucionais, ao passo que é inconstitucional a cobrança de valores tidos como taxa em razão de serviços de conservação e limpeza de logradouros e bens públicos.

Os serviços de limpeza pública (varrição, capina, poda, desobstrução do sistema de águas pluviais e limpeza de outros locais de circulação pública) deverão ser custeados por outras receitas do município, tais como: transferências do governo federal, como por exemplo o Fundo de Participação do Município (FPM); repasse do governo estadual, como o Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação; ou recursos municipais arrecadados por meio de impostos, como o Imposto sobre a Propriedade predial e Territorial Urbana (IPTU).

Para realizar a cobrança da taxa de resíduos sólidos domiciliares, o Poder Público poderá anexar a arrecadação a outros boletos de serviços, como por exemplo conta de água, junto com o IPTU, ou por meio de taxas mensais, bimestrais, trimestrais ou anuais. Os subsídios tarifários poderão ser adotados conforme o Art. 29 da Lei n.º 11.445/2007, para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagar ou estão em escala econômica insuficiente para cobrir o custo integral dos serviços. Em caso de adoção do subsídio tarifário, a Prefeitura deverá cobrir o déficit por meio de receitas extra tarifárias, receitas alternativas, subsídios orçamentários, subsídios cruzados intersetoriais e intersetoriais provenientes de outras categorias de beneficiários dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, dentre outras fontes, instituídos pelo Poder Público.



O Ministério do Meio Ambiente desenvolveu, no ano de 2013, uma metodologia simplificada para o cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos, onde é realizado um passo a passo para a coleta de informações, que são compiladas em uma planilha de cálculo. Esta metodologia não aborda a cobrança para grandes geradores ou geradores que produzam resíduos que não se caracterizam como domiciliares, pela necessidade de estudo específico para cada caso, devidamente harmonizado com os planos de gerenciamento de resíduos sólidos destes geradores.

A seguir, o método simplificado para o cálculo da taxa de manejo de resíduos sólidos urbanos.

- **Passo 1:** Levantamento de dados básicos do município.
 - a) População: número de habitantes;
 - b) Economias: número de domicílios, terrenos vazios e estabelecimentos atendidos pelo serviço público; e
 - c) Geração de resíduos sólidos domésticos: massa por pessoa por dia.
- **Passo 2:** Definição do valor presente dos investimentos (obras e equipamentos) necessários no horizonte do plano.
 - a) Coleta convencional: veículos coletores, garagem, etc.;
 - b) Coleta seletiva e tratamento: veículos, PEV central, etc.;
 - c) Disposição final: projetos, licenças, obras e equipamentos do aterro sanitário; e
 - d) Repasses não onerosos da União ou Estado.
- **Passo 3:** Definição dos custos operacionais mensais considerando a contratação direta ou indireta (concessão).
 - a) Coleta convencional: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, etc.;
 - b) Coleta seletiva e tratamento: combustíveis, mão-de-obra, EPIs, materiais, etc.; e



c) Disposição final: combustíveis, mão-de-obra, EPs, energia elétrica, materiais, análises laboratoriais, etc.

- **Passo 4:** Parâmetros para financiamento.

a) Porcentagem de resíduos na coleta convencional;

b) Porcentagem de resíduos na coleta seletiva;

c) Prazo de pagamento; e

d) Taxa de financiamento dos investimentos (inclui juros e inflação).

- **Passo 5:** Cálculo da taxa.

A seguir, exemplo de simulação (Tabela 125):

Tabela 125 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos.

	Descrição	Valores	Equação adotada
A	População (hab.)	15.000	-
B	Economias	3.000	-
C	Geração de resíduos domésticos (kg/hab./dia)	0,90	-
D	Geração da cidade (ton./mês)	405	$(A \times C / 1.000) \times 30$
E	Investimento em coleta convencional (R\$)	520.000,00	-
F	Investimentos em coleta seletiva e tratamento (R\$)	600.000,00	-
G	Investimentos em disposição final (R\$)	1.000.000,00	-
H	Repasso não oneroso da União ou Estado para resíduos sólidos (R\$)	1.200.000,00	-
I	Valor total dos investimentos (R\$)	920.000,00	$E + F + G - H$
J	Operação da coleta convencional (R\$/mês)	16.000,00	-
K	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/mês)	2.000,00	-
L	Operação da disposição final (R\$/mês)	25.000,00	-
M	Resíduos da coleta convencional (%)	90	-
N	Resíduos da coleta seletiva (%)	10	-
O	Operação da coleta convencional (R\$/ton.)	43,90	$J / (D \times M)$
P	Operação da coleta seletiva e tratamento (R\$/ton.)	49,38	$K / (D \times N)$
Q	Operação da disposição final (R\$/ton.)	68,59	$L / (D \times M)$
R	Custo operacional total (R\$/mês)	43.000,00	$J + K + L$
S	Prazo de pagamento (anos)	15	-
T	Taxa de financiamento do investimento (mensal - %)	90	-
U	Pagamento do financiamento - investimentos (R\$/mês)	10.341,44	$I \times T / \{1 - [1 / (1 + T)^{(12 \times S)]}\}$
V	Valor da taxa (R\$/economia/mês)	17,78	$(R + U) / B$
X	Faturamento (R\$/mês)	53.341,44	$V \times B$

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2013.

Organização DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Destaca-se que o PLANSAB (2013) determina que os investimentos para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão de aproximadamente R\$ 135,34 por habitante, desta forma, é possível chegar a um custo anual por domicílio de R\$ 406,02.

Para chegar a estes valores, é utilizado um conjunto de leis, programas, processos, atos, métodos, tecnologias, aspectos financeiros, contábeis e matemáticos. Isso tudo para calcular de forma correta os custos de execução dos serviços, buscando o desenvolvimento socioeconômico sustentável.

Para o cálculo da quantidade de resíduos sólidos coletados utiliza-se a seguinte equação:

$$Q_{t/d} = \frac{(Y \times Z)}{1000}$$

Onde:

- $Q_{t/d}$: quantidade de resíduo sólido coletado (tonelada/dia);
- Y: n° de habitantes;
- Z: geração *per capita* (kg/dia).

Para estimar o tempo despendido pelo transporte de cada viagem ao destino final ou à estação de transbordo, utiliza-se a equação matemática que segue:

$$Q = \frac{2D}{V_t} + t''$$

Onde:

- T: tempo despendido pelo transporte de cada viagem ao destino final ou estação de transbordo;
- D: distância média do centro geográfico da cidade até um ponto de transbordo ou destino final;
- V_t : velocidade de transporte do resíduo sólidos coletado até a estação de transbordo ou destino final;
- t'' = tempo despendido para acesso, pesagem, descarga e saída do local de destino final.



Para mensurar o número de caminhões¹⁵ é possível utilizar a fórmula a seguir:

$$Q = \frac{1}{N} * \left(\left(\frac{q}{c} \right) - Y \right) + K$$

Onde:

- X: n° de caminhões;
- K: 10% da frota efetiva;
- Y: relação entre a quantidade de viagens em função da população;
- c: capacidade do caminhão (m³ x lixo compactado);
- q = quantidade de resíduos.

Para aferir os valores referentes aos custos com manutenção de peças dos caminhões e veículos de fiscalização, utiliza-se a seguinte fórmula matemática:

$$Pm = Vca * 1\%$$

Onde:

- Pm: peças e materiais de manutenção ao mês;
- Vca: valor do caminhão.

Para calcular o custo por quilômetro dos pneus, protetor e recapagem do caminhão, deve considerar a vida útil do pneu de acordo com cada tipo de pneu, conforme apresenta a equação a seguir:

$$T = \frac{[Pn*(n+1)] + [2Re + 2Ca + 2Pr]*n}{k}$$

Onde:

- T: custo por km dos pneus;
- Pn: custo de aquisição dos pneus;
- Re: custo de recapagem;
- Ca: custo de câmara de ar;
- Pr: custo dos protetores;

¹⁵ Como referência, conforme posicionamento do Tribunal de Contas do Estado do Paraná, dentro de uma jornada de trabalho, em um percurso médio de 55 km, é possível realizar 2,33 viagens, com caminhões com capacidade de 6,5 toneladas e compactador de 0,7.



- n: número de pneus de cada tipo de veículo;
- k: vida útil total dos pneus em quilômetros.

O número de motoristas e agentes de limpeza¹⁶ afere-se com a aplicação da seguinte fórmula:

$$NM = [(Ncam * Nfun) + RT * (Ncam * Nfun)]$$

Onde:

- NM: número de motoristas;
- Ncam: número de caminhões;
- Nfun: número de funcionários por caminhão;
- RT: reserva técnica.

No método para apurar os custos do combustível óleo diesel, considera-se o consumo médio de 2 L (dois litros) por quilômetro rodado no caso dos caminhões com os valores de mercado, conforme cada município e disponibilidade no site da Agência Nacional do Petróleo (ANP). E para apurar os custos de lubrificantes, filtros e graxas, é seguida a recomendação do manual de custos rodoviários do SICRO/DNIT, para fazer um acréscimo de 20% sobre o custo do combustível consumido, no caso de motores a óleo diesel.

4.5.6.4. Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um instrumento de planejamento de ações a serem implementadas pelo município, também com relação aos resíduos sólidos. O objetivo geral é garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, assegurando o gerenciamento adequado de todos os tipos de resíduos gerados no município.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada pela Lei n.º 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto n.º 7.404/2010, estabeleceu que a gestão

¹⁶ A quantificação da equipe de trabalho considera três coletores e um motorista com a inclusão de reserva técnica de 2,5%, conforme preconiza o Acórdão 3092/2010 do Tribunal de Contas da União (TCU).



dos resíduos sólidos deve ser feita de maneira integrada, atribuindo responsabilidades para o poder público, o setor empresarial e a sociedade, além disso, hierarquizou a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Sendo assim, nessa política foram definidos objetivos que merecem destaques, tais como:

- A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, devendo ser priorizada essa hierarquia;
- O incentivo à indústria da reciclagem e a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- A articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos.

Em todos os setores da sociedade ocorre a geração de resíduos sólidos, e a mesma não pode ser eliminada por completo. Seja no setor produtivo, no de serviços ou de consumo, em todos os lugares e situações, resíduos são gerados, deste modo, a não geração de resíduos sólidos têm prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos. Na sequência, a redução objetiva a eliminação da maior quantidade possível de resíduos ainda na fonte de geração. Além disso, a Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 3º, incisos XVIII, XIV, V e VIII, estabelece algumas definições, como segue:

- Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química;
- Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos;
- Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.



Desta maneira, considerando a ordem de prioridade no gerenciamento dos resíduos sólidos estabelecido na PNRS (não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final), é importante destacar que a não geração, a redução e a reutilização somente alcançam resultados em prazos mais longos, uma vez que envolvem ações intensas e continuadas de educação ambiental e dependem de mudança comportamental da sociedade. Por sua vez, a reciclagem em Canindé de São Francisco ainda é realizada de forma não organizada e não adequada, mas com potencial para crescimento em função dos incentivos e ações previstas neste planejamento.

Destaca-se, ainda, que a segregação é o primeiro passo para a correta destinação dos resíduos e por meio dela também é possível aumentar oportunidades com a reciclagem, com a reutilização e com a compostagem. Além disso, o impacto ambiental diminui em relação ao descarte incorreto e os aterros sanitários são melhores utilizados, uma vez que as metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem visam reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada.

Deste modo, visando atingir os objetivos estabelecidos e alcançar melhorias, algumas metas relacionadas à redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final foram apresentadas no Item 4.5.2 e referem-se ao cenário imaginável, definido como cenário normativo¹⁷ para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Dessa forma, medidas deverão ser implementadas ao longo da vigência desse plano, tais como a redução da geração *per capita* e a ampliação da coleta seletiva, aumentando a quantidade de resíduos passíveis de reaproveitamento e reciclagem, e reduzindo o volume de resíduos encaminhados para aterramento, conforme apresenta resumidamente a Tabela 126.

¹⁷ Este cenário promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços.



Tabela 126 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO NORMATIVO								
Área	Ano	População (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final (ton./ano)
Urbana	2018	17.695	0,600	100,00	3.875,21	0,00	0,00	3.875,21
	2038	26.902	0,486	100,00	4.770,29	100,00	1.431,09	3.339,20
Rural	2018	12.361	0,450	92,18	2.030,29	0,00	0,00	1.871,52
	2038	16.705	0,364	100,00	2.221,61	100,00	666,48	1.555,13

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 126, considerando o crescimento populacional projetado tanto para a área urbana quanto para área rural, com a redução da geração *per capita*, aliada à universalização da coleta convencional e seletiva em todo o território municipal, a quantidade de resíduos sólidos (rejeitos) encaminhados para disposição final ambientalmente adequada tende a reduzir, uma vez que devido às metas de recuperação dos materiais recicláveis, que são progressivas ao longo do período de planejamento, parte do material coletado deixa de ser encaminhado para aterro e é encaminhado para destinação final adequada, a reciclagem.

Tais metas serão atingidas com a execução de algumas das ações apresentadas no Item 4.5.5. Inicialmente, para a sensibilização da comunidade quanto à importância da correta segregação dos resíduos sólidos na fonte de geração e da coleta seletiva e seus benefícios sociais, ambientais e econômicos, é necessário a implementação efetiva de programas de educação ambiental, previstos nas ações 1 R.I (Implementação de programas de educação ambiental para a coleta domiciliar e seletiva) e 2 R.CML (Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados à temática dos resíduos sólidos e, dentre outros objetivos, para a conscientização da importância da reciclagem e da segregação dos resíduos sólidos). Paralelamente às ações de educação ambiental, são previstas as ações de implantação da coleta seletiva (Ação 3 R.I) e de ampliação da coleta domiciliar e seletiva (Ação 8 R.CML). Ainda considerando a segregação dos resíduos na fonte geradora, especialmente nas residências, também é prevista a ação de fomento à compostagem da fração orgânica



dos resíduos sólidos (9 R.ICML), de modo que apenas os rejeitos sejam encaminhados para destinação em aterro sanitário.

Para a eficiência deste processo é necessário a implantação de ações informativas que apresente as responsabilidades do poder público, dos consumidores e dos comerciantes/indústrias, conforme Item 4.5.6.5. Além disso, a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com a adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, é observada na Lei n.º 11.445/2007 e prevista na Ação 24 R.I (Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos).

4.5.6.5. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa e, de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

Os limites e a participação do poder público na gestão da coleta seletiva e da logística reversa estão descritos de forma detalhada na Lei Federal n.º 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), Art. 36, e no seu decreto regulamentador (Decreto Federal n.º 7.404/2010):

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem ou outro processo de tratamento para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.



VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

E ainda, para o cumprimento dos processos e atividades relacionadas à coleta seletiva e reutilização ou reciclagem dos resíduos, o titular deverá priorizar a contratação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, que, segundo o Art. 24 da Lei n.º 8.666/1993, seriam dispensadas de submeterem-se a processos licitatórios.

Também está disposto na Lei n.º 12.305/2010, Art. 35, que, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva, os consumidores ou geradores de resíduos domiciliares são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O poder público é titular da gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, competindo a ele regulamentar os procedimentos indicados pela Lei n.º 12.305/2010 através de instrumentos legais sancionados no âmbito municipal, assegurando o cumprimento dos mesmos. Assim, o município de Canindé de São Francisco estará cumprindo com suas responsabilidades, adotando um modelo de gestão que garanta a sustentabilidade econômico-financeira, sem excluir as cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, mesmo que de forma parcial.

Quanto à logística reversa é indispensável que se estabeleça as possibilidades de atuação do poder público, assim como a responsabilidade do ciclo compartilhado.

4.5.6.5.1. Logística reversa

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, apresentada na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal n.º 12.305/2010), é definida como:



Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.

As empresas devem encarregar-se de recolherem seus produtos descartados (ou seja, retornabilidade dos produtos usados) e dispô-los adequadamente, ao final de seu ciclo de vida útil.

O objetivo da logística reversa é responsabilizar e viabilizar a competência dos fabricantes, determinando a coparticipação entre sociedade, empresas e municipalidade na gestão dos resíduos sólidos, sendo que a iniciativa privada deverá prever como será realizada o retorno. Os resíduos sólidos deverão ser reaproveitados como produtos em forma de insumos em seu próprio ciclo produtivo ou de outros produtos.

No processo da logística reversa os produtores de um eletroeletrônico, por exemplo, têm que prever como será a devolução, a reciclagem e a destinação final ambientalmente adequada, especialmente dos que eventualmente puderem retornar ao ciclo produtivo. A efetivação da logística reversa deve ser articulada com programas de educação ambiental para a conscientização da sociedade, explicando os benefícios de mitigar os impactos causados por descartes inadequados, melhorando a qualidade de vida da população e obtendo um balanço ambiental positivo.

A Figura 13 apresenta o esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.



Figura 13 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.
Fonte: ILOG, 2018.

As responsabilidades são assim estabelecidas (Quadro 9 e Figura 14):

Quadro 9 – Obrigações do titular dos serviços, consumidor e fabricante na logística reversa.

LOGÍSTICA REVERSA	
Ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:	
Adotar tecnologias de modo a absorver ou reaproveitar os resíduos sólidos reversos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Articular com os geradores dos resíduos sólidos a implementação da estrutura necessária para garantir o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos, oriundos dos serviços de limpeza urbana e disponibilizar postos de coleta aos resíduos sólidos reversos e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos.	
Ao consumidor:	
Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, atentando para práticas que possibilitem a redução de sua geração e, após a utilização do produto, disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reversos para coleta.	
Ao fabricante e ao importador de produtos:	
Recuperar os resíduos sólidos, na forma de novas matérias-primas ou novos produtos em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos; Desenvolver e implementar tecnologias que absorva ou elimine de sua produção os resíduos sólidos reversos; Disponibilizar postos de coleta aos resíduos sólidos reversos aos revendedores, comerciantes e distribuidores e dar destinação final ambientalmente adequada aos rejeitos; Garantir, em articulação com sua rede de comercialização, o fluxo de retorno dos resíduos sólidos reversos e disponibilizar informações sobre a localização dos postos de coleta dos resíduos sólidos	



LOGÍSTICA REVERSA

reversos e divulgar, por meio de campanhas publicitárias e programas, mensagens educativas de combate ao descarte inadequado e aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos: Receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos; Disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos consumidores e informar o consumidor sobre a coleta dos resíduos sólidos reversos e seu funcionamento.

Fonte: Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 14 – Sistema de logística reversa: titular dos serviços públicos, comunidade em geral e estabelecimentos comerciais.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A partir das obrigações descritas na Lei Federal n.º 12.305/2010, o município deve elaborar as leis de gestão de resíduos sólidos que delegue aos empresários industriais e comerciais a responsabilidade por seus resíduos e façam com que efetuem projetos direcionados ao recolhimento dos materiais enquadrados na logística reversa.



Enquadram-se nestas categorias os geradores de resíduos dispostos no Art. 33, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei n.º 12.305/2010):

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Para o bom funcionamento da logística reversa, é preciso que o poder público estabeleça os Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para os resíduos especiais. O responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve determinar os pontos comerciais que irão acondicionar esses resíduos até encaminhá-los aos fabricantes.

As orientações de acondicionamento, transporte e destinação final devem estar de acordo com as legislações e são fundamentais, tanto ao consumidor quanto ao estabelecimento comercial onde o PEV se encontra. Com o intuito de motivar a comunidade a segregar e levar os resíduos até os pontos de coleta voluntária, sugere-se o desenvolvimento de projetos na área de educação ambiental, criação de folders explicativos e cartilhas didáticas.

Para que se torne viável o estabelecimento do sistema de logística reversa, o município deverá:

- 1º. Implantar projetos e programas de educação ambiental voltado à comunidade em geral, estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços e produtores rurais.
- 2º. Criar parcerias com os estabelecimentos comerciais e produtores locais de materiais enquadrados na categoria “especial”. O município deve contribuir com informações e parcerias que não envolvam gastos de dinheiro público quanto à logística reversa.



4.5.6.6. Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos e dos sistemas de logística reversa

Para executar o controle e a fiscalização dos Planos de Gerenciamentos de Resíduos Sólidos (PGRS) no âmbito local, assim como a implementação e operacionalização dos mesmos, é importante que a administração municipal crie dentro de suas secretarias (meio ambiente, saneamento, limpeza pública, etc.) um espaço que efetue a cobrança, análise, aprovação e monitoramento dos PGRS.

O poder público deverá exigir o PGRS dos geradores citados no Art. 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme segue, condicionando à análise para obtenção dos alvarás de funcionamento, o qual será determinante para a execução da atividade, inclusive, em caso de renovação por ampliações dos serviços. Para exigir o PGRS do gerador sujeito à elaboração do plano, o município precisa institucionalizar uma lei que determine a obrigação do mesmo.

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Para realizar o monitoramento é preciso que seja criado um banco de dados com o cadastro de todos os geradores, em um sistema que permita a avaliação e alimentação de informações referentes à quantidade de resíduos gerados, seu acondicionamento, transporte e destinação final. Este sistema contribui para a gestão municipal e para o planejamento de ações futuras, uma vez que possibilita consultas pelos gestores, com a possibilidade de adoção de procedimentos adequados, quando da ocorrência de situações atípicas ou ações imprevistas que afetem a qualidade de vida da população e exijam intervenções imediatas da administração pública local.



O acompanhamento, controle e fiscalização da implantação e operacionalização dos PGRS, deve ser realizado pelo município através do banco de dados, como se segue:

- Levantamento e cadastro dos geradores sujeitos aos PGRS e ao estabelecimento de sistemas de logística reversa, contendo:
 - a) Identificação do gerador: razão social, CNPJ, descrição da atividade, responsável legal, etc.;
 - b) Identificação dos resíduos gerados: resíduo, classificação, acondicionamento/armazenagem, frequência de geração, volume etc.;
 - c) Plano de movimentação dos resíduos: tipo de resíduo, quantidade, local de estocagem temporário (se for o caso), transporte a ser utilizado para destinação final, etc.;
 - d) Indicador de coleta: relação entre quantidade de material coletado e a quantidade material gerado;
 - e) Indicador de rejeito: relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento.
- Cadastro das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos sólidos, exigindo a documentação ambiental necessária.

Para a implantação do PGRS se faz necessário:

- Criar instrumento legal objetivando a obrigatoriedade de apresentar o PGRS para obtenção de alvará de funcionamento;
- Criar espaço dentro da administração para realizar análise, aprovação dos PGRS das atividades elencadas no artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Criar setor para administração e gerência do banco de dados;
- O gerador de resíduos sólidos deverá prestar declaração do quantitativo de resíduos, assim como acondicionamento, coleta, transporte, destinação e/ou tratamento e/ou reciclagem/reaproveitamento;
- Instalar grupos de trabalhos permanentes para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos;



- Criar parcerias com comerciantes e fabricantes dos resíduos especiais, podendo inclusive conciliar com os parceiros os pontos de devolução, divulgação, etc., a fim de que, de forma integrada, o controle possa ser realizado por todos os envolvidos;
- Criar parcerias com sindicatos ou outros grupos representativos, a fim de que, o controle e fiscalização dos planos sejam realizados de forma integrada;
- Criar espaço de participação organizada dos seguimentos público, privado e população.

Deste modo, é importante destacar a importância de o município de Canindé de São Francisco desenvolver um sistema de PGRS de forma que tenha um controle ambiental eficiente dos geradores existentes e o manejo dos resíduos por parte destes.

4.5.6.7. Programas e ações de capacitação técnica voltados para a implementação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a cargo do poder público

Com o objetivo de ofertar à população serviços de qualidade, através do fortalecimento do gerenciamento dos resíduos sólidos a cargo do poder público, é preciso que, dentro da administração municipal, seja ofertada capacitação técnica através da implantação de programas, projetos e ações voltadas para a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A capacitação técnica é fundamental, uma vez que contribui para a melhoria da qualidade dos serviços prestados, para a prevenção de problemas de saúde pública ocasionados por carências dos serviços, e auxilia na falta de conscientização dos usuários por ausência de educação ambiental. Neste sentido, os programas de capacitação dos quadros operacionais, administrativos e gerenciais são essenciais para a eficiência da prestação dos serviços, ou seja, para a mudança do cenário atual, a capacitação permanente dos servidores tem papel indispensável.



O plano de capacitação deve ser constituído por treinamento para toda a equipe envolvida na gestão integrada de resíduos sólidos do município, de modo que, ao serem implantadas, as ações propostas sejam eficientes e eficazes ao cidadão. Além disto, é preciso:

- Planejamento estratégico para priorizar a participação do quadro técnico em eventos como treinamentos, cursos, debates, em dois aspectos: relações humanas e temas técnicos;
- Disseminação de informação entre os colaboradores sobre os principais aspectos que envolvem os procedimentos para gerenciamento de resíduos sólidos e as implicações para preservação ambiental;
- Capacitação dos gestores ambientais envolvidos em atividades relacionadas no gerenciamento integrado dos resíduos sólidos;
- Criação de espaços para discussão, troca de informação, comunicação e experiências;
- Participação dos gestores e colaboradores em eventos externos na temática manejo de resíduos sólidos;
- Adoção de medidas preventivas e corretivas na prática do gerenciamento de resíduos para assegurar a garantia da qualidade e a minimização de riscos à saúde pública ao meio ambiente.

Um aspecto referente a este plano de capacitação está relacionado à função do poder público na gestão adequada dos resíduos sólidos gerados em suas unidades e nas suas atividades. Deste modo, a administração municipal deve implantar um programa cujo objetivo é determinar procedimentos como:

- Ações voltadas a não geração de resíduos e a redução da geração, através do incentivo ao uso racional dos bens públicos;
- Estabelecimento de fluxos e procedimentos voltados à segregação de resíduos gerados em cada unidade municipal (administrativa, técnica específica ou operacional), com organização por território e por políticas setoriais (saúde, educação, finanças, administração, entre outros);
- Definição de funções, metas e resultados esperados para cada unidade do serviço público municipal, considerando as atividades específicas das unidades e os procedimentos exigidos por lei;



- Treinamento e formação continuados dos servidores públicos quanto às boas práticas de gestão de resíduos, estimulando o engajamento individual e coletivo, visando a mudança de hábitos e a difusão do programa, incluindo os usuários das unidades.

Este processo educacional deverá ser contínuo e permanente para toda equipe de planejamento, operação, fiscalização e controle, e integrantes da limpeza pública municipal.

Por essa razão, na prospectiva dos investimentos necessários para o eixo de resíduos sólidos, foram colocados os valores a serem despendidos ao decorrer do PMSB para a habilitação de uma equipe de agentes ambientais a ser composta pelo contingente dos funcionários da prefeitura municipal. Contando, também, com a atualização dessa equipe a cada dois anos, conforme colocado na Ação 23 R.CML, que possui valor total de R\$ 112.784,40.

4.5.6.8. Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos

Para nortear as políticas públicas e as ações em Educação Ambiental (EA) tem-se a Lei n.º 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), regulamentada no ano de 2002, via Decreto n.º 4.281, e o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), publicado em 2005, construído por técnicos dos ministérios do meio ambiente e da educação e por representantes da sociedade civil.

De acordo com a Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental deve visar:

- O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos,



psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

- A garantia de democratização das informações ambientais;
- O estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;
- O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- O estímulo à cooperação entre as diversas regiões do país, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;
- O fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;
- O fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

Na esfera estadual, o estado de Sergipe conta, desde abril de 2010, com a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei n.º 6.882/2010), para basear as ações no estado referentes à educação ambiental. Além disso, a Política Estadual de Meio Ambiente do Estado de Sergipe, Lei n.º 5.858/2006, cita a promoção à educação ambiental como uma das diretrizes a ser seguida.

As citadas leis e programas representam grande avanço em relação à questão ambiental, pois dá visibilidade e amparo legal para ações de educação ambiental realizadas pelo poder público, iniciativa privada, sociedade civil organizada ou por educadores populares. No centro dos princípios da PNEA e do ProNEA está que a educação ambiental deve ser continuada, permanente e deve estar articulada em todos os níveis educacionais, seja na educação formal ou não-formal.

Quando levado em conta o corpo textual das leis federais e estaduais, a educação ambiental fica atribuída não só ao poder público, mas também às instituições educacionais, iniciativa privada, sociedade civil, meios de comunicação e entidades de classe. Porém, o fomento das ações fica a cargo do poder público, que



deve investir diretamente em projetos educacionais relacionados às questões socioambientais ou indiretamente com incentivos fiscais às empresas que propagam ações afirmativas no âmbito socioambiental e que contemplem a educação ambiental.

Outro fator importante com relação ao fomento das ações de educação ambiental, é a sociedade civil organizada, que muitas vezes realizam trabalhos importantes e tem representatividade com a comunidade em geral.

É importante destacar que os representantes da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco devem buscar construir o Programa Municipal de Educação Ambiental. Esse programa é um instrumento para o poder público municipal abrir o diálogo sobre as responsabilidades em relação à educação ambiental com representantes de diferentes secretarias municipais, da sociedade civil organizada, da iniciativa privada e com educadores populares.

A seguir, são apresentados alguns exemplos de programas de educação ambiental desenvolvidos pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) que podem ser aplicados no município:

- **COLECIONA – Fichário do Educador Ambiental:** o foco do fichário é trabalhar com a EA, seja aliada a temas específicos ou não, trazendo reflexões de autores diversos, onde se destacam posicionamentos críticos, de acordo com princípios da PNEA que motivem o intercâmbio e a discussão de experiências do fazer, do saber técnico, acadêmico e popular. O objetivo é ser um prático fichário com textos, vídeos, imagens, links e informações diversas para se pensar e fazer EA. O COLECIONA é em formato *website* facilitando acesso aos conteúdos e está aberto ao uso público;
- **Circuito Tela Verde (CTV):** o CTV promove regularmente a Mostra Nacional de Produção Audiovisual Independente, que reúne vídeos com conteúdo socioambiental para serem exibidos em todo território nacional e em algumas localidades fora do país. O objetivo da mostra é divulgar e estimular atividades de educação ambiental, participação e mobilização social por meio da produção independente audiovisual, bem como atender a demanda de espaços educadores por materiais pedagógicos multimídias;



- **Projeto Salas Verdes:** consiste no incentivo à implantação de espaços socioambientais para atuarem como potenciais centros de informação e formação ambiental. A dimensão básica de qualquer Sala Verde é a disponibilização e democratização da informação ambiental e a busca por maximizar as possibilidades dos materiais distribuídos, colaborando para a construção de um espaço, que além do acesso à informação, ofereça a possibilidade de reflexão e construção do pensamento/ação ambiental;
- **Plataforma Educares:** a Plataforma Educares é uma infraestrutura tecnológica criada para mapeamento e divulgação de práticas de EA e comunicação social em resíduos sólidos. O objetivo é oferecer um cardápio de possibilidades que inspirem toda a sociedade brasileira a enfrentar os desafios de implementação da PNRS.

Vale acentuar, que os investimentos necessários para colocar em prática as ações e programas de educação ambiental com essa temática foram inseridos na prospecção realizada para o eixo de resíduos sólidos, assim como pode ser visto na Ação 2 R.CML, que conta com valor total para os três prazos de R\$ 413.811,00.

4.5.6.9. Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda

Com relação à coleta seletiva é indispensável que o poder público priorize o vínculo com associações e/ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Para isso, é necessário o incentivo à formação de organizações e à formação profissional, buscando o aperfeiçoamento da prestação dos serviços.

A capacitação dos catadores é um dos pontos fundamentais, tendo em vista que quando capacitados, os recicladores chegarão a sua autonomia e emancipação, visando organização e produção em consonância com a melhoria contínua de suas condições de trabalho, inclusão social e econômica.



Alguns aspectos importantes não podem ser deixados de lado, como por exemplo, a inclusão de associações de trabalhadores nos arranjos econômicos da indústria e do comércio, fomentando parceria entre grandes geradores de materiais recicláveis e organizações de catadores. Além disso, é importante que as empresas que atuam nas áreas de transformação, processamento, comercialização de materiais reutilizáveis e recicláveis sejam cadastradas, e que este cadastro seja atualizado periodicamente, pois, com isso será mais visível a dinâmica do processamento dos recicláveis facilitando a compreensão dos cenários existentes.

De maneira geral, o município deverá adotar algumas ações e iniciativas como:

- Capacitar catadores;
- Fortalecer organizações atuantes na coleta seletiva;
- Apoiar a formação de novas cooperativas e associações;
- Apoiar as cooperativas visando sua autonomia e emancipação;
- Apontar parcerias entre iniciativa privada e organização de trabalhadores;
- Incentivar estimular e apoiar intercâmbios entre cooperativas de outras regiões.

Junto ao Ministério do Meio Ambiente, o município poderá reivindicar o credenciamento das cooperativas em programas que possibilitam a inserção no mercado da reciclagem e a agregação de valor na cadeia de resíduos sólidos, como por exemplo o Cataforte – Negócios Sustentáveis em Redes Sólidas. O programa Cataforte é voltado à estruturação de redes de cooperativas e associações para que estas redes solidárias se tornem aptas a prestar serviços de coleta seletiva para prefeituras, participar no mercado de logística reversa e realizar conjuntamente a comercialização e o beneficiamento de produtos recicláveis. Para participar do programa o município precisa participar do edital de seleção pública disponibilizado pela Secretaria-Geral da Presidência da República.

Outro programa que segue os parâmetros legais que o município pode optar pela adesão é o Programa Pró-Catador, que tem a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva



dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

Considerando, que o fomento à coleta seletiva precisa ser iniciado o quanto antes no município, a Ação 1 R.I, inserida no Programas de Ações Imediatas, traz o valor a ser despendido com as ações voltadas a divulgação da coleta seletiva com o intuito de agregar mais pessoas interessadas nas atividades referentes à reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos.

4.5.6.10. Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento

As principais ações preventivas e corretivas a serem praticadas com relação à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, estão descritos nos seguintes quadros: Quadro 10, para paralisação da coleta de resíduos domiciliares, Quadro 11, para paralisação da coleta seletiva; Quadro 12, para paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem; Quadro 13, para paralisação da coleta de RSS; Quadro 14, para disposição irregular de RCC e resíduos volumosos; e Quadro 15, para aterro sanitário.

Quadro 10 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de resíduos domiciliares.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve dos funcionários de coleta de resíduos domiciliares da prefeitura municipal e da empresa terceirizada	Contratar empresas especializadas em caráter de emergência para coleta de resíduos.
	Realizar a campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da coleta de resíduos domiciliares.
Programa de monitoramento	
Monitoramento dos caminhões utilizando a tecnologia GPS para saber o posicionamento. Dessa forma, cada trecho de coleta passa a ser controlado, permitindo verificar, através de recursos de <i>replay</i> os traçados executados por cada caminhão, se a rota previamente determinada foi cumprida integralmente, garantindo que nenhuma rua deixe de ser atendida. Além da rota, todos os tempos gastos em cada um desses trechos também são analisados, propiciando um controle efetivo da produtividade de cada equipe de coleta. Também são controlados a entrada e saída do aterro sanitário e todas as vezes que cada caminhão descarrega os resíduos.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 11 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve ou problemas operacionais das associações / ONGs / cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	Acionar funcionários da secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente.
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação de coleta seletiva.
	Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para coleta e comercialização.
Programa de monitoramento	
Monitoramento dos caminhões utilizando a tecnologia GPS para saber o posicionamento. Dessa forma, cada trecho de coleta passa a ser controlado, permitindo verificar, através de recursos de <i>replay</i> dos traçados executados por cada caminhão, se a rota previamente determinada foi cumprida integralmente, garantindo que nenhuma rua deixe de ser atendida. Além da rota, todos os tempos gastos em cada um desses trechos também são analisados, propiciando um controle efetivo da produtividade de cada equipe de coleta. Também são controladas as vezes que cada caminhão descarrega os materiais recicláveis.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve dos funcionários dos responsáveis pelo serviço ou outro fato administrativo	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação da varrição pública.
Programa de monitoramento	
Criação de cronogramas de serviços por área de abrangência, estabelecendo a frequência e periodicidade. Instituir fiscalização para aferir se os cronogramas estabelecidos estão sendo cumpridos pela equipe responsável e se os resíduos estão sendo destinados de maneira correta.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 13 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de RSS.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve os problemas operacionais da empresa responsável pela coleta e destinação dos resíduos de saúde / hospitalares	Acionar funcionários da prefeitura para efetuarem temporariamente estes serviços.
	Contratar empresa especializada em caráter de emergência para realização dos serviços.
Programa de monitoramento	
Após identificada a ausência da equipe de coleta e acúmulo de resíduos por período superior ao previsto no contrato de prestação de serviço, deverá ser acionada coleta emergencial de empresa especializada visando a manutenção do serviço. O acionamento da empresa especializada poderá ser feito por contrato em caráter emergencial. A rota de transporte é otimizada, visando percorrer o menor caminho entre o ponto inicial e a disposição final. O veículo de transporte deve ser equipado com um rastreador para mostrar o caminho percorrido.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 14 – Ações preventivas e corretivas: disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Interrupção do transporte por parte das empresas privadas	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha).
	Acionar os caminhões da prefeitura para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
Destinação inadequada em locais clandestinos por falta de inoperância da gestão e falta de fiscalização	Evacuar a área do aterro sanitário, cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento e o corpo de bombeiros.
Risco ambientais à saúde pública com deposição de material contaminado (produtos tóxicos, produtos químicos, animais mortos)	Promover a remoção e envio do material contaminante ou contaminado para o local apropriado.
Programa de monitoramento	
Instituir fiscalização para aferir se as empresas privadas estão destinando os resíduos de maneira adequada.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 15 – Ações preventivas e corretivas: aterro sanitário.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve ou problemas operacionais do órgão ou setores responsáveis pelo manejo do aterro e/ou área encerrada de disposição dos resíduos	Encaminhar os resíduos para aterro alternativo (aterro particular ou de cidade vizinha).
	Acionar os caminhões da secretaria responsável para execução dos serviços de transporte dos resíduos até o local alternativo.
Explosão, incêndio e/ou vazamento tóxicos no aterro	Evacuar a área do aterro sanitário, cumprindo os procedimentos internos de segurança, acionar o órgão ou setor responsável pela administração do equipamento e o corpo de bombeiros.
Ruptura de taludes / células	Reparar rapidamente as células, através de maquinário disponibilizado pela secretaria responsável.
Excesso de chuvas, vazamento de chorume ou problemas operacionais	Promover a contenção e remoção dos resíduos, através de caminhão limpa fossa e encaminhamento deste à estação de tratamento de esgoto mais próxima ao aterro.
Programa de monitoramento	
Realizar anualmente o monitoramento das águas superficiais, águas subterrâneas, do lençol freático, dos líquidos lixiviados, da qualidade do ar, da pressão sonora, do biogás e geotécnico para prevenir a tempo de evitar prováveis acidentes.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.5.7. Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Para o acompanhamento e monitoramento das ações do PMSB, indicadores operacionais e ambientais são fundamentais para a verificação da continuidade e legitimidade das ações, dessa forma, a seguir, são apresentados os indicadores relevantes para esse plano.

Os indicadores de desempenho dos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana (Quadro 16) permitem uma avaliação quanto ao atendimento deste serviço ao longo do período de execução do PMSB, podendo indicar o desenvolvimento do mesmo ou ainda a necessidade de ampliação e/ou melhorias.



Quadro 16 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento da coleta dos resíduos sólidos urbanos	Medir o percentual de vias urbanas com atendimento de coleta dos resíduos sólidos urbanos.	Anual	$[EVU / ETV] * 100$	EVU: Extensão das vias urbanas com serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 50% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento de 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento de 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de tratamento de 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de tratamento entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% e 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 15% e 30% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 30% e 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 45% ou mais até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População atendida declarada PU: População urbana	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de cobertura com coleta domiciliar de 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 30% e 70% até 2038. Razoável: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 70% e 95% até 2026. Ideal: taxa de cobertura com coleta domiciliar entre 95% e 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC * 1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletadores + motoristas) PU: População urbana	empregados / 1.000 hab.	Péssimo: taxa entre 0,1 e 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038 Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Péssimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 0% e 30% até 2038. Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 30% e 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 90% e 95% até 2026. Ideal: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 95% e 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	empregados./ 1.000 hab.	Péssimo: taxa entre 0,1 e 0,4 empregados / 1.000 hab. até 2038 Ruim: taxa entre 0,4 e 0,5 empregados / 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa entre 0,5 e 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,0 empregados / 1.000 hab. até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios atendidos com coleta de lixo	Quantificar o número de domicílios atendidos com coleta de lixo no município.	Anual	$[NDL / NDM] * 100$	NDL: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos NDM: Número total de domicílios no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento total entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento total entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento total entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento total entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento urbano entre 0% e 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 50% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 80% e 95% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 95% e 100% até 2022 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] * 100$	NDR: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área rural NTR: Número total de domicílios da área rural no município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento rural entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento rural entre 30% e 50% até 2038. Razoável: índice de atendimento rural entre 50% e 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento rural entre 80% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de atendimento do serviço de varrição	Identificar o índice de atendimento do serviço de varrição das vias urbanas do município.	Anual	$[ECV / ETV] * 100$	ECV: Extensão das vias urbanas com serviços de varrição ETV: Extensão total das vias urbanas	porcentagem (%)	Péssimo: índice de varrição entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de varrição entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de varrição entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de varrição entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] * 100$	NDA: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: Número total de domicílios na área urbana	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta seletiva entre 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de coleta seletiva entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de coleta seletiva entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de coleta seletiva entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

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

O atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento, por essa razão, a promulgação de todas as leis são imprescindíveis, quais o município não possui e estão previstas como ações no prazo imediato.

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

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



4.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.6.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O sistema drenagem e manejo das águas pluviais tem que ser pensado e preparado para atender, principalmente, toda a área urbana do município em época de chuva, escoando toda a água pluvial, prevenindo danos ao patrimônio público e privado, evitando acúmulo de água em locais em cota altimétrica menor e poupando transtornos à população.

Para efetivar a abrangência do sistema é necessário identificar as estruturas existentes e os locais com histórico de momentos críticos em relação às águas das chuvas, além de prever as melhorias necessárias e a manutenção devida para que o atendimento permaneça compatível com o crescimento urbano e o aumento da densidade populacional.

Portanto, para a construção dos cenários houve a busca pelas informações pertinentes e dos dados demográficos para estudo de demanda para concluir os índices a serem trabalhados na perspectiva de atendimento universal. Definido, dentro dessa premissa, por trabalhar com três índices essenciais: impermeabilização, cobertura da microdrenagem e redução das áreas críticas, que estão descritos a seguir.

- **Índice de impermeabilização:**

Considerando a falta de controle dos dados e das informações por parte da prefeitura municipal, optou-se no presente trabalho pelo cálculo dos índices definidos para o eixo de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

Como mencionado, entre os índices está o de impermeabilização das vias públicas das áreas urbanizadas do município, calculada a partir do mapeamento de todo arruamento presente nessas áreas, contrapondo as vias pavimentadas e as vias não pavimentadas. Para tal, utilizou-se do software de geoprocessamento ArcGIS 10.3 com imagens de satélite. Segue a equação utilizada:


$$\frac{\text{Total de vias públicas pavimentadas} * 100}{\text{Total de vias públicas}}$$

Esse índice é a forma de controlar o avanço das vias pavimentadas, portanto, dos locais que deverão ser estruturados com dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais, exigindo investimento na implantação das estruturas e do aumento da área assistida pela manutenção.

- **Índice de cobertura de microdrenagem:**

O índice de cobertura da microdrenagem é importante para prever a capacidade de escoamento e manejo das águas pluviais na área urbana. Para chegar ao percentual de atendimento, devido à falta de dados por parte da prefeitura municipal, foi necessário a utilização de ferramentas de geoprocessamento, no caso o software ArcGIS 10.3.

O contraponto entre o total de vias públicas da área urbana e a quantidade de rede de drenagem presente, resulta no índice de cobertura da microdrenagem, ambas colocadas em quilômetros. Salientando, que a prefeitura não conta com cadastro, as estruturas foram traçadas no software citado, a partir de relatos dos técnicos municipais, para chegar na quilometragem total da rede de drenagem existente. Segue a equação desse índice.

$$\frac{\text{Extensão total da rede de microdrenagem} * 100}{\text{Total de vias públicas}}$$

- **Índice de áreas críticas:**

Áreas críticas são aquelas que contam com histórico de alagamento ou inundações, que ocorrem devido, respectivamente, à falta ou insuficiência de dispositivos de microdrenagem e ao transbordamento do leito do curso d'água em época de chuva, esse, caracterizado como um problema de macrodrenagem. Todo caso, ambas ocorrências são identificadas como pontos críticos do manejo das águas pluviais.

Cabe destacar, que no caso do município de Canindé de São Francisco existem áreas críticas relacionadas à falta ou insuficiência de infraestrutura de



microdrenagem, portanto, alagamentos. Além disso, também foram identificadas algumas áreas que apresentam enchentes e inundação, mais especificamente na região da agrovila. Os locais foram baseados no diagnóstico realizado, conforme dados repassados pelos técnicos da prefeitura municipal.

Para concluir o índice de redução das áreas críticas foi preciso somar as áreas em km² de todas elas para contrapor com a área em km² do perímetro urbano, chegando a um percentual de áreas críticas no perímetro urbano. Esse percentual é definido no trabalho como um índice a ser zerado. Lembrando, que assim como para os outros índices, foi utilizado o software ArcGIS 10.3 para o cálculo da área em km² dos pontos críticos e do perímetro urbano, todos traçados em ambiente georreferenciado. A equação para a definição do índice pode ser vista a seguir:

$$\frac{\text{Área total dos pontos críticos} * 100}{\text{Área do perímetro urbano}}$$

4.6.1.1. Distrito Sede

Na sequência, são apresentadas as projeções para o cenário atual, onde são mantidas as condições atuais do sistema, e as projeções para os cenários de demandas (possível, imaginável e desejável) do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede, alterando as metas estipuladas para cada cenário.

- **Cenário Atual**

Atualmente, o percentual de vias públicas pavimentadas no distrito Sede é de 58,30%, que representa o índice de pavimentação, do total do arruamento, somente 2,16% é atendido com infraestrutura de microdrenagem e as áreas críticas abrangem 0,50% do perímetro urbano. A Tabela 127 apresenta o estudo de demanda, de acordo com realidade atual do distrito.



Tabela 127 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	17.695	58,30	2,16	0,50
2019	18.156	58,30	2,16	0,50
2020	18.616	58,30	2,16	0,50
2021	19.077	58,30	2,16	0,50
2022	19.537	58,30	2,16	0,50
2023	19.997	58,30	2,16	0,50
2024	20.458	58,30	2,16	0,50
2025	20.918	58,30	2,16	0,50
2026	21.378	58,30	2,16	0,50
2027	21.839	58,30	2,16	0,50
2028	22.299	58,30	2,16	0,50
2029	22.759	58,30	2,16	0,50
2030	23.220	58,30	2,16	0,50
2031	23.680	58,30	2,16	0,50
2032	24.140	58,30	2,16	0,50
2033	24.601	58,30	2,16	0,50
2034	25.061	58,30	2,16	0,50
2035	25.521	58,30	2,16	0,50
2036	25.982	58,30	2,16	0,50
2037	26.442	58,30	2,16	0,50
2038	26.902	58,30	2,16	0,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 128 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Canindé de São Francisco.

Tabela 128 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de pavimentação (%)	58,30	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	2,16	60,00	2038	100,00	2038	100,00	2026
Índice de áreas críticas (%)	0,50	0,25	2038	0,00	2026	0,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



- **Cenário Possível**

O estabelecido para o cenário possível da drenagem urbana no distrito Sede foi o de atingir a pavimentação de todas as vias públicas no ano de 2038, final do longo prazo, quando a cobertura da microdrenagem será de 60%, diminuindo para 0,25% o índice de áreas críticas.

- **Cenário Imaginável**

A prioridade nesse cenário é o de reduzir as áreas críticas progressivamente, chegando no final do médio prazo, em 2026, sem locais com propensão a alagamento e inundação. O índice de atendimento de microdrenagem passa a aumentar a partir de 2021, universalizando no último ano do horizonte de planejamento, enquanto, a pavimentação atingirá todas as vias no ano de 2026, final do médio prazo.

- **Cenário Desejável**

Esse cenário vem com a concepção de adequar e universalizar todos os serviços com atendimento satisfatório o quanto antes. Por essa razão, o índice de áreas críticas chega a zero a partir do ano de 2022, último ano do curto prazo, e a cobertura de microdrenagem passa atender todo o distrito no final do médio prazo, assim como o índice de pavimentação.

A Tabela 129 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.



Tabela 129 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL			CENÁRIO IMAGINÁVEL			CENÁRIO DESEJÁVEL		
		Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	17.695	58,30	2,16	0,50	58,30	2,16	0,50	58,30	2,16	0,50
2019	18.156	58,30	2,16	0,50	58,30	2,16	0,44	63,51	14,39	0,37
2020	18.616	58,30	2,16	0,50	58,30	2,16	0,37	68,72	26,62	0,25
2021	19.077	60,61	2,16	0,50	65,25	7,59	0,31	73,94	38,85	0,12
2022	19.537	62,93	2,16	0,50	72,20	13,03	0,25	79,15	51,08	0,00
2023	19.997	65,25	5,77	0,48	79,15	18,46	0,19	84,36	63,31	0,00
2024	20.458	67,56	9,39	0,47	86,10	23,90	0,12	89,57	75,54	0,00
2025	20.918	69,88	13,00	0,45	93,05	29,33	0,06	94,79	87,77	0,00
2026	21.378	72,20	16,62	0,44	100,00	34,77	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	21.839	74,52	20,23	0,42	100,00	40,21	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	22.299	76,83	23,85	0,40	100,00	45,64	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	22.759	79,15	27,46	0,39	100,00	51,08	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	23.220	81,47	31,08	0,37	100,00	56,51	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	23.680	83,78	34,69	0,36	100,00	61,95	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	24.140	86,10	38,31	0,34	100,00	67,39	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	24.601	88,42	41,92	0,33	100,00	72,82	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	25.061	90,73	45,54	0,31	100,00	78,26	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	25.521	93,05	49,15	0,30	100,00	83,69	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	25.982	95,37	52,77	0,28	100,00	89,13	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	26.442	97,68	56,38	0,26	100,00	94,56	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	26.902	100,00	60,00	0,25	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



- **Cenário Normativo**

De acordo com as condições do distrito, o cenário que mais bem se encaixa é o imaginável, pois, traz o índice de áreas críticas chegando a zero no final do médio prazo, em 2026. O índice de cobertura de microdrenagem segue aumentando progressivamente a partir de 2021, universalizando o atendimento no ano de 2038. Já o índice de pavimentação chega a 100% no ano de 2026.

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

Após a apresentação dos cenários de universalização do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais foi selecionado o conjunto de alternativas que caracterizará o cenário normativo. Este cenário é aquele que apresenta as condições mais favoráveis de investimentos para as melhorias no sistema, considerando a estrutura existente e as condições político-econômica do município para a proposição dos programas, projetos e ações do Plano Municipal de Saneamento Básico.

4.6.2.1. Distrito Sede

Apresentados os cenários para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais foi preciso optar por àquele que mais condiz com a capacidade de investimento do município, sendo denominado como Cenário Normativo.

No caso do distrito Sede o cenário escolhido como normativo foi o imaginável, uma vez que o índice de pavimentação está próximo de alcançar o percentual de 100% no final do médio prazo, o índice de redução de áreas críticas chegará a zero entre no final do médio prazo. A cobertura dos dispositivos de microdrenagem atingirá toda a área urbana até o final do horizonte de planejamento do PMSB. A Tabela 130, a seguir, traz o cenário normativo.



Tabela 130 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	17.695	58,30	2,16	0,50
Imediato	2019	18.156	58,30	2,16	0,44
	2020	18.616	58,30	2,16	0,37
Curto	2021	19.077	65,25	7,59	0,31
	2022	19.537	72,20	13,03	0,25
Médio	2023	19.997	79,15	18,46	0,19
	2024	20.458	86,10	23,90	0,12
	2025	20.918	93,05	29,33	0,06
	2026	21.378	100,00	34,77	0,00
Longo	2027	21.839	100,00	40,21	0,00
	2028	22.299	100,00	45,64	0,00
	2029	22.759	100,00	51,08	0,00
	2030	23.220	100,00	56,51	0,00
	2031	23.680	100,00	61,95	0,00
	2032	24.140	100,00	67,39	0,00
	2033	24.601	100,00	72,82	0,00
	2034	25.061	100,00	78,26	0,00
	2035	25.521	100,00	83,69	0,00
	2036	25.982	100,00	89,13	0,00
	2037	26.442	100,00	94,56	0,00
	2038	26.902	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 131, a seguir, apresenta a quantidade de rede de microdrenagem a ser estruturada para universalizar o serviço de captação das águas pluviais e para sanar os alagamentos no distrito Sede, conforme cenário normativo e os prazos em que foram inseridos esse investimento.



Tabela 131 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede			
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
-	2018	17.695	600
Imediato	2019	18.156	600
	2020	18.616	600
Curto	2021	19.077	2.610
	2022	19.537	5.220
Médio	2023	19.997	6.525
	2024	20.458	7.830
	2025	20.918	9.135
	2026	21.378	10.440
Longo	2027	21.839	11.310
	2028	22.299	12.180
	2029	22.759	13.050
	2030	23.220	13.920
	2031	23.680	14.790
	2032	24.140	15.660
	2033	24.601	16.530
	2034	25.061	17.400
	2035	25.521	18.270
	2036	25.982	19.140
	2037	26.442	20.010
	2038	26.902	20.880

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

O levantamento das principais carências identificadas na atualidade e no cenário normativo (carências futuras) é de extrema importância, uma vez que a partir das carências é que serão traçadas as alternativas e propostas as ações para a universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais no horizonte de planejamento deste PMSB.

Segue no Quadro 17, as principais carências identificadas no município de Canindé de São Francisco com relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.



Quadro 17 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Canindé de São Francisco.

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

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.4. Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

As carências identificadas e relatadas anteriormente, tanto na compilação das carências (Item 4.6.3), assim como as necessidades futuras identificadas através da projeção das demandas (Item 4.6.1 e Item 4.6.2), em especial no cenário normativo, serão utilizadas como base para a formulação dos objetivos e metas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Canindé de São Francisco. Tais objetivos e metas visam sanar as carências existentes, de modo que ao longo do



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

Além disso, é importante destacar que os objetivos e metas também tomam como base a coleta de informações com a população, as reuniões técnicas com o grupo de trabalho, e observações realizadas no município pela equipe técnica da contratada.

Os principais objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais a serem alcançados pelo município de Canindé de São Francisco estão apresentados no Quadro 18, a seguir, e servem de parâmetros para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.6.5).



Quadro 18 – Objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana.					<p>Satisfatório: Elaborar o plano de drenagem urbana até 2020.</p> <p>Regular: Elaborar o plano de drenagem urbana até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não elaborar o plano de drenagem urbana.</p>
Elaborar os planos, estudos e regulamentos para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas.					<p>Satisfatório: Elaborar os estudos e projetos até 2020.</p> <p>Regular: Elaborar os estudos e projetos até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não elaborar os estudos e projetos.</p>
Fiscalizar o cumprimento de todas as leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.					<p>Satisfatório: Fiscalizar todo o município em relação ao uso e ocupação do solo até 2038.</p> <p>Regular: Fiscalizar somente áreas urbanizadas até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não fiscalizar o município em relação ao uso e ocupação do solo.</p>
Implantar a rede de drenagem nas áreas críticas em relação alagamento.					<p>Satisfatório: Implantar rede de drenagem nas áreas críticas até 2022.</p> <p>Regular: Implantar parcialmente (50%) rede de drenagem nas áreas críticas até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar rede de drenagem nas áreas críticas.</p>
Implantar toda rede de drenagem necessária para a universalização dos serviços.					<p>Satisfatório: Implantar toda rede de drenagem necessária até 2026.</p> <p>Regular: Implantar parcialmente (50%) a rede de drenagem necessária até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar rede de drenagem necessária.</p>



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Monitorar a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Monitorar todos os dispositivos implantados até 2038.</p> <p>Regular: Monitorar parcialmente (50%) os dispositivos implantados até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não monitorar os dispositivos implantados.</p>
Planejar e implantar cronograma para realizar a manutenção de todos os dispositivos do sistema drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Implantar cronograma de manutenção até 2020.</p> <p>Regular: Implantar cronograma de manutenção até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar cronograma de manutenção.</p>
Determinar uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para manutenção e operação do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Determinar equipe específica até 2020.</p> <p>Regular: Determinar equipe específica até 2022.</p> <p>Insatisfatório: Não determinar equipe específica.</p>
Fiscalizar ligações clandestinas e a correlação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Fiscalizar todo o sistema de drenagem pluvial até 2038.</p> <p>Regular: Fiscalizar parcialmente (50%) o sistema de drenagem pluvial até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não fiscalizar o sistema de drenagem pluvial.</p>
Cadastrar todos os dispositivos existentes do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					<p>Satisfatório: Cadastrar todos os dispositivos do sistema de drenagem pluvial até 2038.</p> <p>Regular: Cadastrar somente os dispositivos da região central até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não cadastrar os dispositivos do sistema de drenagem pluvial.</p>



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Canindé de São Francisco, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Implantar e consolidar programas de educação ambiental com revitalização de APP.					Satisfatório: Consolidar os programas de educação ambiental e revitalização, em todo município até 2038. Regular: Consolidar os programas somente nas áreas urbanizadas até 2038. Insatisfatório: Não consolidar os programas de educação ambiental e revitalização.
Implantar a cobrança da taxa de impermeabilização com reajuste conforme necessário.					Satisfatório: Efetuar a cobrança a partir de 2022. Regular: Efetuar a cobrança a partir de 2026. Insatisfatório: Não efetuar a cobrança.
Criar ente regulador da prestação dos serviços de drenagem pluvial e manter os requisitos mínimos para a fiscalização.					Satisfatório: Criar ente regulador até 2022. Regular: Criar ente regulador em 2026. Insatisfatório: Não criar ente regulador.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Neste item são apresentadas todas as ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Canindé de São Francisco.

Inicialmente, é importante destacar que as ações de drenagem pluvial serão identificadas por códigos iniciados pela letra “D”, seguidos de letras que indicam o prazo de realização da referida ação, conforme segue:

- **D.I:** ação de drenagem pluvial a ser implementada apenas no prazo imediato;
- **D.IC:** ação de drenagem pluvial a ser implementada no decorrer do prazo imediato e do curto prazo;
- **D.ICM:** ação de drenagem pluvial a ser implementada no decorrer do prazo imediato, do curto e do médio prazo;
- **D.ICML:** ação de drenagem pluvial a ser implementada nos prazos imediato, curto, médio e longo, ou seja, ação contínua que deverá ocorrer durante todo o período de planejamento;
- **D.C:** ação de drenagem pluvial a ser implementada apenas no curto prazo;
- **D.CM:** ação de drenagem pluvial a ser implementada no decorrer do curto e do médio prazo;
- **D.CML:** ação de drenagem pluvial a ser implementada no decorrer do curto, do médio e do longo prazo;
- **D.M:** ação de drenagem pluvial a ser implementada apenas no médio prazo;
- **D.ML:** ação de drenagem pluvial a ser implementada no decorrer do médio e do longo prazo;
- **D.L:** ação de drenagem pluvial a ser implementada apenas no longo prazo.

Destaca-se, também, que os códigos alfabéticos serão previamente enumerados, de forma que seja possível quantificar e separar as ações em ordem numérica e sequencial.

Além disso, este item também apresenta a hierarquização das ações propostas em diferentes graus de prioridade, sendo A – Alta, M – Média ou MO – Moderada. A hierarquização parte do princípio de que as ações prioritárias devem ser indicadas na busca da melhoria sanitária e ambiental e da garantia do atendimento de saneamento de forma adequada, podendo ser alterada à medida que o Poder Público



Municipal, em parceria com outras esferas governamentais e/ou técnicas, elabore e execute projetos e melhorias relacionadas ao saneamento básico.

Deste modo, a hierarquização é realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação. A partir desta hierarquização, é realizada a priorização dos programas, projetos e ações de acordo com sua relevância e importância quanto à solução dos problemas de drenagem urbana e manejo das águas pluviais. Isso, com vistas à universalização destes serviços, uma vez que o planejamento nesta área é condição indispensável para o município avançar nos níveis de cobertura e na qualidade dos serviços prestados à população.

4.6.5.1. Programas de ações imediatas

Como colocado no produto anterior, o Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico e já mencionado, o município de Canindé de São Francisco enfrenta alguns problemas relacionados à drenagem pluvial urbana. As ações que serão apresentadas foram baseadas nos problemas existentes e nos objetivos a serem alcançados. Vale ressaltar que houve uma análise das ações previstas no Plano Plurianual Municipal do período 2018 a 2021, porém o mesmo não contempla ações específicas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o sistema de drenagem no município, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 D.I: Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).**

O Plano Diretor de Drenagem Urbana visa criar mecanismos e indicadores de gestão de toda a infraestrutura urbana relacionada ao escoamento das águas pluviais, além de indicar os melhores meios de controle dos corpos hídricos presentes no município. Logo, a elaboração deste plano é importante para que a administração municipal possa gerenciar todos os elementos e fatores que influenciam na drenagem urbana, sendo previsto para ocorrer já nos primeiros anos de vigência do PMSB.



- **Ação 2 D.I: Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.**

O avanço do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais depende dos estudos a serem realizados no município, tal como o hidrológico e o hidráulico. São estudos que, na fase preliminar, têm como objetivos a coleta dos dados hidrológicos e a definição das bacias de contribuição que impactam o município. Em sua fase definitiva, os estudos deverão partir para os resultados das análises realizadas com dados levantados para a determinação das descargas das bacias, de forma que se consiga definir as vazões de cálculos das obras de drenagem superficial.

- **Ação 3 D.I: Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial.**

O projeto executivo tem como premissa detalhar suficientemente os níveis de execução de qualquer empreendimento (construção, fornecimento e montagem), trazendo todos os elementos necessários para a contratação de serviços e obras. O desenvolvimento do executivo parte do que foi posto no projeto básico, que traz o conjunto de elementos que asseguram a viabilidade técnica da construção.

Ambos os projetos são regidos pela Lei Federal n.º 8.666/1993, fundamentando-os como itens imprescindíveis para a licitação de obras e serviços. Portanto, são ações imediatas para que o município possa implantar os dispositivos necessários para sanar as áreas críticas em relação a alagamentos e, também, universalizar o atendimento de microdrenagem.

- **Ação 4 D.I: Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos para as áreas críticas de alagamentos.**

Em Canindé de São Francisco ocorre o acúmulo de água provocado por chuvas intensas em áreas total ou parcialmente impermeabilizadas e onde a rede de drenagem pluvial não consegue escoar uma vazão superior àquela para a qual foi projetada, ou seja, existem alguns locais com histórico de alagamentos acarretados por rede de drenagem insuficiente e/ou ineficiente ou, até mesmo, pela inexistência



de dispositivos adequados. Além disso, o entupimento das redes de drenagem, quando existentes, é outro fator que intensifica os alagamentos.

Desta maneira, esta ação prevê à contratação de empresa para a elaboração de projetos para a implantação de dispositivos de drenagem pluvial nas áreas críticas prioritariamente.

- **Ação 5 D.ICML: Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.**

Instituídas as leis municipais de uso e ocupação do solo, fica a cargo da Prefeitura Municipal monitorar e fiscalizar a aplicação das mesmas, que são as referências para os atores sociais no processo de tomada de decisão na construção e manutenção de um crescimento homogêneo. Desse modo, esta ação propõe que o poder público municipal organize um departamento, dentro da estrutura municipal, com a tarefa de fiscalizar e monitorar toda e qualquer atividade com influência no uso e ocupação do solo, com base nas leis municipais existentes.

- **Ação 6 D.ICML: Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem pluvial.**

Como mencionado no Diagnóstico do PMSB, o município de Canindé de São Francisco e a secretaria responsável (Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento), não possui uma equipe específica para a operação e a manutenção do sistema de drenagem pluvial. Logo, esta ação objetiva que a administração municipal crie e mantenha em seu quadro de funcionários uma equipe específica para a operacionalização deste sistema, tendo em vista que o mesmo conta com certa complexidade e precisa de continuidade na gerência e funcionamento.

- **Ação 7 D.ICML: Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos de drenagem pluvial.**

As transformações do meio urbano são cada vez mais constantes e frequentes, demonstrando, assim, a urgência de aprimoramento dos serviços e da



gestão pública, que deve condizer com a qualidade esperada no atendimento da população ou até mesmo na manutenção das infraestruturas existentes, como a limpeza das estruturas de captação de água pluvial, conhecidas popularmente como boca de lobo.

A qualidade dos serviços prestados é resultado de um planejamento pautado nas especificidades do município, no incentivo à boa prestação dos serviços por parte dos funcionários envolvidos e do aperfeiçoamento dos organogramas e cronogramas em relação ao avanço da densidade populacional e do crescimento urbano. Desta maneira, esta ação visa à elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos de drenagem pluvial, a ser atualizado periodicamente.

Na sequência, a Tabela 132 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 132 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
							Imediato	
1 D.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana: R\$ 130.000,00 Fonte: Com base em planos já executados pela consultoria	R\$ 130.000,00	Ministério das Cidades, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano (SEINFRA) e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 130.000,00	
2 D.I	MO	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Elaboração dos estudos: R\$ 1.500,00/lote 7.686 lotes x R\$ 1.500,00/lote x 0,035 (constante dos honorários do engenheiro responsável para esse tipo de estudo) = R\$ 403.515,00 Fonte: Com base em planos já executados pela consultoria e SINDUSCON, julho 2018	R\$ 403.515,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 403.515,00	
3 D.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Elaboração dos projetos: R\$ 1.500,00/lote 7.686 lotes x R\$ 1.500,00/lote x 0,10 (constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB)) = R\$ 1.152.900,00 Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINDUSCON, julho 2018.	R\$ 1.152.900,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 1.152.900,00	
4 D.I	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Projeto básico e executivo: Engenheiro civil / hidráulico com encargos (Código SINAPI 91678): R\$ 104,43/hora x 220 horas trabalhadas por mês = R\$ 22.974,60 x 2 meses de trabalho = R\$ 45.949,20 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 93561): R\$ 2.975,55/mês x 2 meses de trabalho = R\$ 5.951,10 Fonte: SINAPI	R\$ 51.900,30	Ministério das Cidades, Governo Estadual e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 51.900,30	
5 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	
6 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento).	Sem custo	Não se aplica	-	
7 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	
Total do prazo imediato								R\$ 1.738.315,30

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.6.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo

Passado as ações imediatas, que são àquelas vistas como emergenciais para o sistema em questão, agora serão propostas as ações para o curto, médio e longo prazo. São colocadas no decorrer do horizonte de planejamento, visando à universalização do atendimento da drenagem e manejo das águas pluviais de forma satisfatória e compatível com a capacidade de investimento do município ou até mesmo com o tempo hábil para buscar financiamento nas esferas federal e estadual.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Canindé de São Francisco, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente em curto, médio e/ou longo prazo. Destaca-se que as ações contínuas, iniciadas no prazo imediato, foram descritas anteriormente no Item 4.6.5.1.

- **Ação 8 D.C: Implantação de dispositivos de drenagem pluvial nas áreas críticas em relação a alagamentos.**

Os impactos do acúmulo das águas pluviais são muitos, passando pelos socioeconômicos, prejuízos causados em bens privados e públicos, transtornos à população, além dos malefícios à saúde pública, tendo em vista a proliferação das doenças de veiculação hídrica, tais como: leptospirose, febre tifoide, diarreia aguda e hepatite A. Sendo assim, é proposta a implantação de dispositivos de manejo das águas pluviais em áreas críticas, no curto prazo do período de planejamento, após a elaboração de projetos básicos e executivos para as áreas críticas de alagamentos, previstos na Ação 4 D.I.

Destaca-se que, conforme identificação e mapeamento apresentado no Diagnóstico do PMSB, o distrito Sede e o assentamento Cuiabá apresentam algumas áreas críticas de drenagem pluvial, de modo que visando sanar os problemas pontuais de alagamentos, as mesmas foram priorizadas para a implantação dos dispositivos de drenagem.



- **Ação 9 D.ML: Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.**

A fim de evitar transtornos à população e prejuízos aos entes públicos e proprietários privados, dentre outros malefícios já mencionados, e buscando a universalização do sistema de drenagem e de manejo das águas pluviais, a implantação da rede de drenagem é de extrema importância, principalmente para a área urbana, devido ao maior aglomerado populacional e consequente impermeabilização do solo.

- **Ação 10 D.CML: Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.**

Para que a administração municipal mantenha controle sobre o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, de modo que continue ofertando um serviço de qualidade, é preciso que haja um acompanhamento das obras de implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem pluvial. Esta ação de fiscalização poderá ser executada pela equipe específica de operação e manutenção do sistema de drenagem, cuja criação é proposta na Ação 6 D.ICML.

- **Ação 11 D.L: Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.**

O cadastro de todos os dispositivos que compõem o sistema de drenagem pluvial é imprescindível para que o município passe a controlar e fiscalizar as estruturas existentes e os serviços prestados. Além disso, destaca-se que na sede urbana de Canindé de São Francisco são recorrentes as ligações clandestinas de esgoto sanitário na rede de drenagem pluvial, irregularidade passível de controle a partir do referido cadastro.



- **Ação 12 D.CML: Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial.**

Como mencionado anteriormente, um dos problemas mais recorrentes no sistema de drenagem pluvial de Canindé de São Francisco é a correlação com o sistema de esgotamento sanitário. Essa circunstância é a que mais degrada as estruturas de drenagem, uma vez que diminui a vida útil do dispositivo. Ademais, acarreta transtornos à população com o possível retorno de esgoto para os imóveis, além dos danos ambientais, uma vez que toda carga lançada na rede pluvial é direcionada diretamente aos corpos hídricos do município, sem qualquer tratamento.

Esta ação propõe a fiscalização destas ligações irregulares e também será função da equipe a ser composta para trabalhar exclusivamente com o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, como colocado na Ação 6 D.ICML.

- **Ação 13 D.CML: Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização, com reajuste quando necessário.**

Partindo da consideração que a parcela de solo impermeabilizado é o fator determinante na dimensão do sistema de drenagem e o maior responsável pela especificidade do escoamento em área urbana quando relacionado ao escoamento gerado em um ambiente natural, é justa e adequada, além de necessária para autossuficiência do sistema, a taxa de tributação com base na impermeabilização do solo. O município passará a atender a essa questão, a partir do curto prazo e de forma contínua, chegando a um valor base a ser cobrado com o entendimento de reajuste quando necessário, avaliando que é uma medida de cunho permanente.

- **Ação 14 D.CML: Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.**

Tendo a educação ambiental como precursora de novos hábitos para toda sociedade a partir de um panorama humanista, holístico, democrático e participativo para trabalhar a concepção do meio ambiente em sua totalidade é necessário inseri-la na educação formal e não formal do município.



Todas as intervenções precisam pautar o desenvolvimento integrado do meio ambiente em suas múltiplas relações – que envolvem fatores ecológicos, psicológicos, socioeconômicos, legais, políticos, científicos, culturais e ético – e, dessa forma, passar a importância das Áreas de Preservação Permanente para o equilíbrio do meio ambiente e a vida em sociedade.

Na sequência, a Tabela 133 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 133 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
5 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
6 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco (Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Planejamento).	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
7 D.ICML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
8 D.C	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Tubo concreto DN 400 mm (Código SINAPI 83977): R\$ 119,59/m x 522 m = R\$ 62.425,98 - (Curto prazo: 25%) + Tubo concreto DN 600 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 200,62/m x 2.088 m = R\$ 418.894,56 - (Curto prazo: 25%) + Tubo concreto DN 800 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 90% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 293,21/m x 1.044 m = R\$ 306.111,24 - (Curto prazo: 25%) + Tubo concreto DN 1.000 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 385,80/m x 783 m = R\$ 302.081,40 - (Curto prazo: 25%) + Tubo concreto DN 1.200 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 210% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 478,39/m x 522 m = R\$ 249.719,58 - (Curto prazo: 25%) + Tubo concreto DN 1.400 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 270% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 570,98/m x 261 m = R\$ 149.025,78 - (Curto prazo: 25%) Fonte: SINAPI	R\$ 1.488.258,54	Ministério das Cidades, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.488.258,54		
			Assentamento Cuiabá	Tubo concreto DN 400 mm (Código SINAPI 83977): R\$ 119,59/m x 100 m = R\$ 11.959,00 - (Curto prazo: 100%) + Tubo concreto DN 600 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 200,62/m x 400 m = R\$ 80.248,00 - (Curto prazo: 100%) Fonte: SINAPI	R\$ 92.207,00	Ministério das Cidades, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 92.207,00		



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
9 D.ML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	<p>Tubo concreto DN 400 mm (Código SINAPI 83977): R\$ 119,59/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 119,59/m x 522 m = R\$ 62.425,98</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 119,59/m x 1.044 m = R\$ 124.851,96</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo concreto DN 600 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 200,62/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 200,62/m x 2.088 m = R\$ 418.894,56</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 200,62/m x 4.176 m = R\$ 837.789,12</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo concreto DN 800 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 90% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 293,21/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 293,21/m x 1.044 m = R\$ 306.111,24</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 293,21/m x 2.088 m = R\$ 499.470,48</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo concreto DN 1.000 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 385,80/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 385,80/m x 783 m = R\$ 302.081,40</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 385,80/m x 1.566 m = R\$ 604.162,80</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo concreto DN 1.200 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 210% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 478,39/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 478,39/m x 522 m = R\$ 249.719,58</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 478,39/m x 1.044 m = R\$ 499.439,16</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Tubo concreto DN 1.400 mm (Código SINAPI 83978 - acrescentado 270% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência): R\$ 570,98/m</p> <p>- Médio prazo (25%): R\$ 570,98/m x 261 m = R\$ 149.025,78</p> <p>- Longo prazo (50%): R\$ 570,98/m x 522 m = R\$ 298.051,56</p> <p style="text-align: center;">Fonte: SINAPI</p>	R\$ 4.352.023,62	Ministério das Cidades, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco		R\$ 1.488.258,54	R\$ 2.863.765,08



Ação	Prioridade**	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
							Curto	Médio	Longo
10 D.CML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
11 D.L	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Área de 2.000.000 m ² , sendo R\$ 0,25/m ² = R\$ 500.000,00 Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 500.000,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco			R\$ 500.000,00
12 D.CML	A	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Ação a ser executada pelo quadro de funcionários da DESO e da Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
13 D.CML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
14 D.CML	M	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Custo por prazo: - Curto prazo: R\$ 100.000,00 para implantação e compra de materiais - Médio prazo: R\$ 100.000,00 para consolidação das ações e compra de materiais - Longo prazo: R\$ 100.000,00 para consolidação das ações Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 300.000,00	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
Total por prazo							R\$ 1.680.465,54	R\$ 1.588.258,54	R\$ 3.463.765,08
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 6.732.489,16		
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS							R\$ 8.470.804,46		

Obs.: As composições dos valores apresentados foram obtidas considerando a base de custos do SINAPI – Custo de Composição – Sintético Não Desonerado, referente ao mês de outubro de 2018, localidade: Aracaju; a Tabela de Preços Unitários da Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), da USAQ – Coordenação de Administração, referente a junho de 2017, 4ª edição, volume 00; o Custo Unitário da Construção – CUB, valores em R\$/m², março 2018 – SINDUSCON; bem como orçamentos solicitados às empresas fornecedoras de equipamentos para saneamento e, ainda, a experiência da empresa na engenharia nacional.

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.6.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

Para avaliação do desempenho e da evolução do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais, alguns indicadores estão relacionados no Quadro 19. Eles permitem, por exemplo, a identificação do percentual de atendimento atual e futuro do serviço e de problemas decorrentes da falta e da inadequação da drenagem urbana.

Os indicadores permitem também uma avaliação da eficiência do sistema, quanto à ocorrência de alagamentos e erosões e um monitoramento de resultados do desenvolvimento do serviço prestado.



Quadro 19 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de atendimento com sistema de drenagem	Calcular a porcentagem da população urbana do município atendida com sistema de drenagem de águas pluviais.	Anual	$[PAD / PUM] * 100$	PAD: População urbana atendida com sistema de drenagem urbana PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento com sistema de drenagem de 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galerias pluviais de 0% e 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 30% e 80% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 80% e 90% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galerias pluviais entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano AUM: Área urbana do município	pontos de alagamento/km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados como críticos com relação à alagamentos. Ruim: redução de até 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: redução entre 30% e 80% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: redução entre 80% e 100% dos pontos registrados como críticos até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem de 0% e 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 30% e 80% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem entre 80% e 90% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem entre 90% e 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

Tendo todas as carências do município em relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, foi possível iniciar e concluir toda a reestruturação, seja estruturante ou estrutural, que deverá passar o sistema em questão na busca de oferecer serviços de qualidade e de universalizar o atendimento.

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

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

O atendimento do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais é intrínseco a postura do município perante ao ordenamento territorial e o uso e ocupação do solo, pois, são ações antrópicas que impactam diretamente a drenagem, ainda mais em meio urbano. Por essa razão, a promulgação de todas as leis imprescindíveis, quais o município não possui, estão previstas como ações a serem realizadas.

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

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



4.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB

Neste item são apresentadas as ações gerais propostas para o município de Canindé de São Francisco.

Inicialmente, é importante destacar que as ações gerais serão identificadas por códigos iniciados pela letra “G”, seguidos de letras que indicam o prazo de realização da referida ação, conforme segue:

- **G.I:** ação geral a ser implementada apenas no prazo imediato;
- **G.IC:** ação geral a ser implementada no decorrer do prazo imediato e do curto prazo;
- **G.ICM:** ação geral a ser implementada no decorrer do prazo imediato, do curto e do médio prazo;
- **G.ICML:** ação geral a ser implementada nos prazos imediato, curto, médio e longo, ou seja, ação contínua que deverá ocorrer durante todo o período de planejamento;
- **G.C:** ação geral a ser implementada apenas no curto prazo;
- **G.CM:** ação geral a ser implementada no decorrer do curto e do médio prazo;
- **G.CML:** ação geral a ser implementada no decorrer do curto, do médio e do longo prazo;
- **G.M:** ação geral a ser implementada apenas no médio prazo;
- **G.ML:** ação geral a ser implementada no decorrer do médio e do longo prazo;
- **G.L:** ação geral a ser implementada apenas no longo prazo.

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

- **Ação 1 G.ICML: Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.**

De forma geral, a regulação dos serviços de saneamento básico, é necessária para a proteção dos interesses dos usuários, principalmente quanto ao controle dos preços e à qualidade do serviço. É de se esperar que a regulação, nos termos da Lei



n.º 11.445/2007, contribua diretamente para a introdução de mecanismos de eficiência, assegurando qualidade a preços mais acessíveis, além de maior eficácia das ações para a melhoria das condições de salubridade e bem-estar social.

Esta ação foi proposta devido à ausência de uma agência reguladora para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Canindé de São Francisco, podendo tal regulação ocorrer por uma agência estadual ou por um ente regulador municipal, cabendo ao município à definição da forma de regulação.

Destaca-se que no estado de Sergipe, existe a AGRESE (Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe), que atualmente regula os serviços de abastecimento de água no município, sob responsabilidade da DESO. A mesma tem a competência de exercer as atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. A AGRESE pode delegar enquanto não houver um ente regulador criado pelo município, se este for de interesse do próprio.

- **Ação 2 G.I: Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.**

Com a conclusão do PMSB, será entregue a versão final do plano com a minuta de Lei Municipal de Saneamento Básico, esta deverá ser encaminhada para o poder legislativo municipal visando a aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico, que tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública, manter o meio ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável, e fornecer diretrizes ao poder público e à coletividade para a defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas nesse sentido.

Com a aprovação da política municipal, inicia-se o processo de definição de responsabilidades e competências com relação aos serviços de saneamento básico.

- **Ação 3 G.I: Revisão do contrato de concessão entre DESO e Prefeitura Municipal.**

Atualmente, no município de Canindé de São Francisco, a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) possui a concessão apenas dos serviços de



abastecimento de água. No entanto, após a conclusão do sistema de esgotamento sanitário, a previsão é de que a concessionária também assuma esse sistema, de modo que se faz necessário a revisão e a alteração do contrato de concessão entre a DESO e a Prefeitura Municipal, após a aprovação do PMSB. Além disso, a revisão do contrato também será importante para a definição da prestação dos serviços na área rural do município.

- **Ação 4 G.I: Instituição de legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.**

Com o intuito de oferecer à população infraestrutura básica em relação aos serviços de saneamento, o poder público deverá exigir do loteador para aprovação do empreendimento e permitir sua comercialização, a instalação de rede de água com ligações domiciliares, rede de esgoto com ligações domiciliares e rede drenagem (caixas de recepção de águas pluviais – boca de lobo, galerias, sarjetões, etc.). Para efetivar esta exigência é preciso instituir legislação municipal específica.

- **Ação 5 G.I: Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico – Institucionalização da tarifa social.**

A cobrança pelos serviços de saneamento básico visa a estabilidade econômico-financeira através da instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos, conforme prevê a Lei n.º 11.445/2007. No entanto, ainda de acordo com a referida Lei, em seu Art. 30, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento deve levar em consideração a capacidade de pagamento dos consumidores e o nível de renda da população da área atendida. Desta maneira, deverão ser observados os seguintes critérios para a institucionalização da tarifa social:

- Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal;
- Comprove renda familiar *per capita* menor ou igual meio (1/2) salário mínimo nacional;



- Seja morador de habitação com área de até 60 (sessenta) metros quadrados, e comprove consumo mensal de até 100 KW/mês de energia elétrica;
- Moradores de baixa renda em áreas de ocupação não regulares, em habitações multifamiliares (regulares e irregulares) ou em empreendimentos habitacionais de interesse social.

Além da instituição da tarifa social, é necessário dar publicidade a esse direito à toda a população.

- **Ação 6 G.M: Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.**

A fim de reunir em um único banco de dados toda a informação pertinente ao saneamento básico, esta ação propõe a formulação do Sistema de Informações Municipal, que é uma ferramenta de planejamento e gestão, assim como um instrumento de divulgação das informações sobre saneamento básico para a sociedade, imprimindo transparência à gestão pública, desenvolvido em banco de dados e ferramenta.

O sistema possui quatro módulos: cadastro, modelo de gestão, prestação de serviços, e monitoramento e avaliação. A base de dados de prestação de serviços é integrada ao SNIS e deverá ser disponibilizada anualmente aos municípios.

Conforme previsto no Termo de Referência (TR) do presente contrato, o sistema de informações deverá ser concebido e desenvolvido no processo de elaboração do Plano e o município deverá promover a avaliação do conjunto de indicadores inicialmente propostos. Esse sistema, uma vez construído, testado e aprovado, deverá ser alimentado periodicamente para que o Plano possa ser avaliado, possibilitando, dentre outros aspectos, verificar a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento básico no município.

O sistema informatizado deverá conter um banco de dados, em *software* a ser definido, associado a ferramentas de geoprocessamento disponíveis na Prefeitura Municipal, caso houver, para facilitar a manipulação dos dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado no município.



Na sequência, a Tabela 134 traz a compilação destas ações, com a apresentação da localização onde serão implementadas, os responsáveis pela execução, os custos e memórias de cálculo, as fontes de recursos e os respectivos prazos de execução.



Tabela 134 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução				
						Imediato	Curto	Médio	Longo	
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Câmara de vereadores e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
3 G.I	Revisão do contrato de concessão entre DESO e Prefeitura Municipal.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
4 G.I	Instituição de legislação municipal para responsabilizar os empreendedores pelas infraestruturas básicas relacionadas ao saneamento.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
5 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Salário médio do economista: R\$ 6.485,72 / mês 4 meses x R\$ 6.485,72 = R\$ 25.942,88 Fonte: www.salario.com.br	R\$ 25.942,88	DESO	R\$ 25.942,88	-	-	-
6 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Plano de projeto: R\$ 12.974,40 + Diagnóstico da base de dados: R\$ 6.487,20 + Estruturação do SIG: R\$ 6.487,20 + Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos: R\$ 25.948,80 + Sistema de Informações Municipais de Saneamento Básico – SIM-SB: R\$ 155.692,80 + Elaboração dos dados de georreferenciamento, interface com os sistemas de gestão administrativa e de prestação de serviços: R\$ 23.659,20 + Integração de dados com o SNIS: R\$ 6.647,20 + Documentação do sistema e manual do usuário: R\$ 6.647,20 + Treinamento: R\$ 19.843,20 + Aquisição de servidor para banco de dados e aplicação WebGIS: R\$ 20.000,00 + Aquisição de computador: R\$ 5.000,00 + Serviços de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 – PEC → Área do perímetro urbano 3,21 km²: R\$ 3.852,00	R\$ 306.213,20	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 306.213,20	-	-	-
Total por prazo							R\$ 25.942,88	-	R\$ 306.213,20	-
TOTAL AÇÕES GERAIS							R\$ 332.156,08			

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

Desta maneira, o município deve estar focado em buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para a aquisição de recursos financeiros, nas escalas municipal, estadual e federal¹⁸, com o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento básico local.

O total dos investimentos por eixo do saneamento básico, distribuídos nos períodos de imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o custo total para a implantação do PMSB de Canindé de São Francisco e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 135.

Tabela 135 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 2.066.422,12	R\$ 9.402.351,16	R\$ 6.181.439,31	R\$ 3.559.539,70	R\$ 21.209.752,29
Esgotamento sanitário	R\$ 3.043.497,75	R\$ 13.525.489,67	R\$ 1.335.903,18	R\$ 4.292.019,58	R\$ 22.196.910,18
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 505.027,44	R\$ 1.941.199,05	R\$ 2.232.704,18	R\$ 6.142.157,65	R\$ 10.821.088,32
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 1.738.315,30	R\$ 1.680.465,54	R\$ 1.588.258,54	R\$ 3.463.765,08	R\$ 8.470.804,46
Ações gerais do PMSB	R\$ 25.942,88	R\$ 0,00	R\$ 306.213,20	R\$ 0,00	R\$ 332.156,08
Total por prazo	R\$ 7.379.205,49	R\$ 26.549.505,42	R\$ 11.644.518,41	R\$ 17.457.482,01	-
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 63.030.711,33

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

¹⁸ Apresentadas posteriormente no Item 4.10.2 (Formas e fontes de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento básico).



Os eixos de esgotamento sanitário e de abastecimento de água são os que necessitam de maiores investimentos em ações imediatas. Os elevados custos neste período se devem, principalmente, à revisão, conclusão e implementação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede, e ao abastecimento emergencial das comunidades rurais com carro-pipa.

Com relação aos custos de curto prazo, novamente tem-se o sistema de esgotamento sanitário como detentor dos maiores investimentos neste período, juntamente com o sistema de abastecimento de água. Esses valores estão relacionados à implantação de sistemas individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro) nas comunidades rurais, e à ampliação do sistema de abastecimento de água (captação + tratamento), visando melhorar o atendimento da sede urbana e de parte da área rural.

Os maiores investimentos a médio prazo estão relacionados ao sistema de abastecimento de água, devido à ampliação do sistema de distribuição de água na sede municipal. Já no longo prazo, os maiores custos se relacionam com o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que se devem à destinação adequada dos resíduos sólidos em aterro sanitário.

No Gráfico 20 é possível verificar que os maiores custos se concentram no curto prazo (42%), pelo volume de ações que demandam altos investimentos neste período. Porém, as ações imediatas e de curto prazo são de fundamental importância para o bom atendimento dos serviços e, conseqüentemente, desenvolvimento de todas as ações.

Quando somados os dois primeiros prazos, imediato e curto, tem-se 54% do total dos investimentos a serem implementados pelo município. É importante alertar para esta condicionante, pois estas ações têm como objetivo proporcionar a universalização dos serviços, ou seja, o acesso a todos ao saneamento básico com qualidade. Deste modo, a DESO e a Prefeitura Municipal devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

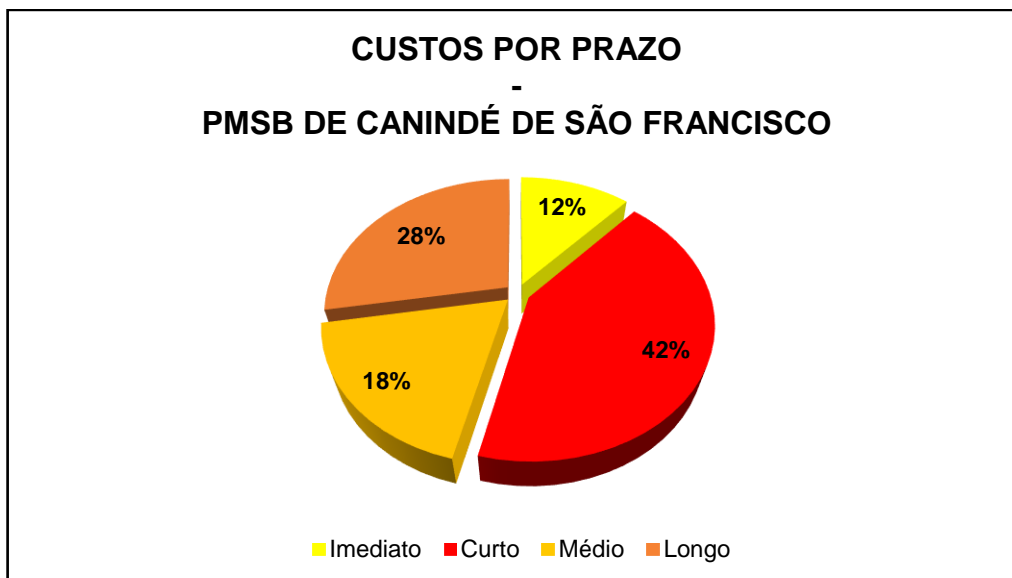


Gráfico 20 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar no Gráfico 21, que o maior volume de recursos que o município de Canindé de São Francisco deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 35% dos valores, totalizando R\$ 22.196.910,18. Seguido do eixo de abastecimento de água, com 34% (R\$ 21.209.752,29); de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com 17% (R\$ 10.821.088,32); de drenagem e manejo das águas pluviais, com 14% (R\$ 8.470.804,46); e, por último, das ações gerais do PMSB, com 0,005% (R\$ 332.156,08) dos investimentos totais a serem realizados.

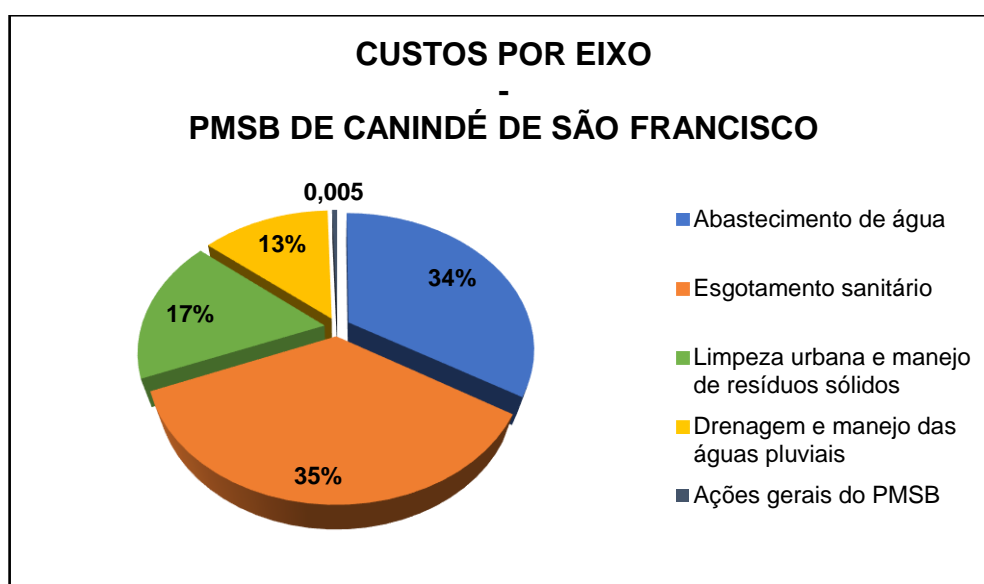


Gráfico 21 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 63.030.711,33, ao longo dos 20 anos, para a universalização dos serviços e melhoria do saneamento básico como um todo no município, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Canindé de São Francisco.

É indispensável ressaltar a importância de alcançar as ações propostas para cumprir os objetivos e as metas deste plano, mais do que os investimentos propriamente ditos. É fato que estes valores são estimados e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos, onde constarão os valores reais das ações a serem realizadas, porém serve como base para que o município de Canindé de São Francisco levante recursos para financiar as ações de melhorias do saneamento local.

As formas e fontes de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento básico serão apresentados mais detalhadamente no Item 4.10.2, no entanto, também é importante destacar que segundo o Art. 37 do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Canindé de São Francisco (Lei Complementar n.º 06/2006), são questões estratégicas para a promoção econômica do município: a articulação do município no contexto de uma rede urbana mais ampla abrangendo o cenário microrregional e as relações com as principais cidades do estado; e a busca de integração e apoio institucional na esfera estadual e federal, bem como apoio do setor privado no sentido de buscar melhores condições para o desenvolvimento sustentável.

4.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

A busca pelo acesso integral aos serviços de saneamento básico transforma a condição de vida da população, sobretudo, da parcela que vive em situação insalubre, propensa aos problemas ocasionados pela não universalização das condições básicas à promoção da qualidade de vida.

Por essa razão, a Portaria n.º 151, do ano de 2006, publicada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), órgão executivo do Ministério da Saúde, preconiza



critérios para a aplicação dos recursos financeiros, tendo como base a hierarquização das iniciativas à conjuntura socioeconômica, priorizando os locais em pior situação.

Portanto, a hierarquização abrangerá as áreas do município que carecem de investimentos, infraestrutura e de serviços inerentes ao saneamento básico, iniciando pelos serviços prioritários, tais como: abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto sanitário, coleta domiciliar e destinação correta dos resíduos sólidos e mitigação dos efeitos das águas pluviais.

A proposta de hierarquização para o sistema de abastecimento de água tem por finalidade identificar as áreas de intervenção prioritária, onde se verificam os maiores déficits em relação ao serviço. Para isso, foram selecionados os indicadores por localidade, atribuindo peso a eles e realizada uma média.

A seguir é possível visualizar a descrição dos indicadores e o valor atribuído aos pesos:

- Índice de atendimento: porcentagem da população atendida por rede de distribuição de água, poço ou nascente com canalização interna dividida pela população total da área em análise;
- Consumo diário: quantidade de litros de água consumido por pessoa durante um dia;
- Índice de perdas: porcentagem do volume de água produzido em relação ao que efetivamente consumido no sistema de abastecimento;
- Índice de hidrometração: porcentagem das residências que possuem micromedidores em relação a população total da localidade;
- Condições estruturais: situação que se encontra os equipamentos e as estruturas dos componentes do sistema de abastecimento de água, classificados como ótimo, regular e ruim;
- Controle de potabilidade: avaliação da qualidade da água de acordo com as determinações da Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde.

Os pesos foram classificados em: 0 – ruim; 5 – regular; e 10 – ótimo.



A Tabela 136 apresenta a aplicação de uma equação matemática que resultou em um índice para a definição das intervenções. As áreas serão hierarquizadas prioritariamente pelas localidades que obtiveram os menores índices.

Tabela 136 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária para abastecimento de água.

Localização	Índice de atendimento		Consumo diário		Índice de perdas		Índice de hidrometração		Condições estruturais	Controle de potabilidade	Somatória dos pesos
	(%)	Peso	(l/hab./dia)	Peso	(%)	Peso	(%)	Peso	Peso	Peso	
Distrito Sede	67,54	5	98,50	10	77,17	0	98,85	5	5	10	35
Povoado Capim Grosso	100,00	10	78,80	10	74,17	0	100,00	10	10	5	45
Povoado Curituba	100,00	10	78,80	10	74,17	0	100,00	10	10	5	45
Assentamento Cuiabá	100,00 ¹	5	78,80	10	74,17	0	0,00	0	5	5	25
Assentamento Mandacaru	100,00 ²	5	78,80	10	74,17	0	0,00	0	0	0	15
Assentamento 12 de Março	100,00 ²	5	78,80	10	74,17	0	0,00	0	0	0	15
Comunidade Nova Vida	100,00 ³	5	78,80	10	74,17	0	0,00	0	5	5	25
Área rural dispersa*	100,00	5	20,00	5	0,00	0	0,00	0	0	5	15

* Área rural dispersa atendida pela operação carro-pipa.

1 - O assentamento Cuiabá é atendido com abastecimento de água, no entanto, por meio de um desvio irregular na adutora do sistema coletivo de distribuição de água na área rural.

2 - Os assentamento Mandacaru e 12 de Março são atendidos com rede do sistema coletivo, mas a água não chega as referidas localidades, sendo as mesmas atendidas por poços dessanilizadores e por carro-pipa.

3 - A comunidade Nova Vida é atendida pelo sistema coletivo rural, no entanto, sofre com problemas recorrentes de falta de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Diante das informações apresentadas, a hierarquização proposta para Canindé de São Francisco, com relação ao sistema de abastecimento de água, inicia-se pelos assentamentos Mandacaru e 12 de Março e pela área rural dispersa, onde ficou evidenciada a problemática com a falta de alternativas para suprir a demanda da população. Como mencionado ao longo deste estudo, parte da população residente na área rural é dependente de ações emergenciais para ter acesso à água potável para consumo humano, que ocorre por meio de carro-pipa. Desta maneira, devem ser realizados levantamentos e estudos visando a definição das melhores formas de abastecimento desta população.



Na sequência, devem ser priorizados o assentamento Cuiabá e a comunidade Nova Vida, que são abastecidas pelo sistema coletivo, mas não de maneira adequada. O assentamento é atendido por meio de um desvio na adutora e a comunidade sofre com problemas recorrentes de falta de água, de modo que é necessário a otimização do sistema rural, com a regularização do abastecimento para todas as localidades dependentes de tal.

Por fim, os povoados Capim Grosso e Curitiba e o distrito Sede apresentaram melhores condições de atendimento e foram as últimas localidades a serem priorizadas. No entanto, o sistema que abastece tais localidades, não possui capacidade de atender a demanda da população durante todo o horizonte de planejamento, havendo a necessidade de ampliação da captação e do tratamento de água.

Para o serviço de esgotamento sanitário, a hierarquização proposta tem por objetivo verificar os maiores déficits em relação à coleta e ao tratamento de esgoto. A seguir, é possível ver a descrição de cada um dos indicadores e os pesos atribuídos a eles:

- Índice de coleta: porcentagem da população atendida por rede coletora de esgotamento sanitário;
- Lançamento de efluente em via pública: presença de esgoto a céu aberto nas ruas da localidade;
- Condições estruturais: situação em que se encontram os equipamentos e as estruturas dos componentes do sistema de esgotamento sanitário;
- Tratamento: realização do processo de desinfecção do efluente antes do lançamento em corpos receptores.

Os pesos foram classificados em: 0 – ruim; 5 – regular; e 10 – ótimo.

A Tabela 137 apresenta a aplicação de uma equação matemática que resultou em um índice para a definição das áreas de intervenções do sistema de esgotamento sanitário.



Tabela 137 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária de esgotamento sanitário.

Localização	Índice de coleta		Lançamento de efluente em via pública		Condições estruturais	Tratamento		Somatória dos pesos
	(%)	Peso	Presença	Peso	Peso	Adequado	Peso	
Distrito Sede	0,00 ¹	5	Sim	0	5	Não	0	10
Povoado Capim Grosso	100,00 ²	5	Sim	0	5	Não	0	10
Povoado Curituba	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Assentamento Cuiabá	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Assentamento Mandacaru	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Assentamento 12 de Março	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Comunidade Nova Vida	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Área rural dispersa	0,00		Sim	0	0	Não	0	0

1 - O distrito Sede já possui estrutura de rede, mas que não encaminha para tratamento.

2 - Possui estrutura de rede, mas o tratamento não está sendo realizado adequadamente.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O sistema de esgotamento sanitário é um dos mais precários em Canindé de São Francisco, uma vez que é ausente em quase todo o território municipal, com exceção do distrito Sede e do povoado Capim Grosso, que possuem algumas estruturas coletivas de coleta de esgoto. Destaca-se que, na sede urbana, foi construído um sistema completo de esgotamento sanitário, desde as redes coletoras até a estação de tratamento, no entanto, a obra encontra-se em desuso, com exceção da rede coletora que passou a ser utilizada irregularmente e direciona parte do esgoto gerado para as redes de drenagem e córregos municipais. Com relação ao povoado Capim Grosso, o mesmo também é estruturado com rede coletora de esgoto, no entanto, o sistema de tratamento existente na localidade não está operando.

Para expressar a realidade do município em relação à problemática enfrentada é preciso começar pelo distrito Sede, local onde ocorre uma maior geração de esgoto, por ser o maior aglomerado populacional, carecendo de intervenções prioritárias para readequação e universalização do sistema de esgotamento sanitário local. Além da ausência de um sistema adequado, foi possível identificar a interligação com a rede



de drenagem pluvial, além do lançamento de esgoto diretamente nas vias públicas e à céu aberto sem nenhum tratamento prévio.

Já nas demais comunidades diagnosticadas e localidades rurais dispersas são necessárias ações de intervenções para implantar as soluções individuais para coleta e tratamento dos efluentes, uma vez que o esgoto gerado em tais localidades também não passa por tratamento adequado. Destaca-se que, neste caso, a população de cada localidade deverá ser utilizada como critério de desempate entre as áreas que apresentaram o mesmo índice, já que localidades com maior número de pessoas geram maior quantidade de esgoto sanitário.

Para a proposição da hierarquização das áreas de intervenção prioritária para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, foram verificadas as maiores carências em relação ao acesso aos serviços. Para isso, foram selecionados quatro serviços considerados essenciais para assegurar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, evitando riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais. A descrição dos indicadores pode ser vista a seguir, assim como a classificação dos pesos:

- Índice de coleta domiciliar: porcentagem da população que está sendo atendida pelo serviço de coleta de resíduos domiciliares, que é responsável por coletar e transportar até o local de destinação final;
- Índice de coleta seletiva: porcentagem da população que está sendo atendida pelo serviço responsável por coletar e transportar os materiais recicláveis e destiná-los a uma unidade de triagem;
- Varrição das vias: serviço de varrição realizado para limpeza pública com a função de recolher resíduos como areia, folhas carregadas pelo vento, papéis, detritos e outros;
- Serviços complementares: caracterizados como poda, capina, conservação de áreas ajardinadas, coleta de objetos volumosos, coleta de entulho e outros.

Os pesos foram classificados em: 0 – ruim; 5 – regular; e 10 – ótimo.



A Tabela 138 apresenta a aplicação de uma equação matemática que resultou em um índice para a definição das áreas de intervenções do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 138 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Localização	Índice de coleta domiciliar		Índice de coleta seletiva		Varrição das vias		Serviços complementares	Somatória dos pesos
	(%)	Peso	(%)	Peso	Existência do serviço	Peso	Peso	
Distrito Sede	100,00	10	0,00	0	Sim	10	10	30
Povoado Capim Grosso	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Povoado Curitiba	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Assentamento Cuiabá	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Assentamento Mandacaru	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Assentamento 12 de Março	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Comunidade Nova Vida	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Área rural dispersa	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os serviços relacionados ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos em Canindé de São Francisco abrangem o distrito Sede e algumas localidades rurais (Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru e Comunidade Nova Vida), sendo que apenas a Sede possui os serviços complementares, com exceção da varrição, que também ocorre em outras localidades. Desta maneira, nas demais localidades (comunidades rurais diagnosticadas e área rural dispersa), os munícipes destinam seus resíduos de formas alternativas e são áreas que carecem de intervenção prioritária. A população de cada localidade deverá ser utilizada como critério de desempate entre as áreas que apresentaram o mesmo índice, já que localidades com maior número de pessoas geram uma maior quantidade de resíduos.

Com relação ao distrito Sede, a maior problemática está relacionada com a área de disposição final, ainda que este fato não comprometa inteiramente a qualidade



de vida dos munícipes, uma vez que os resíduos continuam sendo coletados. No entanto, todos os resíduos gerados em Canindé de São Francisco, com exceção dos resíduos de serviços de saúde, são encaminhados para o lixão municipal, que não possui nenhum dispositivo de proteção ambiental e, além disso, conta com a presença de catadores informais realizando a atividade de triagem de materiais recicláveis.

A intervenção prioritária para o eixo de resíduos sólidos se relaciona com o encerramento das atividades do lixão municipal, com a posterior recuperação da área, e o desenvolvimento de políticas públicas que busquem alternativas para a melhoria dos sistemas operacionais. É preciso realizar algumas adequações no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, porém também é indispensável à estruturação da coleta seletiva de forma que abranja todo município, com a organização de uma associação de catadores e/ou cooperativa. Além disso, a coleta domiciliar deve ser universalizada para todo o território municipal.

A proposta de hierarquização para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais tem por finalidade identificar as áreas de intervenção prioritárias, mas devido à ausência de indicadores que permitem a realização da média propõe-se a hierarquização a partir dos pontos críticos existentes, iniciando pelo distrito Sede, única localidade contemplada com dispositivos de drenagem.

Embora não tenham sido identificados todos os locais que possuem os dispositivos de captação de água pluvial e de rede subterrânea, pela ausência de cadastro, sabe-se que o sistema existente abrange apenas algumas vias da sede urbana, sendo as áreas não atendidas classificadas como prioritárias. Outro agravante é a correlação que ocorre entre os sistemas de esgotamento sanitário e drenagem pluvial, uma vez que algumas estruturas de drenagem recebem contribuição de esgoto. Além disso, também é possível apontar as áreas de alagamentos identificadas no distrito Sede como premissa para a seleção das áreas de intervenções prioritárias. Para as demais localidades do município, não foram identificados e relatados problemas com relação à drenagem pluvial.

Outro fator que influencia nas necessidades de saneamento básico é a renda média da população. Segundo os dados dos setores censitários de Canindé de São Francisco, fornecidos pelo IBGE, grande parte do município possui média salarial



baixa, declarada de até 0 a 2 salários mínimos, fator que influencia na necessidade de maiores intervenções. É importante ressaltar que a desigualdade de acesso em função da renda dos consumidores (domicílios) não reflete apenas a capacidade desigual desses de pagarem pelos serviços, mas, sim, deficiências na oferta dos serviços (SAIANI, JÚNIOR, DOURADO, 2013).

O mapa apresentado na Figura 15 espacializa os setores censitários com as rendas médias, dando destaque para o distrito Sede, onde são destacados os principais problemas de esgoto e de drenagem pluvial, que estão concentrados na faixa salarial de até um salário mínimo.

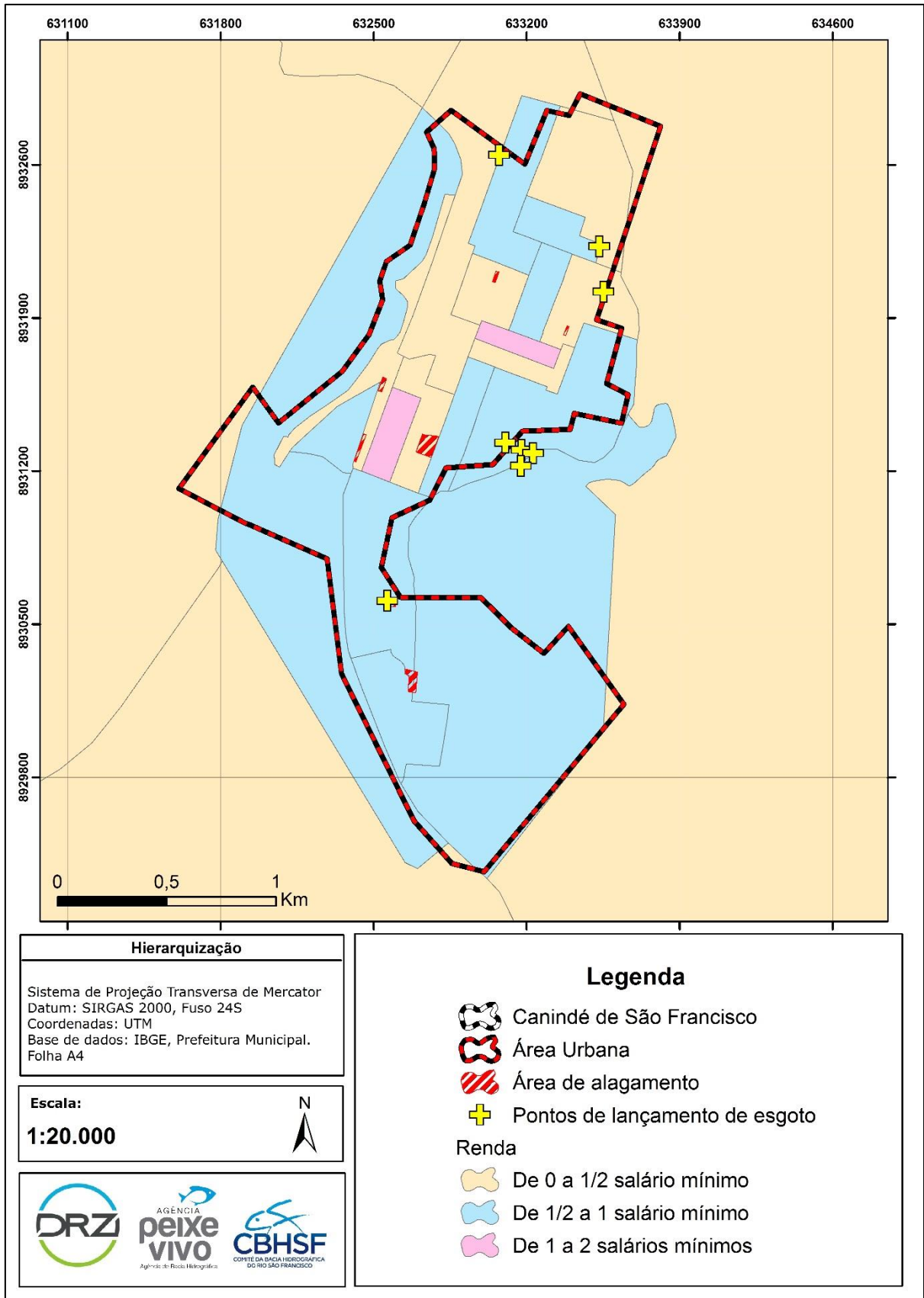


Figura 15 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



As hierarquizações das áreas de intervenções prioritárias propostas no presente documento têm como referência a funcionalidade dos serviços, de modo a proporcionar benefícios imediatos à população, competindo ao poder público avaliar a ordem que as ações deverão ser empregadas.

4.10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Escolher o modelo de gestão adequado à realidade local é o primeiro passo para organizar os serviços de saneamento básico de um município, constituindo uma entidade destinada a coordenar as atividades relacionadas à administração, operação, manutenção e expansão dos serviços, de tal forma que a prestação destes seja executada adequadamente, atendendo aos requisitos legais e às demandas da população.

4.10.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos. Entre eles: os consórcios, as autarquias, as empresas públicas e sociedades de economia mista, as fundações e os contratos de gestão. Nesta temática, fica evidente a possibilidade de a administração pública municipal poder assumir várias formas para a prestação dos serviços públicos relacionados ao saneamento.

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

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



No caso do saneamento básico, estão previstas as seguintes formas de prestação dos serviços, conforme consta nos artigos 8º e 9º da Lei Federal n.º 11.445/2007: forma direta pela prefeitura ou por órgãos de sua administração indireta, por empresa contratada para a prestação dos serviços, e por gestão associada com órgão da administração direta e indireta de entes públicos federados por convênio de cooperação ou em consórcio público.

Em complemento, consta no Art. 38 do Decreto n.º 7.217/2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007, que o titular poderá prestar os serviços de saneamento básico das seguintes formas:

I - diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades;

II - de forma contratada:

a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou

b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005; ou

III - nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10, § 1º, da Lei nº 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:

a) determinado condomínio; ou

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

Parágrafo único. A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

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

Com relação à prestação regionalizada, consta nos artigos 14, 15 e 16 da referida lei:

Art. 14. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico é caracterizada por:

I - um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;



II - uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;

III - compatibilidade de planejamento.

Art. 15. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o titular tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Parágrafo único. No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o *caput* deste artigo, o titular poderá receber cooperação técnica do respectivo Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

Art. 16. A prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista estadual, do Distrito Federal, ou municipal, na forma da legislação;

II - empresa a que se tenham concedido os serviços.

Portanto, fica a critério do titular exercer a regulação e a fiscalização diretamente ou delegar a uma entidade reguladora estadual ou consorciada. No estado de Sergipe, a AGRESE (Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de Sergipe) é a agência que exerce tais atividades.

A escolha pelo modelo de gestão dos serviços públicos, assim como 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.

As principais alternativas institucionais das quais o município de Canindé São Francisco pode fazer uso, visando gerir os serviços públicos de saneamento, são apresentadas a seguir, sendo objetivo deste item elencar as vantagens e desvantagens da prestação direta, indireta ou por gestão associada dos serviços, entre outras.

É importante destacar que o presente estudo não tem a função de definir qual o modelo de gestão a ser adotado, contudo, é seu objetivo fazer uma proposição



justificada do modelo de gestão, para que a administração pública possa ter embasamento técnico em sua decisão, a qual será apresentada no Item 4.10.1.6.

4.10.1.1. Parceria Público-Privada

Alternativa institucional que se fundamenta na concessão de serviços públicos ou de obras públicas de que trata a Lei Federal n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, quando envolver, adicionalmente a tarifa cobrada dos usuários, contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. Esta alternativa possibilita duas vertentes: a concessão comum e a patrocinada, em que a principal diferença entre elas reside na forma de remuneração. Na concessão comum ou tradicional, a forma básica de remuneração é a tarifa, podendo constituir-se de receitas alternativas, complementares ou acessórias ou decorrentes de projetos associados. Na concessão patrocinada, soma-se à tarifa paga pelo usuário uma contraprestação do parceiro público.

A escolha da modalidade de concessão patrocinada não é discricionária porque terá que ser feita em função da possibilidade ou não de executar-se o contrato somente com a tarifa cobrada do usuário. Se a remuneração somente pelos usuários for suficiente para a prestação do serviço, não poderá o poder público optar pela concessão patrocinada.

A Parceria Público Privada (PPP) apresenta inúmeras características distintas dos demais modelos institucionais que o município pode adotar. A parceria dos serviços públicos é vista como uma alternativa para resolver problemas que a esfera pública não consegue solucionar, que estão relacionados com a falta de mão de obra qualificada, *déficit* financeiro, falta de incentivos estaduais ou federais, além de outros impedimentos.

A PPP possibilita a integração dos serviços públicos com investimentos privados, já que muitas vezes não é possível ser desprendido do orçamento municipal recursos para trazer melhorias ao sistema.

Para investimentos em grande escala, a PPP é uma das melhores alternativas institucionais. A demanda de capital para investir e alavancar a universalização do



saneamento básico em muitos casos somente é possível com esta parceria. Desta maneira, quando o valor do investimento para universalizar o saneamento for muito além da capacidade de arrecadação com o sistema tarifário existente do ente local ou estadual, aliado à falta de investimentos nas esferas superiores, é relevante se pensar em parcerias com capacidade de investimento imediato.

É apropriado ressaltar que uma PPP demanda uma série de estudos e planejamento visando avaliar as vantagens que a parceria poderá trazer para os serviços terceirizados. A previsão do equilíbrio financeiro em longo prazo deve criteriosamente ser levantada na tentativa de evitar queda na produtividade e na qualidade dos serviços.

O modelo de PPP é considerado viável para atender às demandas, de forma geral, com ênfase para o abastecimento de água e esgotamento sanitário. Neste modelo, o município garante o comando da política de saneamento básico¹⁹, nos eixos de água e esgoto, e elimina o risco operacional. Contudo, considerando o elevado nível de investimentos exigidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como o potencial de geração de receita pela política tarifária, dada a capacidade e disposição a pagar dos usuários, é necessário um patrocínio em parte dos investimentos, para tornar viável a participação do setor privado.

4.10.1.2. Autarquia

São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas por sua entidade criadora. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

¹⁹ Planejamento, regulação e fiscalização.



A autarquia possui autonomia para formular suas regras, desde que as leis que lhe foram outorgadas sejam seguidas. No entanto, não possuem legitimidade para criar normas de auto-organização e regulação.

É possível apontar como uma vantagem da autarquia, o orçamento individual e a gestão dos serviços de forma individualizada. Porém, a questão financeira necessita de procedimentos semelhantes à de um órgão público normal, sendo um tipo de administração indireta, estando diretamente relacionadas a administração central, não podendo legislar em relação a si.

As autarquias que não sofrem intervenção política direta ou indireta e que não assumiram heranças de falta de investimentos de entes anteriores, principalmente nos sistemas de água e esgoto, e que têm ao longo de seu tempo de existência boa gestão dos recursos financeiros arrecadados, propiciam à população boa prestação dos serviços. No caso de inexistir estes preceitos é necessário muito tempo, dedicação e planejamento para que os resultados necessários sejam obtidos.

4.10.1.3. Consórcio público

De acordo com o Art. 6º da Lei Federal n.º 11.107/2005, os consórcios públicos podem adquirir personalidade jurídica de direito público ou de direito privado. Portanto, o consórcio público é instituído de personalidade jurídica, com a criação de uma nova entidade de Administração Pública descentralizada, sendo de direito público de natureza autárquica, que integrará a administração indireta de todos os entes consorciados, sujeitos ao direito administrativo.

Os consórcios públicos seriam parcerias realizadas para dar melhor cumprimento às obrigações por parte dos entes consorciados, sendo que tais obrigações continuariam, no âmbito dos consórcios, a serem realizadas diretamente pelo Poder Público. Sendo assim, estes consórcios, conforme estabelecido de forma explícita pelo Decreto n.º 6.017/2007, que regulamenta a Lei Federal n.º 11.107/2005, são constituídos como associação pública de natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os entes consorciados.



Os consórcios públicos podem apresentar inúmeras vantagens na gestão dos serviços consorciados. Constituído por vários municípios ou municípios e Estado, a flexibilidade no poder de compra e na remuneração de pessoal e de pagamento de incentivos, torna a gestão dos serviços por meio de consórcio público um diferencial. Ainda é possível observar vantagens na questão da agilidade para realização de investimentos e melhorias identificadas como essenciais, e na junção da resolução de problemas de um coletivo.

A execução da gestão associada e/ou da prestação dos serviços requer organização jurídica e administrativa adequada ao modelo institucional escolhido. Esta gestão pode ser constituída pelo planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviço público, sendo que para tal pode haver atuação conjunta dos entes da federação²⁰, conforme Figura 16. Ou pode ocorrer que um ente da Federação delegue o exercício da regulação, fiscalização ou prestação a órgão ou entidade de outro ente da Federação, conforme Figura 17.

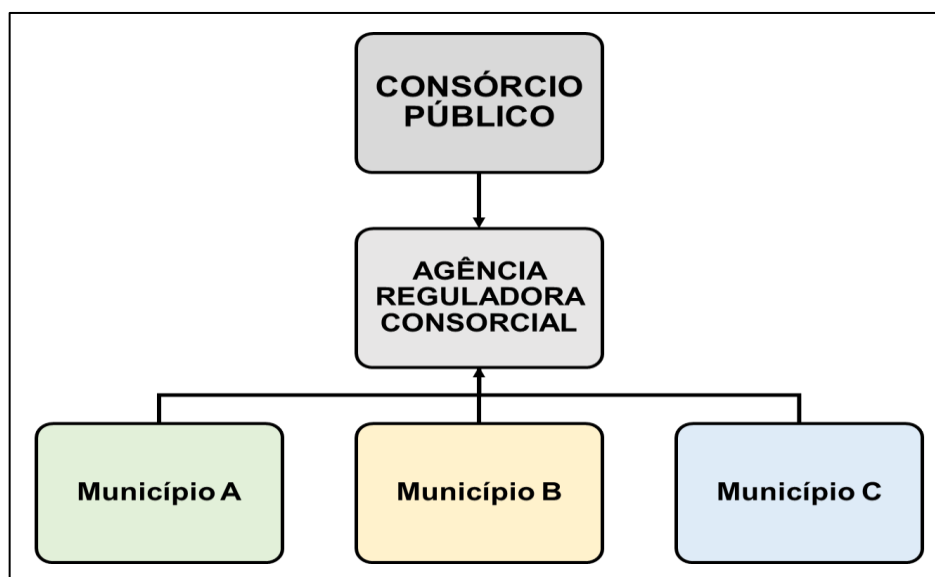


Figura 16 – Consórcio público: atuação conjunta.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

²⁰ Criando uma agência reguladora consorciada.

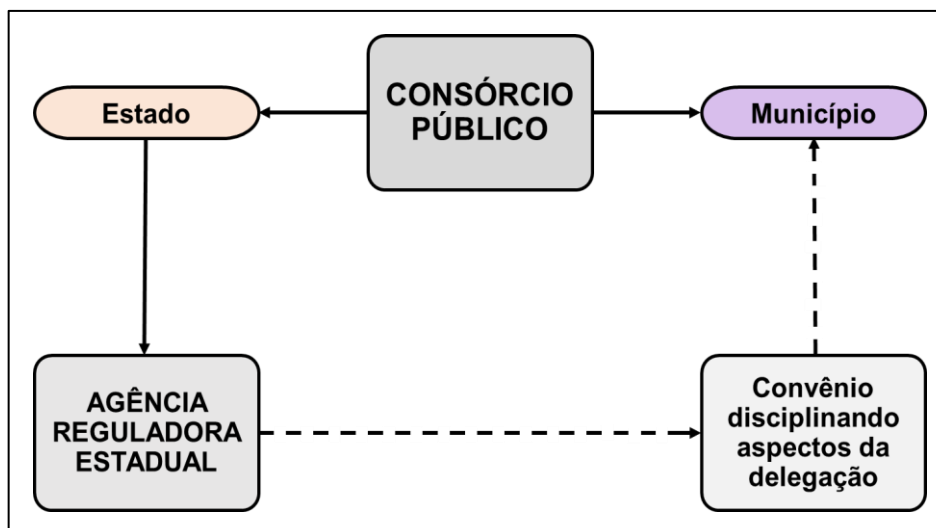


Figura 17 – Consórcio público: atuação delegada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Porém, alguns pontos negativos podem ser encontrados com a constituição de um consórcio público. A busca por soluções de um problema que envolve mais de uma esfera pública acarreta o envolvimento de vários interesses, podendo acontecer diferenças de opiniões, tornando a alternativa complexa e fugindo da sua precípua finalidade que seria executar de forma hábil um serviço ou solução de uma dificuldade.

4.10.1.4. Sociedade de economia mista

A sociedade de economia mista baseia-se em uma entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado. É criada por lei visando o exercício de atividade econômica, sob a forma de sociedade anônima, cujas ações com direito a voto pertençam em sua maioria ao Poder Público.

Exerce o papel de uma entidade pública com capital público privado e desembolso, seguindo procedimentos de um órgão público. Não é possível identificar vantagens com relação à agilidade dos serviços, já que os processos são burocráticos e lentos. O interesse de proteção de seu capital de investimentos podendo afastar ações que possam ocasionar perdas é uma vantagem do modelo.



4.10.1.5. Execução direta centralizada

Neste caso, o município presta diretamente os serviços públicos de saneamento básico, utilizando a estrutura do funcionalismo público municipal. Muitas vezes a estrutura disponível não atende à demanda necessária de recursos humanos, financeiros, materiais e técnicos. Porém, com o incremento no número de funcionários executores e de aquisição de novos maquinários e mantendo um sistema de logística eficiente, as deficiências são minimizadas, proporcionando a possibilidade de prestação de um serviço de boa qualidade.

4.10.1.6. Recomendação

Após elencar as vantagens e desvantagens das formas de execução dos serviços propostos no Plano Municipal de Saneamento Básico, em atendimento à Lei n.º 11.445/2007, conclui-se que, para os sistemas de abastecimento de água, o município deva manter o contrato com a Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO). Para os serviços de resíduos sólidos, de manejo das águas pluviais, de esgotamento sanitário são executados pela Prefeitura municipal em que se sugere que a execução continue sendo de responsabilidade da Prefeitura Municipal para os resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais, enquanto o esgotamento sanitário seja executado pela DESO.

A relação da autarquia, atuante no município, e dos órgãos municipais com a população é fundamental para que se concretizem as medidas elaboradas, assim como a aplicabilidade da Lei n.º 11.445/07, que trata sobre as diretrizes nacionais do saneamento básico. Outros fatores fundamentais estão incumbidos ao município, quando o mesmo propõe programa de fiscalização que priorizem os direitos dos usuários.

Ainda, é importante destacar que o intuito deste estudo é apenas mostrar as vantagens e desvantagens de cada modelo, e não definir qual a administração irá adotar, pois se trata de uma decisão política. Desta forma, a opção pelo modelo de autarquia municipal, caso adotado, poderá solicitar recursos via financiamentos para as adequações das metas previstas no PMSB.



Além disso, o Poder Legislativo ganha importância ao assumir papel regulador quando firma o Conselho Municipal de Saneamento Básico, que deve ser criado através de projeto de lei, envolvendo em sua gestão, órgãos públicos, setores organizados da sociedade civil e prestadores de serviços. E assim, sejam preservados os interesses dos usuários e dos prestadores de serviços, entre esses interesses tem-se a fiscalização, cumprimento de acordos, qualidade e regularidade dos serviços, em conjunto com a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

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

Inicialmente, é importante destacar que, segundo o Art. 45 do Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 (Política Nacional de Saneamento Básico), os serviços públicos de saneamento básico “terão sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração que permita recuperação dos custos dos serviços prestados em regime de eficiência”, das seguintes formas:

- I - abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;
- II - limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades; e
- III - manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

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

Cunha (2011) analisa a obrigação da União, dos Estados e dos Municípios na promoção de programas de saneamento básico e a participação dos três níveis de



governo no financiamento do setor, através da disponibilização de recursos orçamentários ou não orçamentários. Isto porque a tarifa é a principal fonte de financiamento dos serviços de saneamento básico, mesmo não sendo a única.

De acordo com o disposto no Manual de Saneamento Básico, elaborado pelo Instituto Trata Brasil (2012), os serviços de saneamento podem ter diversas formas de financiamento, entre elas estão:

- **Cobrança direta dos usuários (taxa ou tarifa):** principal fonte de financiamento dos serviços. Uma política de cobrança bem formulada pode ser suficiente para arrecadar recursos para financiar os serviços e alavancar seus investimentos;
- **Subsídios tarifários:** forma que se aplica quando os serviços são prestados para vários municípios sob uma mesma gestão, como as companhias estaduais de saneamento e consórcios públicos de municípios, ou por fundos especiais de âmbito regional ou estadual (regiões metropolitanas), com contribuição obrigatória. No caso de serviço municipal de saneamento básico, esta forma de financiamento ocorre geralmente entre diferentes tipos de serviços: tarifa dos serviços de água subsidiando a implantação dos serviços de esgoto; e tarifa dos serviços de água e esgoto subsidiando os serviços de manejo de resíduos sólidos e ou de águas pluviais; ou entre diferentes categorias ou grupos de usuários: tarifas dos usuários industriais subsidiando os usuários residenciais; ou tarifas de usuários de renda maior subsidiando usuários mais pobres;
- **Financiamentos e operações de crédito (fundos e bancos):** na fase do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) esta foi a forma predominante de financiamento dos investimentos nos serviços de saneamento, no âmbito das companhias estaduais, com recursos do FGTS. Estes financiamentos foram retomados, contando, desde então, com participação de recursos do FAT/BNDES, que financia também concessionárias privadas;
- **Concessões e Parcerias Público-Privadas (PPP):** as parcerias público-privadas são modalidades especiais de concessão de serviços públicos a entes privados. A PPP é o contrato administrativo de concessão, no qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar para a



administração pública ou a comunidade certa utilidade mensurável mediante a operação e manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida, há uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência através de indicadores de avaliação;

- **Recursos do Orçamento Geral da União e de orçamentos estaduais:** são recursos constantes do Orçamento Geral da União (OGU) e dos Estados. Por serem recursos não onerosos, estão sujeitos a contingenciamento, dificultando a liberação para fins de convênios. Os recursos da União são acessados pelos municípios via emenda parlamentar ou atendimento de editais de carta consulta dos ministérios. Com relação aos Estados, os recursos dependem dos valores orçados nos respectivos programas orçamentários e estão atrelados às condições financeiras dos mesmos.
- **Proprietário do imóvel urbano:** esta forma transfere para o loteador/empreendedor a responsabilidade pela implantação das infraestruturas de saneamento – basicamente redes e ligações e, em certos casos, unidades de produção/tratamento. Aplicável para áreas urbanas já ocupadas que não disponham dos serviços.

Além disso, no âmbito federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que pode ser subdividido em: ações diretas (Quadro 20) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 21).

O grupo de ações diretas de saneamento básico refere-se ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, aos resíduos sólidos e à drenagem das águas pluviais, sendo seu objetivo ampliar a cobertura e a qualidade dos serviços em ações estruturais. As ações relacionadas ao saneamento básico visam atuar em áreas especiais, vulneráveis e com maiores déficits dos serviços, que estejam enfrentando problemas com intensa urbanização e tenham necessidade de serviços e infraestrutura urbana.



Quadro 20 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Programas orçamentários			
Abastecimento de água	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
	Água para Todos	O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.	Ministério da Integração Nacional
Esgotamento sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério das Cidades
Drenagem e manejo das águas pluviais	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério das Cidades
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas não orçamentários			
Saneamento Básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Quadro 21 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
	Operação Carro Pipa	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.	Ministério da Defesa
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades
	Avançar Cidades - Saneamento	Apoiar implantação, ampliação e melhorias nos sistemas que compõem do Saneamento Básico	Ministério das Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a execução das ações propostas pelo PMSB, uma das ferramentas mais usuais e necessárias para viabilizar os investimentos são os recursos e fontes de



financiamentos, que podem ocorrer através da Caixa Econômica Federal (CEF), Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Fundo Nacional de Meio Ambiente, dentre outros.

Os municípios têm no Governo Federal fontes para buscar financiamentos para atendimento e promoção da universalização dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais.

Deste modo, com a finalidade de orientar a gestão pública do município de Canindé de São Francisco, o Quadro 22 apresenta diferentes fontes de financiamentos, bem como os procedimentos formais para a captação de recursos por meio dos agentes financeiros concedentes de empréstimos, para atendimento à população no tocante aos investimentos em saneamento básico.

Quadro 22 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos: instituições e entidades.

Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Governo Federal	Orçamento Geral da União Ministérios Fundos	1. Educação 2. Saúde 3. Infraestrutura 4. Agricultura 5. Biodiversidade 6. Bolsa família 7. Cidadania e justiça 8. Ciência, tecnologia e inovação 9. Comércio e serviços 10. Conservação e gestão de recursos hídricos 11. Cultura 12. Democracia e gestão pública 13. Energia elétrica 14. Mobilidade urbana e trânsito 15. Moradia digna 16. Planejamento urbano 17. Desenvolvimento produtivo e desenvolvimento regional 18. Turismo 19. Transporte 20. Saneamento básico e resíduos sólidos 21. Segurança pública e cidadania 22. Trabalho, emprego e renda 23. Reforma agrária e ordenamento da estrutura fundiária 24. Segmentos: criança, adolescente, pessoas com deficiência, direitos humanos, povos indígenas, drogas, etc.	1. Transferência voluntária - SICONV - Portal de convênios da união: convênios e contratos de repasse 2. Chamadas públicas 3. Editais públicos 4. Acordos de cooperação



Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Emendas Parlamentares	Senado Federal Câmara Federal Assembleia Estadual	1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte	1. Apresentação de Projetos Governamentais para serem financiados via: 1.1 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da União (federal) 1.2 Emenda parlamentar no Orçamento Geral de Sergipe (estadual)
Bancos públicos	Caixa Econômica Federal BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Banco do Brasil	1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte	1. Operações de crédito 2. Contrato de concessão de financiamento
Iniciativas privadas	Concessões	1. Sistemas de abastecimento de água e esgoto 2. Radiodifusão: rádio e televisão 3. Infraestrutura	1. Estudo do negócio: Estudo de viabilidade de Concessão 2. Avaliação dos impactos: estudo de viabilidade 3. Atendimento à legislação vigente
Iniciativas privadas	PPPs - Parcerias Público Privada	1. Infraestrutura 2. Educação 3. Saúde	Contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa 1. Buscar parceiros 2. Demonstrar a viabilidade da PPP 3. Atendimento aos requisitos legais



Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Consórcios públicos	Consórcios municipais e Regionais	1. Saúde 2. Aterro sanitário 3. Resíduos sólidos 4. Planejamento 5. Saneamento básico 6. Infraestrutura 7. Educação	1. Identificação de parceiros 2. Estabelecimento de parcerias 3. Atendimento aos requisitos legais
Alianças estratégicas	1. Conselhos municipais temáticos 2. Fundações 3. Institutos	1. Desenvolvimento social 2. Fortalecimento institucional 3. Repasse de conhecimento 4. Estudos e pesquisas	1. Identificação de parceiros 2. Articulação e negociação 3. Estabelecimento das alianças
Outras	Sistema "S" - SENAI, SENAC, SESI e SEBRAE	1. Qualificação profissional 2. Desenvolvimento municipal e regional 3. Comércio e serviços 4. Indústria	1. Convênios 2. Acordos de cooperação

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As fontes de financiamento têm como meios os convênios do Governo Federal, através de várias linhas de financiamento existentes para a implantação do saneamento no país, com recursos oriundos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviços (FGTS), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Orçamento Geral da União (OGU), Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano (SEINFRA); e também os recursos próprios, através de arrecadação tarifária/taxa da prestação dos serviços, quando existente.

Sabe-se que o município de Canindé de São Francisco tem dificuldades em disponibilizar recursos necessários para uma efetiva implementação dos programas, projetos e ações propostas para sanar os déficits e, conseqüentemente, universalizar os serviços, por isso, é necessário buscar outras fontes de recursos e financiamento para alcançar a execução e a viabilidade das ações propostas.

4.10.3. Política de Acesso a Todos ao Saneamento Básico

O PMSB é estabelecido pela Lei n.º 11.445/2007, que o considera instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem



como determina os princípios dessa prestação. A lei estabelece as diretrizes nacionais para o setor no Brasil, retomando a questão da política de acesso a todos ao saneamento básico, sem discriminação por incapacidade de pagamento de taxas ou tarifas, considerando a instituição de tarifa social visando atender as populações de baixa renda.

Conforme exposto no Art. 29 da referida lei, os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços. Os atores a serem beneficiados pelos subsídios vigentes, a partir da efetivação dos princípios deste marco legal, são tanto os usuários quanto as localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir os custos totais dos serviços.

No artigo 31 da Lei n.º 11.445/2007, é disposta a classificação dos tipos de subsídios previstos, conforme segue:

“Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.”

De acordo com o Art. 46, do Decreto n.º 7.217/2010, que regulamenta a Política Nacional de Saneamento Básico, a instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, visando o cumprimento das metas e objetivos do planejamento;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços contratados;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços; e



VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

Parágrafo único. Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Ainda de acordo com o referido decreto, em ser Art. 47, a estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - capacidade de pagamento dos consumidores;

II - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

III - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

IV - categorias de usuários, distribuída por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e

VI - padrões de uso ou de qualidade definidos pela regulação.

Desta maneira, uma das formas mais utilizadas no país para inclusão das pessoas de baixa renda aos serviços de saneamento básico é a instituição de uma “tarifa social”. Esta tarifa baseia-se numa redução do montante pago pelo serviço para usuários residenciais que, de acordo com uma série de critérios, são caracterizados como baixa renda.

Os critérios para caracterizar a população de baixa renda devem estar baseados na realidade socioeconômica das famílias, levando em consideração diversas informações de todo o núcleo familiar, das características do domicílio, das formas de acesso a serviços públicos essenciais e, também, dados de cada um dos componentes da família. Estes critérios devem servir de base para inclusão das famílias no benefício da tarifa social, e como exemplo pode-se citar:

- As famílias devem estar inscritas no Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico);
- O consumo de água mensal por família não deve ultrapassar 10 m³/mês;
- Não possuir débitos com a responsável pelo serviço.

Desta maneira, a política de acesso a todos aos serviços de saneamento básico deve estar focada na criação de uma tarifa social para pessoas e comunidades que comprovem baixa renda, e a mesma poderá estar associada ao cadastro de



beneficiados das políticas sociais do governo federal. A implantação desta tarifa tem o objetivo de aumentar a viabilidade da capacidade de pagamento dos serviços prestados, permitindo que todos os munícipes tenham direito de acesso aos serviços de saneamento, que são de caráter essencial à vida e à salubridade ambiental.

4.10.3.1. Capacidade de pagamento dos usuários dos serviços

Para estudar a capacidade de pagamento dos usuários dos serviços, deve-se antes realizar a diferenciação da cobrança dos serviços através de taxas ou tarifas socialmente desejáveis a fim de garantir a sua continuidade, sob a égide do princípio da modicidade tarifária. Neste sentido, o Art. 13 da Lei n.º 8.987/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, prevê que as tarifas poderão ser diferenciadas em função das características técnicas e dos custos específicos provenientes do atendimento aos distintos segmentos de usuários.

O déficit na cobertura pode significar dezenas ou centenas de pessoas sem acesso aos serviços básicos de saneamento básico, revelando situações que podem ser caracterizadas como de injustiça ambiental. De fato, o complexo quadro dos serviços de saneamento ambiental no Brasil pode ser caracterizado por duas dimensões, sendo elas:

- A permanência das desigualdades de acesso atingindo os grupos mais vulneráveis, ou seja, aglomerados urbanos que vivem nas periferias, favelas e loteamentos irregulares;
- O surgimento de novas desigualdades sociais no acesso aos serviços de saneamento, geradas tanto pelo impacto diferenciado dos custos dos serviços sobre a renda familiar, quanto pela qualidade dos serviços diretamente associados às áreas mais valorizadas e privilegiadas dos municípios.

O acesso aos equipamentos públicos de saneamento básico, não significa, para o morador de baixa renda, ter acesso ao serviço com a devida qualidade necessária, optando, por exemplo, por formas de abastecimento de água irregulares, negativas tanto para eles mesmos com o uso de água contaminada, como para o bom funcionamento dos sistemas.



Sendo assim, é fundamental a discussão dos custos dos serviços sobre a renda familiar. Mesmo em um possível contexto de serviços universalizados, a discussão dos modelos tarifários efetivamente inclusivos ou de formas de subsídios é fundamental para se garantir a continuidade do acesso aos serviços à toda a população.

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo Demográfico 2010, o município de Canindé de São Francisco possui 6.258 domicílios para uma população de 24.686 representando, em média, 3,94 pessoas por domicílio. Os dados de domicílio por renda familiar foram elaborados tendo como base o salário mínimo que é distribuído por situação de rendimentos (Tabela 139).

Tabela 139 – Canindé de São Francisco: Distribuição de domicílios por renda/salário mínimo, ano de 2010.

Situação dos rendimentos em relação ao salário mínimo	Quantidade de domicílios	Participação no total de domicílios (%)
Sem rendimentos	342	5,47
Até 1/4 de salário mínimo	2.312	36,95
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1.688	26,97
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	1.302	20,81
Mais de 1 a 2 salários mínimos	385	6,15
Mais de 2 a 3 salários mínimos	106	1,69
Mais de 3 a 5 salários mínimos	79	1,26
Mais de 5 salários mínimos	44	0,7
Total dos domicílios	6.258	100

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Denota-se que o município tem uma elevada concentração de domicílios com rendimentos de até um salário mínimo, atingindo 5.644 moradias ou 90,20% do total de domicílios, enquanto que de um a cinco salários são representados por 570 residências, com participação de 9,10% dos domicílios, e uma minoria possuem rendimentos maiores de cinco salários mínimos, que representam 0,7% dos domicílios.

Esses dados demonstram que se trata de um município em que a pobreza prevalece, com incidência significativa de residentes com alta propensão de inclusão nas condições de tarifas sociais. Devido à baixa renda da maioria da população, pode haver dificuldades com a capacidade de pagamento pelos serviços prestados, de modo que a DESO deverá promover uma conduta de esclarecimentos à população



da necessidade da adimplência para manter a saúde financeira da autarquia, de modo que haja o fornecimento dos serviços ligados ao saneamento básico. Além disso, compete ao executivo municipal promover orientações de educação financeira para a população, em parceria com entidades, instituições e governo estadual.

4.10.4. Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal

Os serviços de saneamento básico, tanto em seu caráter de cadeia industrial para a provisão de bens públicos, quanto no sentido de rede de serviços públicos destinados à efetivação de direitos sociais, vêm passando por um substancial processo de transformação institucional desde a aprovação da Lei Federal n.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico (CUNHA, 2011).

A composição desse item será representada pelas proposições, por meio de arranjos, para a racionalização e otimização dos serviços e modificações organizacionais para efetivar as soluções propostas e a realização de estudos complementares dos quatro eixos do saneamento.

A seguir, serão abordados os arranjos dos sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais, nas temáticas econômico-financeiro, jurídico, social e institucional, composto por arranjos, fator preponderante, solução proposta e medidas a serem implementadas. O Quadro 23 elenca os arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 23 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Manter a DESO.	Dentro dos objetivos, metas e ações aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser repactuados os termos do contrato de programa, de acordo com as metas estabelecidas pelo plano.	Soluções gradativas de forma a atingir os princípios fundamentais preconizados no art. 2º da Lei n.º 11.445/07, dentre eles: universalidade do acesso; segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços; controle social e transparência nas ações; eficiência e sustentabilidade econômica.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Jurídico	Manter a DESO.	Revisão de cláusulas contratuais de forma a atender a Lei Federal n.º 11.445/07 e o Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado.	O município deverá designar agência de regulação e fiscalização, de forma que as cláusulas contratuais sejam cumpridas, respeitando os direitos dos usuários e da prestadora dos serviços.
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções e site para a DESO para melhor atendimento aos usuários.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município com a DESO e governo do estado (administração direta).	Estreita relação entre o município e o estado, de forma a cumprir o pactuado em contrato e nas demais relações formais advindas da prestação dos serviços.	O ente regulador deve ser o guardião dos interesses dos usuários e da prestadora do serviço, fiscalizando o cumprimento dos acordos firmados, a qualidade e regularidade dos serviços e a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Quadro 24 elenca os arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 24 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Substituir o controle do esgotamento sanitário da Prefeitura Municipal para a DESO	Dentro dos objetivos, metas e ações aprovadas no Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser pactuados os termos do contrato de programa, de acordo com as metas estabelecidas pelo plano.	Soluções gradativas de forma a atingir os princípios fundamentais preconizados no art. 2º da Lei n.º 11.445/07, dentre eles: universalidade do acesso; segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços; controle social e transparência nas ações; eficiência e sustentabilidade econômica.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Jurídico	Abastecimento de água com a DESO deve ser mantido, entretanto, o mesmo tem de ser revisto com a inclusão do eixo de esgoto.	Revisão de cláusulas contratuais de forma a atender a Lei Federal n.º 11.445/07 e o Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado. Criação de lei com exigência que os novos loteamentos executem a rede de esgoto.	O município deverá designar agência de regulação e fiscalização, de forma que as cláusulas contratuais sejam cumpridas, respeitando os direitos dos usuários e da prestadora dos serviços.
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município e governo do estado, de forma que a DESO absorva a execução dos serviços do esgotamento sanitário.	Estreita relação entre o município e o estado, de forma a cumprir o pactuado em contrato e nas demais relações formais advindas da prestação dos serviços.	O ente regulador deve ser o guardião dos interesses dos usuários e da prestadora do serviço, fiscalizando o cumprimento dos acordos firmados a qualidade e regularidade dos serviços e a modicidade das tarifas e dos preços praticados.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Quadro 25 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 25 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Interfere na qualidade de vida da população, geração de renda e inclusão social através da coleta e destinação dos recicláveis, economia de recursos naturais, e conservação do meio ambiente.	Manutenção do sistema existente, aumento de dias de coleta nas áreas de menor frequência e expansão da coleta para as áreas não atendidas.	Alocação de recursos no orçamento municipal, convênios com o estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal n.º 11.445/07.
Jurídico	Autossustentabilidade financeira da gestão.	Taxa diferenciada entre o grande e pequeno gerador de resíduos.	Categorizar o grande e pequeno gerador de resíduos. Exigência de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
Institucional	Relação do município, governo do estado e a União, de forma a obter recursos para a implantação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	Estreita relação entre o município, estado e a União para captação de recursos.	Elaboração de projetos para apresentar aos órgãos estadual e federal.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, o Quadro 26 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 26 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Interfere na qualidade de vida da população, na qualidade da água, na limpeza pública, nos alagamentos, enchentes, deslizamentos, erosões, no sistema viário e na mobilidade urbana.	Manutenção do sistema existente e implantação nas vias sem o sistema de drenagem.	Alocação de recursos no orçamento municipal, convênios com o estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal n.º 11.445/07.
Jurídico	Nos loteamentos aprovados sem o sistema de drenagem a responsabilidade de implantação é do município.	Inserir na lei do parcelamento a obrigatoriedade de o loteador executar o sistema de drenagem no loteamento.	Encaminhamento de projeto de lei à Câmara.
Social	Criação de mecanismo de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Institucional	Relação do município, governo do estado e a União de forma a obter recursos para a implantação do sistema de drenagem.	Estreita relação entre o município, estado e a União para captação de recursos.	Elaboração de projetos para apresentar aos órgãos estadual e federal.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.10.5. Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico

No âmbito da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Canindé de São Francisco, a reflexão e a apresentação de soluções inerentes para o gerenciamento dos serviços de saneamento básico são necessárias, pois se trata do conjunto de serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais.

A Lei n.º 11.445/2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços.

As demandas relacionadas aos serviços de saneamento básico são variadas, sendo comumente defendidos por interesses políticos, econômicos e setores sociais. Por isso, o fortalecimento institucional da administração pública passa a ser uma referência para a tomada de decisão acerca da alocação de recursos e da definição de políticas compatíveis com o saneamento básico.

O PMSB do município de Canindé de São Francisco tem por finalidade de concretizar a efetividade do planejamento para o saneamento estabelecendo diretrizes, programas e ações que necessitam do desenvolvimento advindo de mecanismos institucionais reforçados com plena capacidade de operacionalização.

Estes mecanismos são imprescindíveis para suportar o fortalecimento e a estruturação institucional específica para a viabilização dos planos, sua adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.



Os desafios para o gerenciamento da gestão dos serviços de saneamento básico são extremamente vinculados aos atos institucionais e financeiros devido às demandas e sintonias entre o poder público e a sociedade civil.

Apesar de o PMSB ser fonte de condições de cooperação, a partir de um conjunto extenso de peças jurídicas ou programas e projetos já instituídos ou em execução em todas as esferas do poder público, há necessidade de uma gestão que mantenha contatos permanentes com outros órgãos, entidades e autarquias direta ou indiretamente envolvidas com o saneamento básico.

Simultaneamente às atividades desenvolvidas para a sustentação do saneamento básico, por certo, inúmeros debates de âmbito nacional acontecem acerca de alternativas de gestão dos serviços de saneamento básico. Isso, por conta das dificuldades enfrentadas para a garantia da universalização dos serviços e de sua sustentabilidade ambiental conforme define alguns autores como Loureiro (2009). Com o advento da Lei n.º 11.445/2007 essa temática se fortaleceu na medida da sua implantação, em que foi dada autonomia aos municípios na gestão dos serviços de saneamento básico.

4.10.5.1. Análise da viabilidade técnica e operacional

Para a análise da viabilidade técnica e operacional da prestação dos serviços de saneamento básico, foram considerados os dados fornecidos pela empresa responsável pela concessão dos serviços de água e esgoto, a DESO. Para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, foram utilizadas informações fornecidas pela Prefeitura Municipal.

No município de Canindé de São Francisco, conforme já apresentado, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são responsabilidade da DESO e da Prefeitura Municipal, que não informaram a quantidade de funcionários disponíveis para os serviços. Com relação a treinamentos e capacitação dos funcionários, não foi informado a periodicidade que os colaboradores passam por treinamentos ou capacitações.



A prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, que é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, sendo a execução sob responsabilidade de uma empresa terceirizada.

Atualmente, são designados 30 funcionários efetivos para os serviços de varrição das vias públicas. Conforme análise realizada no Item 4.5.2, o número de funcionários atende à demanda, uma vez que para atender o distrito sede são necessários 26 varredores. Com relação a capacitação e treinamento dos funcionários, não é realizado nenhum tipo de treinamento, apenas são informadas as demandas e distribuídos os trabalhos diários sem nenhum tipo de capacitação.

No município de Canindé de São Francisco, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial também é a Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento, que realiza o controle e a manutenção dos dispositivos existentes, no entanto, não há uma equipe específica para manutenção das estruturas, sendo necessário o remanejamento de funcionários de outros setores para a realização dos serviços.

Após a análise da viabilidade técnica dos serviços prestados, é possível concluir que o município não possui mão de obra suficiente para manutenção e adequada gestão dos serviços de saneamento básico.

4.10.5.2. Taxa e tarifa sob a ótica financeira

A Lei n.º 11.445/2007 define saneamento básico como o conjunto de quatro serviços públicos: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais.

Com relação à tarifação pela prestação dos serviços de saneamento, de maneira geral, Pereira Jr (2007) destaca que cada empresa estadual responsável pelas diretrizes do saneamento básico tem uma política tarifária aplicada sobre os municípios em que opera, sem nenhuma vinculação com os demais Estados e com os municípios que prestam diretamente os serviços. Leva-se em consideração que cada município que presta diretamente os serviços de água e esgoto tem política



própria de cobrança. Além disso, muitos municípios aplicam taxas em vez de tarifas e há casos, inclusive, de municípios em que não há cobrança específica por esses serviços, sendo estes mantidos com recursos orçamentários.

Destaca-se que os custos dos serviços têm grande variação de município para município, em função da maior ou menor facilidade de se obter água potável, da existência de tratamento de esgoto, de relevo e solo mais ou menos favorável à instalação de redes, entre diversos outros fatores.

Para que a cobrança seja implantada, a sua elaboração deve seguir um rito matemático, com o custo dos serviços e a tarifa média. O custo dos serviços é formado pelas despesas com pessoal, despesas com material, despesas de serviços de terceiros, despesas fiscais, depreciações, provisões e amortização. A equação é sintetizada da seguinte forma:

$$\mathbf{Cserv = Dp + Dm + Dst + Df + Dpr + Pv + Am}$$

Onde:

- Cserv: custo dos serviços;
- Dp: despesas com pessoal;
- Dm: despesas com material;
- Dst: despesas com serviços de terceiros;
- Df: despesas fiscais;
- Dpr: depreciações;
- Pv: provisões;
- Am: amortizações.

Já a tarifa média visa arrecadar uma quantia de receita necessária para garantir as metas de geração de recursos. Esses recursos devem cobrir o custo com a remuneração do capital e da operacionalização da prestação de serviços. Dessa forma chega-se seguinte a equação:

$$\mathbf{Tmd = \frac{Cserv}{Fat}}$$



Onde:

- Tmd: tarifa média;
- Cserv: custo dos serviços;
- Fat: faturamento.

Para calcular a taxa do sistema de drenagem urbana basta realizar a divisão dos custos de manutenção do sistema pelo número de lotes existentes. E, para aferir a taxa de coleta de lixo, divide-se o custo anual dos serviços de coleta e tratamento do lixo pelo número de domicílios do município.

Logicamente, isto é uma formulação genérica que deve considerar as características das diferentes regiões do município como, por exemplo, a renda média das famílias. Sugere-se, também, que se leve em consideração a característica do imóvel, se é comercial, industrial ou residencial.

4.10.5.3. Análise econômico-financeira do município de Canindé de São Francisco

A análise econômico-financeira possibilita a comparação entre as mais diversas variáveis, revelando a forma de como os índices encontram-se dentro dos limites de normalidade das programações financeiras orçamentárias das prefeituras. Deste modo serão desenvolvidas análises com a finalidade de indicar a viabilidade ou não de investimentos que possam suportar as ações pertinentes ao Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Canindé de São Francisco.

A situação econômica financeira do município de Canindé de São Francisco será apresentada neste item, em conformidade com a norma vigente, com ênfase na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), Resolução n.º 40/2001 e Resolução n.º 43/200121 do Senado Federal.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) refere-se aos gastos com pessoal e seus respectivos limites²². Com relação ao disposto na Resolução n.º 40/2001 do Senado Federal, são tratados os limites globais para o montante da dívida pública

²¹ Alterada pelas Resoluções n.º 03/2002, n.º 12/2003, n.º 32/2006, n.º 40/2006, n.º 06/2007 e n.º 49/2007.

²² Limite prudencial, limite legal e o limite de alerta.



consolidada e da dívida pública mobiliária. E por fim, a Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal, dispõe sobre as operações de créditos interna e externa e sobre as concessões de garantias, seus limites e condições de autorização de garantia.

4.10.5.3.1. Gastos com pessoal

A análise dos gastos com pessoal (Tabela 140) está em consonância com os limites estabelecidos na Lei Complementar n.º 101/2000, que dentre outras atribuições, versa sobre os limites destinados aos gastos com pessoal. A referida lei expressa os limites de gastos com pessoal sobre as receitas correntes líquidas, as quais são apuradas somando as receitas arrecadadas no mês em referência e nos onze meses anteriores, excluídas as duplicidades (Art. 2º, § 3, da Lei n.º 101/2000).

Tabela 140 – Canindé de São Francisco: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.

RCL e Despesa com pessoal	Ano	
	2017	2018
Receita Corrente Líquida (R\$) (Receita Corrente - Deduções)	88.606.700,00	98.176.700,00
Despesa com pessoal e encargos (R\$)	63.182.000,00	69.645.595,00
Gasto com pessoal em relação a RCL (%)	71,31	70,94
Limite máximo (Parágrafo único, Art. 19, Art. 2, Inciso III e Art. 22 da LRF) 54%	47.847.618,00	53.015.418,02
Limite prudencial (Parágrafo único, Art. 22 da LRF) 57%	50.505.819,00	55.960.719,02
Limite máximo (Incisos I, II e III, Art. 20 da LRF) 60%	53.164.020,00	58.906.020,02

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN.

As receitas correntes líquidas (RCL) auferidas pelo município de Canindé de São Francisco alcançaram nos anos de 2017 e 2018 os valores de R\$ 88.606.700,00 e R\$ 98.176.700,03, respectivamente. As despesas totais com pessoal chegaram ao montante de R\$ 63.182.000,00, o equivalente a 71,31% das receitas correntes líquidas do município no período de janeiro a dezembro de 2017, no entanto, em 2018 o gasto com pessoal foi mais elevado correspondendo a 70,94% da receita corrente líquida, ou seja, uma queda de 0,37% do gasto com pessoal entre um ano e outro, caracterizando valores superiores aos limites estabelecidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).



Não obstante, a maior RCL, os gastos com pessoal de 2018 extrapolaram os limites da LRF acima dos gastos com pessoal ocorridos em 2017, significando que as despesas com pessoal e encargos em 2018 foram superiores as praticadas em 2017, apesar da proporcionalidade da utilização da RCL de 2018 se apresentar um pouco inferior à de 2017 (Tabela 140).

Dessa forma, pode-se concluir que o município de Canindé de São Francisco não possui margens de recursos disponíveis para realizações de novas contratações de servidores, mesmo com as necessidades de demanda da população e com investimentos prioritários para o município, como por exemplo, o saneamento básico. As despesas, portanto, ficaram acima do limite prudencial e do limite legal e do limite de alerta nos dois anos analisados.

Em suma, os resultados mostram que no período avaliado, os indicadores ficaram acima dos dispostos na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no que tange aos percentuais não permitidos dos gastos com pessoal incidentes sobre as receitas correntes líquidas, cabendo ao município o gerenciamento para os anos seguintes. Esses resultados remetem ao município a um processo de alerta, para que nos anos seguintes possa dilatar a diferença entre as receitas e despesas com a finalidade de aumentar os níveis de investimentos que venham promover o desenvolvimento do município.

4.10.5.3.2. Endividamento do município

Outro aspecto relevante para apreciação da capacidade econômico-financeira são os limites de endividamento, o que pode permitir a assunção²³ de novas dívidas derivadas de operações de créditos, recursos estes que poderão ser direcionados à efetivação de investimentos.

Ainda, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF), no Art. 42, dispõe como dívida consolidada líquida aquela que é obtida, descontando-se da dívida consolidada, ou

²³ A denominada "Assunção de Dívida" é o negócio jurídico que traduz a transferência de um débito a uma terceira pessoa que assume o polo passivo da relação jurídica obrigacional se obrigando perante o credor a cumprir a prestação devida, com base no Código Civil - artigos 299 a 303.



fundadas as importâncias do ativo disponível e haveres financeiros líquido dos valores inscritos em restos a pagar processados (BRASIL, 2017).

A Resolução n.º 40/2001 do Senado Federal aborda sobre os limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, em atendimento ao disposto no Art. 52, VI²⁴ e IX²⁵ da Constituição Federal.

A Resolução n.º 40/2001 do Senado Federal aborda sobre os limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, em atendimento ao disposto no Art. 52, VI²⁶ e IX²⁷, da Constituição Federal.

A Tabela 141 demonstra a dívida consolidada líquida em 31 de dezembro de 2017 e em 31 de dezembro de 2018, o limite de 120% estabelecido na Resolução n.º 40/2001 e a relação entre a Dívida Consolidada Líquida (DCL) e a Receita Corrente Líquida (RCL).

Tabela 141 – Canindé de São Francisco: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.

Posição em:	Valores em R\$
31/12/2017	2.783.000,00
Receita Corrente Líquida	88.606.700,00
Limite Resolução n.º 40/2001	106.328.040,00
DCL/RCL	3,14%
31/12/2018	3.081.000,00
Receita Corrente Líquida	98.176.700,03
Limite Resolução n.º 40/2001	117.812.040,04
DCL/RCL	3,14%

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 141 mostra que a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida é de 3,14%, para os anos de 2017 2018 demonstrando que o

²⁴ Compete privativamente ao Senado Federal fixar, por proposta do Presidente da República, limites globais para o montante da dívida consolidada da União, dos Estados e dos Municípios.

²⁵ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

²⁶ Compete privativamente ao Senado Federal fixar, por proposta do Presidente da República, limites globais para o montante da dívida consolidada da União, dos Estados e dos Municípios.

²⁷ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.



município possui condições e capacidade de honrar suas dívidas com as receitas correntes municipais.

Todavia, visto que o limite de 120%, instituído pela Resolução n.º 40/2001, corresponde ao montante de R\$ 106.328.040,00 e R\$ 117.812.040,04 para os anos de 2017 e 2018 pela ordem. Dessa forma, vislumbra-se o cenário confortável para que o município de Canindé de São Francisco contraia novos financiamentos, considerando, particularmente, a situação da dívida consolidada líquida que se encontra dentro dos limites legais estabelecidos.

4.10.5.3.3. Dívidas do município e seus limites

Com relação às dívidas contraídas anteriormente pelo município, deve-se iniciar a análise do comprometimento da receita corrente líquida com as operações de crédito, conforme estabelecido no Art. 7º da Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal.

O Art. 7º da referida resolução determina que as operações de crédito – interna e externa dos estados, do Distrito Federal e dos municípios – observarão o montante global das operações realizadas em um exercício financeiro, que não poderá ser superior a 16% (dezesseis por cento) da receita corrente líquida prevista no Art. 4º.

O Art. 4º da Resolução n.º 43/2001 ratifica a definição do Art. 2º, incisos I e II da Resolução n.º 40/2001, no que tange à definição da receita corrente líquida:

Art. 4º Entende-se por receita corrente líquida, para os efeitos desta Resolução, o somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas também correntes, deduzidos:

I - nos Estados, as parcelas entregues aos Municípios por determinação constitucional;

II - nos Estados e nos Municípios, a contribuição dos servidores para o custeio do seu sistema de previdência e assistência social e as receitas provenientes da compensação financeira citada no § 9º do art. 201 da Constituição Federal.



A receita corrente líquida será apurada somando-se as receitas arrecadadas no mês em referência e nos onze meses anteriores excluídas as duplicidades (§ 3º do Art. 4º, redação dada pela Resolução n.º 3 de 02 de abril de 2002)²⁸.

A Tabela 142 mostra a situação das operações de créditos realizada no período de janeiro a dezembro de 2017 e de janeiro a dezembro de 2018 e os seus limites, em conformidade com a Resolução n.º 43/2001.

Tabela 142 – Canindé de São Francisco: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita Corrente Líquida	88.606.700,00	98.176.700,03
Limite da Operação de Crédito interna e externa	14.177.072,00	15.708.272,00
Operação de crédito interna e externa – Realizada	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Os dados mostram que no período avaliado o município de Canindé de São Francisco mesmo realizando operações de crédito²⁹ e que o limite de 16% da RCL estabelecido na Resolução n.º 43/2001 para essa finalidade, o que corresponde ao valor de R\$ 14.177.072,00 e R\$ 15.708.272,00, em 2017 e 2018, respectivamente, ainda pode buscar recursos, mesmo já utilizando a operação de crédito.

Não consta movimentação financeira com operações de crédito interna e externa, dando maior condição para o pleito de novas operações financeiras para investimentos em programas e infraestrutura que venham de encontro com as necessidades da população local.

Dessa forma, percebe-se um cenário favorável para realizar de operações de créditos interna e externa, apesar dos elevados gastos com pessoal em igual período, porém, as precauções na gestão financeira para salvaguardar a saúde das finanças públicas são sempre pertinentes.

²⁸ Altera a redação dos arts 4º, §§ 3º e 4º, 5º, V, 9º, 13, *caput* e § 3º 15, 16, 18, § 2º, 21 e 23; bem como revoga os arts 8º e 43, todos da Resolução nº 43, de 2001 do Senado Federal.

²⁹ Interna e externa.



4.10.5.3.4. Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001

O inciso II do Art. 7º da Resolução n.º 43/2001 trata sobre o limite de 11,5% da receita corrente líquida no comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, até mesmo, os referentes às importâncias a desembolsar de operações de créditos já contratadas e a ajustar.

Para fim de acolhimento do disposto no inciso II do caput do Art. 7º, o cálculo do comprometimento anual com amortizações e encargos será feito pela média anual da relação entre o comprometimento previsto e a receita corrente líquida projetada ano a ano.

São excluídas dos limites de que trata o *caput* do Art. 7º da Resolução n.º 43/2001 as seguintes operações de créditos:

- a. As contratadas pelos estados e pelos municípios com a União, organismos multilaterais de crédito ou instituições oficiais federais de crédito ou de fomento, com a finalidade de financiar projetos de investimento para a melhoria da administração das receitas e da gestão fiscal, financeira e patrimonial, no âmbito de programa proposto pelo Poder Executivo Federal;
- b. As contratadas no âmbito do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (Reluz), estabelecido com base na Lei n.º 9.991, de 24 de julho de 2000;
- c. As contratadas diretamente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ou com seus agentes financeiros credenciados, no âmbito do programa de empréstimo aos estados e ao Distrito Federal de que trata o art. 9 da Resolução n.º 2.827, de 30 de março de 2001, do Conselho Monetário Nacional (CMN).

A Tabela 143 apresenta o valor limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, de 11,5%, conforme estabelecido pela Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal, que neste caso, alcançou R\$ 10.189.770,50 e R\$ 11.290.320,50 em 2017 e 2018, respectivamente.

**Tabela 143 – Canindé de São Francisco: Limites para amortização de dívidas.**

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita Corrente Líquida	88.606.700,00	98.176.700,03
Limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada	10.189.770,50	11.290.320,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Diante do exposto na Tabela 143, o município de Canindé de São Francisco possui confortável margem de comprometimento anual para serem destinados às amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, e não ultrapassar o limite estabelecido na Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal.

4.10.5.3.5. Garantias conforme Resolução n.º 43/2001

O Art. 9º da Resolução n.º 43/2001 adverte sobre os limites em que as garantias concedidas pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios em hipótese alguma poderão exceder a 22% da receita corrente líquida na forma do Art. 4º.

Este limite pode ser elevado a 32% da receita corrente líquida, desde que, cumulativamente, quando aplicável, o garantidor não tenha sido chamado a honrar, nos últimos 24 meses, a contar do mês da análise, quaisquer garantias anteriormente prestadas; esteja cumprindo os limites de despesas com pessoal previsto na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF); e esteja cumprido o Programa de Ajuste Fiscal acordado com a União nos termos da Lei n.º 9.496/1997³⁰.

A Tabela 144 elenca os limites para garantias em relação à receita corrente líquida e as concessões de garantia e contra garantias realizadas pelo município de Canindé de São Francisco, conforme exercício financeiro de 2017 e 2018.

³⁰ Dispõe sobre critérios para a consolidação, a assunção e o refinanciamento, pela União, da dívida pública mobiliária e outras que especifica, de responsabilidade dos Estados e do Distrito Federal.

**Tabela 144 – Canindé de São Francisco: Limite para garantias.**

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	88.606.700,00	98.176.700,03
Limite definido pela Resolução n.º 43/2001 (22%)	19.493.474,00	21.598.874,01
Limite definido pela Resolução n.º 43/2001 (32%)	28.354.144,00	31.416.544,00
Garantias	0,00	0,00
Contra garantias	0,00	0,00
% do total das garantias sobre a RCL	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

É possível vislumbrar que o município de Canindé de São Francisco possui elementos para contrair dívidas junto às instituições de fomento e atender à norma vigente. Isso porque o município não concedeu garantias e contra garantias no período analisado, e que o limite definido na Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal é de 22%, podendo chegar a 32%.

4.10.5.4. Indicadores econômicos e financeiros

Nesse item será tratado os indicadores econômicos e financeiros que dão transparência ao uso das finanças públicas municipais e que dão direção às suas receitas e despesas orçamentárias.

4.10.5.4.1. Indicador de dependência das transferências constitucionais

Neste índice procura-se avaliar em que medida o município depende das receitas transferidas para poder oferecer o conjunto de bens e serviços à população. Trata-se de um quociente entre Receitas Transferidas e Despesas Totais. Quanto mais próximo de “1” maior a dependência do município em relação às transferências, especialmente o FPM e ICMS. Segue o indicador de dependência na Tabela 145.



Tabela 145 – Canindé de São Francisco: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).

Ano	Receita transferida ³¹ (A)	Despesa orçamentária (B)	Indicador (A: B)
2017	90.638.000,00	90.000.000,00	1,01
2018	96.317.557,00	100.000.000,00	0,96

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de dependência de 1,01 em 2017 e 0,96% em 2018 assinala que o município de Canindé de São Francisco tem elevado grau de dependência das transferências constitucionais dos Governos Federal e Estadual, que são determinantes para a gestão pública municipal. Esse indicador é determinante para a gestão pública municipal avaliar as possibilidades de elevar a arrecadação da receita tributária como forma de minimizar a dependência dos repasses constitucionais.

Os resultados apresentados mostram que para cada R\$1,00 de despesa orçamentária o município tem R\$ 1,01 de receita transferida no ano de 2017 e R\$ 0,96 de receita transferida no ano de 2018, identificando-se assim uma dependência decrescente dos repasses da União e do Estado no caso de Canindé de São Francisco.

Esses resultados devem servir como sinal de alerta para a administração pública, que deverá tomar medidas políticas públicas e econômicas para evitar a elevação dessa dependência, ou seja, requer a criação de mecanismos técnicos e políticos de defesa.

Os números retratam a relevância dos repasses constitucionais como fonte de recursos para atendimento das demandas municipais, no entanto, a preocupação com os níveis de arrecadação tributária não deve ser descartada e, pelo contrário, fazer os ajustes necessários de fiscalização e modernização tributária para aumentar a arrecadação própria.

Os resultados demonstram que o município deve realizar planejamentos de alternativas próprias, melhorando os indicadores de receita tributária, assim como também promover a adoção de políticas de crescimento e de desenvolvimento para fazer frente aos imprevistos nos repasses dos recursos.

³¹ Somatório da transferência corrente e transferência de capital.



4.10.5.4.2. Indicador de financiamento dos gastos públicos

O indicador de financiamento dos gastos públicos permite mostrar a relação entre Despesas Correntes e Receita Tributária, ou seja, em que medida o município consegue cobrir seus gastos de custeio da máquina administrativa com sua arrecadação própria (excluídas as receitas transferidas e operações de crédito). Quanto maior o índice, menor o esforço tributário.

O município de Canindé de São Francisco está na dependência de um grande esforço tributário para obtenção de índices mais satisfatórios que possam fazer frente às despesas correntes. A Tabela 146 mostra o comportamento da arrecadação própria, cujos indicadores comprovam a forte dependência dos recursos de transferência.

Tabela 146 – Canindé de São Francisco: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.

Ano	Despesa corrente (A)	Receita tributária (B)	Indicador (A:B)
2017	86.549.500,00	5.409.300,00	16,00
2018	97.128.858,00	9.429.503,00	10,30

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de financiamento dos gastos atingiu os indicadores 16% e 11,30% nos anos de 2017 e 2018 pela ordem, que sugere a maior participação da receita tributária para suportar os aportes com os gastos públicos do município.

Os resultados mostram que para R\$ 16,00 de gastos contabilizados em despesas correntes a receita tributária participa com R\$ 1,00 no ano de 2017 e em relação ao ano de 2018, R\$ 1,00 de receita tributária para gastos de R\$ 10,30 nas despesas correntes, identificando-se assim dependência dos repasses do Governo para o município de Canindé de São Francisco para bancar às despesas municipais.

Com isso, percebe-se que com a modernização nos processos de arrecadação própria, por meio de um controle interno bem definido, a administração municipal consegue estabelecer uma gestão de efeitos positivos nas finanças públicas para a obtenção de resultados satisfatórios na gestão pública municipal.

Com maior arrecadação tributária, os repasses constitucionais dos Governos Federal e Estadual poderão ser distribuídos com mais intensidade financeira para



programas relevantes para atendimento à demanda dos canindenses, como por exemplo, investimentos mais significativos nos programas de saneamento básico.

4.10.5.4.3. Indicador de poupança pública municipal

A poupança pública corresponde à renda líquida municipal. A poupança é calculada obtendo-se o saldo resultante da diferença entre Receitas Correntes e Despesas Correntes, em 2017 e 2018. Se a arrecadação exceder os gastos do município, ocorre um superávit público, ou seja, poupança pública positiva, sendo que ao contrário ocorre um déficit público, com poupança pública negativa.

O indicador é calculado a partir da razão entre as Receitas Correntes e Despesas Correntes (Tabela 147), e o mesmo reflete o esforço da administração em relação ao saneamento financeiro do município. A poupança gera possibilidades para a projeção de novos investimentos.

Tabela 147 – Canindé de São Francisco: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.

Ano	Receita corrente (A)	Despesa corrente (B)	Poupança	Indicador (A:B)
2017	98.321.300,00	86.549.500,00	11.771.800,00	1,14
2018	106.518.400,00	97.128.858,00	9.389.542,00	1,10

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

É possível perceber que a poupança do governo apresenta superávit público nos anos de 2017 e 2018, ou seja, as despesas correntes são menores que as receitas correntes oriundas de transferências, impostos e taxas cobrados. A poupança maior significa o uso mais racional dos recursos financeiros, podendo tais recursos ser destinados à investimentos de forma a propiciar uma melhor infraestrutura que beneficie a população em geral.

Os resultados apresentados são significativos, mostrando para cada R\$1,00 de despesa corrente o município tem R\$ 1,19 de receita corrente no ano de 2017 e R\$ 1,10 de receita corrente no ano de 2018, verificando-se assim uma aproximação um pouco menor entre receita e despesa corrente no último ano.



Os níveis de poupança pública são moderados, especialmente no ano de 2018 que apresentou menor participação quando comparada como o ano de 2017. Essa avaliação é retrato da evolução das finanças públicas municipais em que se identificou o crescimento das receitas correntes em 8,34%, enquanto as despesas correntes evoluíram 12,22%. Em função das demandas crescentes da população nas mais diversas áreas, entendemos que esses dados permitem estímulos ao governo municipal a pressupor participação mais efetivas da arrecadação para a realização de investimentos necessários para atender os canindenses.

Diante desse resultado, ganha força o argumento de que a poupança pública é um indicador que deveria ser sistematicamente monitorado pelos executivos públicos, caso o objetivo seja atingir taxas mais elevadas de crescimento. Nem sempre o objetivo deve ser ter a poupança pública mais alta possível, mas que a mesma financie os investimentos necessários.

É evidente que algum investimento público é inevitável e que seu financiamento não deve ser realizado pelo déficit público, mas pela poupança pública planejada para atendimento as demandas municipais.

É evidente que algum investimento público é inevitável e que seu financiamento não deve ser realizado pelo déficit público, mas pela poupança pública planejada para atendimento as demandas municipais.

4.10.5.4.4. Indicador capacidade de investimento

Os demonstrativos descritos na Tabela 148 mostram o comportamento da capacidade de investimento do município de Canindé de São Francisco, de 2017 e 2018, que vislumbram uma condição proativa para as tomadas de decisões que venham de encontro com os anseios da população.



Tabela 148 – Canindé de São Francisco: Capacidade de investimento, período 2017-2018.

Variáveis	Anos	
	2017	2018
Receita orçamentária	101.682.800,00	108.341.700,00
Receita corrente	98.321.300,00	106.518.400,03
Transferência corrente	90.245.000,00	95.138.557,00
Receita efetiva ³²	98.321.300,00	106.518.400,03
Despesa corrente	86.549.500,00	97.128.858,00
Operações de crédito	0,00	0,00
Investimentos	3.340.500,00	2.174.142,00
Amortização da dívida	20.000,00	10.000,00
Despesa corrente + amortização	86.569.500,00	97.138.858,00
Capacidade de investimento ³³	11.751.800,00	9.379.542,03
Capacidade de investimento (%) ³⁴	11,95	8,81
Investimento/receita orçamentária (%)	3,29	2,01

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

Os investimentos do município de Canindé de São Francisco entre 2017 e 2018 reduziram 34,92%, o que denota o comportamento instável em que a essa conta foi operacionalizada neste período. Em decorrência disso, quando a referência é a capacidade de investimento percentual (resultado da capacidade de investimento em relação à receita efetiva) identifica-se queda de 26,28% em igual período.

Devido às exigências e das necessidades da população, as despesas têm o viés de aumento por uma questão natural, por isso é imprescindível a realização de novos investimentos que venham de encontro aos anseios da comunidade.

O município apresentou nos anos analisados uma capacidade de investimento significativa, pois as despesas correntes adicionadas às amortizações foram inferiores as receitas efetivas, esse comportamento proporciona indicadores favoráveis para ampliar a capacidade de investimento.

A relação investimento/receita orçamentária foi de 3,29% em 2017 e 2,01% em 2018, pode ser considerada de baixa participação, o que sugere que a gestão municipal precisa buscar melhores condições para incrementar os níveis de investimentos, por isso, acredita-se ser um indicador que necessita estar sempre

³² Receita Efetiva = Receita Corrente – Operações de Crédito.

³³ Capacidade de Investimento = Receita Efetiva – (Despesa Corrente + Amortização).

³⁴ Capacidade de Investimento % = Capacidade de Investimento / Receita Efetiva.



monitorado e modernizado para abreviar o desenvolvimento local. Nesse sentido, as despesas por função nas categorias: comércio, indústria e agropecuária devem merecer uma atenção especial por serem rubricas orçamentárias que visam o desenvolvimento econômico local.

4.11. REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico é essencial à adequação do gerenciamento dos serviços de saneamento e sua revisão contribui para manter a qualidade dos serviços prestados. Desta maneira, é importante que o PMSB seja revisado com uma periodicidade máxima de quatro anos, a partir da data de sua aprovação, equivalente ao período proposto no Art. 19, Inciso V, §4º da Lei n.º 11.445/2007, conforme segue: “os planos de saneamento básico serão revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual”.

4.11.1. Diretrizes Básicas de Revisão

A atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico deve ocorrer periodicamente, a fim de ajustar as ações, programas, cronograma de execução, dentre outros itens do plano, conforme previsto na Lei n.º 11.445/2007 e apresentado no item anterior.

Para que a revisão ocorra é importante o município manter a periodicidade de relatórios anuais de avaliação do plano, possibilitando, assim, o conhecimento do avanço ou estagnação das metas estipuladas. O Relatório de Avaliação Anual do PMSB será a base para o processo de revisão do plano, uma vez que possibilita ao gestor uma leitura atualizada da situação do saneamento no município.

Com o relatório em mãos, o gestor poderá julgar a necessidade de revisão e as dificuldades na aplicação do plano, além de abrir espaço para que a população coloque a vivência dela com a problemática do saneamento, tendo em vista que a formulação do relatório passa por reuniões participativas.



O relatório abre espaço para que a gestão municipal reconsidere as ações e alguns prazos, buscando a melhor solução para cada problema e a aplicação das ações, dos projetos e dos programas imprescindíveis para universalização de todos os serviços inerentes ao saneamento básico.

Assim como a primeira versão, toda revisão do PMSB deve ser amplamente divulgada em todo município, inclusive disponibilizando a versão preliminar para consulta pública, de modo que os munícipes possam contribuir de forma democrática e participativa.

Finalizado o período de consulta pública, a equipe responsável pela elaboração da revisão deve passar as colaborações da população ao grupo de trabalho para aprovação ou não, e assim seguir para a versão final da revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Para que o PMSB esteja sempre atualizado e condizente com a realidade do município, é importante que revisão seja realizada juntamente com a elaboração do Plano Plurianual, assim como é importante que as ações, projetos e programas do PMSB estejam contemplados na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).



5. RESULTADOS DA REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO E DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

No município de Canindé de São Francisco foi realizada uma audiência pública para a apresentação dos resultados da etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, apenas no distrito Sede.

Para a mobilização e chamamento da sociedade para os eventos, alguns materiais de divulgação (convites, cartazes, *banners*, *folders* sobre saneamento básico e modelos de textos para carro de som e rádio) foram desenvolvidos pela consultoria 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.

A Tabela 149 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação da audiência pública no município de Canindé de São Francisco.

Tabela 149 – Meios e materiais de divulgação para a audiência pública 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 18 apresenta o modelo de convite enviado ao Grupo de Trabalho, para a reunião de apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Canindé de São Francisco, anteriormente à realização da audiência pública.



Figura 18 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 19, a Figura 20 e a Figura 21 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 **Audiência Pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada no dia 18 de dezembro de 2018, no Auditório da Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente, no Complexo Agropecuário Orlando Gomes de Andrade na Rodovia JK SE-230 s/n, às 8:30h.

Vamos discutir os Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento básico do município.

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 19 – Convite para a audiência pública.
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 **Audiência Pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada:

Data: 18 de dezembro de 2018

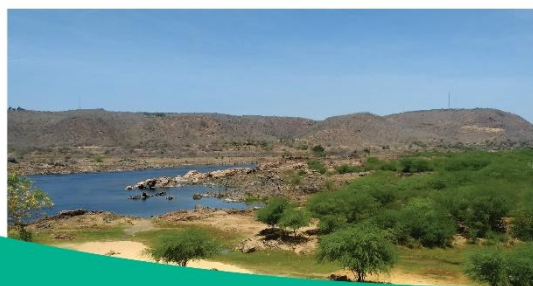
Horário: 8:30 horas

Local: Auditório da Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente.

Complexo Agropecuário Orlando Gomes de Andrade

Rodovia JK SE-230 s/n

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



*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 20 – Cartaz da audiência pública.
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



MUNICÍPIO DE CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO



VENHA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DOS PROGNÓSTICOS, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DATA: 18 DE DEZEMBRO DE 2018

LOCAL: AUDITÓRIO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE AGRICULTURA, ÁGUA E MEIO AMBIENTE.

COMPLEXO AGROPECUÁRIO ORLANDO GOMES DE ANDRADE

RODOVIA JK SE-230 S/N

HORÁRIO: 8:H30M

PARTICIPE!!



*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 21 – Banner da audiência pública.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



E, por fim, a Figura 22 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 direta 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 22 – Folder para a divulgação do PMSB de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Na semana de realização do evento da audiência pública, 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 23.

“ 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 SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, de apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, a ser realizada no dia **18 de dezembro de 2018, às 08:30 horas, no Auditório da Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente.**

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 23 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da audiência pública do PMSB de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que a audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco também foi divulgada 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 24.



O CBHSF A BACIA COMITÊS DE AFLUENTES NOTÍCIAS CONTRATO DE GESTÃO DOCUMENTOS CONTEÚDOS CONTATO

Eventos

Audiência Pública para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico em Canindé

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e a Prefeitura de Canindé irão realizar audiência pública para elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico no dia 18 de dezembro, às 08h30, na Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente.

Confira o convite:

CONVITE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Canindé de São Francisco convidam para participar da **Audiência Pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada no dia 18 de dezembro de 2018, no Auditório da Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente, no Complexo Agropecuário Orlando Gomes de Andrade na Rodovia JK SE-230 s/n, às 8:30h.

Vamos discutir os Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento básico do município.

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)." data-bbox="220 565 580 585"/>

Nosso Facebook

Boletim

Quinzenalmente, o CBHSF envia por e-mail as principais notícias sobre a bacia.

Figura 24 – Divulgação da audiência pública do PMSB de Canindé de São Francisco no site do CBHSF.

Fonte: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/audiencia-publica-para-elaboracao-de-plano-municipal-de-saneamento-basico-em-caninde/>, 2018.

5.1. 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 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações ocorreu no dia 13 de dezembro de 2018, às 8:30 horas, no auditório da Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente, onde estiveram presentes nove pessoas.

A seguir, são apresentados a ata da reunião (Quadro 27), a lista de presença (Figura 25) e algumas fotos do evento (Figura 26).



Quadro 27 – Ata da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.

Ao décimo terceiro dia do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito, às nove horas e quinze minutos, o Grupo de Trabalho (GT) do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Canindé do São Francisco se reuniu na Secretaria Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente para a apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações (Produto 3 do PMSB). Entre os presentes estavam secretários municipais, representante da defesa civil e representantes das empresas contratadas. A reunião foi iniciada pelo representante da contratada, o Arquiteto Urbanista Agenor Martins Junior, o qual explicou a proposta, o objetivo da reunião e colocou a importância do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e da Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo na elaboração do Plano, em seguida, iniciou a apresentação. A explanação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações teve início pelo sistema de abastecimento de água e pelo sistema de esgotamento sanitário, seguido pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, por fim, do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, descrevendo as ações propostas para o município de Canindé do São Francisco. Durante a reunião os membros do Grupo de Trabalho fizeram suas contribuições e alterações no produto em questão. Foram solicitadas alterações no tocante ao controle de qualidade de água das localidades de Capim Grosso e Curituba, uma vez que tanto a concessionária DESO quanto a vigilância sanitária municipal realizam coletas e análises, ao contrário do que abordado anteriormente. Foi informado que seria importante citar no Plano que a comunidade João Pedro Teixeira, que é constituída de 10 agrovilas, também se encontra com dificuldades no abastecimento de água potável, para fazer parte das ações de ampliação do sistema de abastecimento de água na área rural. Também foi solicitado que seja incluído no Plano, a revisão, a conclusão e a implementação do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede. Além disso, foi solicitado alteração na ação de implantação de ETE e de EEE, para adequação e operacionalização das existentes. Foi informado que com o fim do contrato de coleta de resíduos sólidos com empresa terceirizada, o município assumiu temporariamente o serviço até que haja nova licitação. Também foi informado necessidade de alteração na ação que determinava a institucionalização da coleta seletiva para implantação da coleta seletiva, pois o município já possui lei criada. Além disso, foi informado que não é uma associação de catadores que existe no município e sim uma cooperativa, por isso foi solicitada alteração na Ação 4 R.I. Depois de findadas as solicitações foram feitos alguns esclarecimentos relativos às fases seguintes do plano de saneamento e as datas de finalização, com isso, a coordenadora do GT agradeceu a presença de todos e encerrou a atividade.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.






 		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017				
Município: <i>Canindé de São Francisco</i>				
Local: <i>Secretaria de Agricultura</i>		Data: <i>18.12.18</i>	Hora: <i>09:15</i>	
Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
01	<i>mpyca Cívica Bonfante</i>	<i>DRZ</i>	-	<i>mpyca Cívica Bonfante</i>
02	<i>Aguiar Rômulo Jr</i>	<i>DRZ</i>		<i>Aguiar Rômulo Jr</i>
03	<i>Adriana Lima Duarte Andorim</i>	<i>PREFEITURA DE CANINDÉ - DEMA</i>	<i>82-98981-0138</i>	<i>Adriana Lima Duarte Andorim</i>
04	<i>Tâmara Maria Moura de F. Carvalho</i>	<i>II - DEMA</i>	<i>79.99297-4739</i>	<i>Tâmara Maria Moura de F. Carvalho</i>
05	<i>Ande Máximo de Souza Santos</i>	<i>SEC. DE SAÚDE VIGILÂNCIA Sanitária</i>	<i>(79) 9.9952-9099</i>	<i>Ande Máximo de Souza Santos</i>
06	<i>Adilson Lima Damasceno</i>	<i>Defesa Civil</i>	<i>79 99969-9683</i>	<i>Adilson Lima Damasceno</i>
07	<i>Arthur Oliveira Hilário</i>	<i>MYR Projetos</i>	<i>31 98417-5842</i>	<i>Arthur Oliveira Hilário</i>
08	<i>Albuelam B. Santos</i>	<i>Sec. Bem Estar</i>	<i>(79) 9 9832.3333</i>	<i>Albuelam B. Santos</i>
09	<i>Rogério Vieira Barros</i>	<i>SEC. EDUCAÇÃO</i>	<i>(82) 98322-6106</i>	<i>Rogério Vieira Barros</i>

Figura 25 – Lista de presença da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 26 – Fotos da reunião com o grupo de trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



5.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA

A audiência pública para apresentação do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Canindé de São Francisco ocorreu no dia 18 de dezembro de 2018, às 8:30 horas, no auditório da Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente. Estiveram presentes quarenta e quatro pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores, representante da Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO), membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

A seguir, são apresentados a ata da reunião (Quadro 28), a lista de presença (Figura 27), algumas fotos do evento (Figura 28), bem como a apresentação (Figura 29).




Quadro 28 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.

No décimo oitavo dia do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito, às oito horas e trinta minutos, reuniram-se em audiência pública na Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente, autoridades do legislativo e executivo municipal, secretários municipais, membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e representantes da sociedade civil. A audiência pública foi iniciada com a formação da mesa de autoridades municipais, o prefeito municipal, Ednaldo Vieira Barros, o representante do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Heráclito Oliveira de Azevedo, e o Secretário Municipal de Agricultura, Água e Meio Ambiente, Almir Porfirio de Souza. Em seguida foi dada a palavra aos membros da mesa para suas considerações iniciais e logo depois foi iniciada a apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé do São Francisco. O representante da empresa contratada, o Arquiteto Urbanista Agenor Martins Junior, iniciou a apresentação pelo sistema de abastecimento de água, seguido dos sistemas de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e, por último, pelo sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Depois de findada a apresentação, a palavra foi aberta aos participantes para suas colocações, esclarecimento de dúvidas e inserção de novas ações pertinentes, com a aprovação dos demais participantes e técnicos envolvidos. As primeiras informações dadas foram com relação à localidade Mandacaru II, onde a rede distribuidora de água rompeu e hoje o abastecimento está sendo realizado por meio de caminhão-pipa em uma única cisterna. Foi informado que existe uma verba proveniente da CHESF, de aproximadamente R\$ 5.000.000,00, para a construção de uma unidade de transbordo juntamente com uma unidade de triagem, cuja operacionalização será por meio do Consórcio de Saneamento Básico do Baixo São Francisco Sergipano, para encaminhamento dos resíduos sólidos coletados, que serão destinados em aterro sanitário, ainda a ser definido. Além disso, foi informado que o orçamento da CHESF também contempla a desativação do atual lixão municipal, com a posterior recuperação da área. Também foi informado que existe uma parceria entre a DESO e a CODEVASF, com valor de R\$ 3.000.000,00, para a revisão e operacionalização do sistema de esgotamento sanitário já construído pela CODEVASF no município, com a contratação de empresa especializada. Também foi informado a existência de um convênio entre o município e a FUNASA para a ampliação do sistema de abastecimento de água, no valor de R\$ 6.500.000,00. Para isso, também foi solicitado inserir no PMSB uma ação para a





fiscalização das obras por parte da prefeitura. Foi solicitado inserção de ação para a revisão do contrato de concessão da DESO com o município de Canindé de São Francisco. Também foi solicitado a inclusão de uma ação em resíduos sólidos para contemplar o Projeto “Comunidades Sustentáveis”, com recurso e apoio da Prefeitura Municipal e organismos correlatos. Por fim, foi solicitado a inclusão de ação para a compostagem de resíduos oriundos de poda e capina, principalmente para fins de geração de adubo. Depois de realizadas todas as solicitações, o prefeito municipal agradeceu a presença de todos e encerrou a solenidade.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

 		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº 020/2017				
Município: <i>Canindé de São Francisco</i>				
Local: <i>Secretaria de Engenharia, Água e Meio Ambiente</i>		Data: <i>18.12.18</i>		Hora: <i>08:30</i>
Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
01	<i>Marysa Cestari Bonfante</i>	DRZ	-	<i>Marysa Cestari Bonfante</i>
02	<i>Rafaela Flávia Rodrigues</i>		<i>79-99940-9182</i>	<i>Rafaela Flávia Rodrigues</i>
03	<i>Maurício de Araújo</i>	BSCOM	<i>79-998625992</i>	<i>Maurício de Araújo</i>
04	<i>Tânia Maria Martin de F. Carvalho</i>	Prefeitura	<i>79-99554-4739</i>	<i>Tânia Maria Martin de F. Carvalho</i>
05	<i>Joaquim Ribeiro de Sousa</i>	Vehículo	<i>79-99949-1279</i>	<i>Joaquim Ribeiro de Sousa</i>
06	<i>Rosa Heliana Lima Santos</i>	CBHSF	<i>(79)99943-2095</i>	<i>Rosa Heliana Lima Santos</i>
07	<i>Márcio Viçoso</i>	CBHSF/ETIL	<i>(82)997491261</i>	<i>Márcio Viçoso</i>
08	<i>ANA CATARINA P.A. LOPES</i>	CBHSF/CTAPP	<i>(8) 999824151</i>	<i>ANA CATARINA P.A. LOPES</i>
09	<i>Arthur Oliveira Araújo</i>	MUN. Projeto	<i>31989175892</i>	<i>Arthur Oliveira Araújo</i>
10	<i>Lucas de F. Viçoso</i>	Delegacia	<i>(79)996421130</i>	<i>Lucas de F. Viçoso</i>
11	<i>Andressa Lima Ruat Juncos</i>	PREFEITURA CANINDE	<i>82-99891-0138</i>	<i>Andressa Lima Ruat Juncos</i>
12	<i>Solanda dos Santos Silva</i>			<i>Solanda dos Santos Silva</i>
13	<i>Luana Rêgina Carlos Dias</i>	Sac. Obras/Engenharia	<i>79 996891561</i>	<i>Luana Rêgina Carlos Dias</i>
14	<i>Jose Fernando Alvarre</i>	Sac. de Obras	<i>79 998949995</i>	<i>Jose Fernando Alvarre</i>
15	<i>Jose Amelmo Silva Costa</i>	Coord. Diaristas	<i>079-3346-4507</i>	<i>Jose Amelmo Silva Costa</i>
16	<i>Anderson Santos Santana</i>	Combust.	<i>79 999079582</i>	<i>Anderson Santos Santana</i>






PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017

Município: *Canindé de São Francisco*

Local: *Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente* Data: *18.12.18* Hora: *08:30*

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
17	<i>José das Santos Gomes</i>	<i>Sociedade Civil</i>	<i>79 996492734</i>	<i>José das Santos Gomes</i>
18	<i>Adilson Lima Damasceno</i>	<i>Deputado Civil</i>	<i>79 99969-9683</i>	<i>Adilson Lima Damasceno</i>
19	<i>Francisco Oliveira de Aguiar</i>	<i>CBHSF</i>	<i>79 777 72516</i>	<i>Francisco Oliveira de Aguiar</i>
20	<i>Elwan de Moura Moraes</i>	<i>Colégio</i>	<i>19 99723248</i>	<i>Elwan de Moura Moraes</i>
21	<i>Analício C. Santos</i>	<i>Indústria</i>	<i>79 99966-7143</i>	<i>Analício C. Santos</i>
22	<i>José Roberto Alves dos Santos</i>	<i>Soc. Agricultura</i>	<i>79 99195631</i>	<i>José Roberto Alves dos Santos</i>
23	<i>Roberto Gomes</i>			<i>Roberto Gomes</i>
24	<i>Alfredo José Duarte</i>	<i>PREFEITURA</i>	<i>9 98361840</i>	<i>Alfredo José Duarte</i>
25	<i>Fabiula B. Santos</i>	<i>Agricultura</i>	<i>(79)988875030</i>	<i>Fabiula B. Santos</i>
26	<i>Antônio Estanislau Araújo Guimarães</i>	<i>AGRICULTURA</i>	<i>(79)998369339</i>	<i>Antônio Estanislau Araújo Guimarães</i>
27	<i>Cláudio de Jesus Reis</i>	<i>SMTT</i>	<i>79 999591860</i>	<i>Cláudio de Jesus Reis</i>
28	<i>Luiz Carlos Francisco Feitosa</i>	<i>C. INTERNO</i>	<i>(79)996382123</i>	<i>Luiz Carlos Francisco Feitosa</i>
29	<i>Bráulio F. Cardoso</i>	<i>DESO</i>	<i>(79)9 9992-7788</i>	<i>Bráulio F. Cardoso</i>
30	<i>Guilherme Gomes de Souza</i>	<i>PREFEITURA</i>	<i>(79) 9 9955-7852</i>	<i>Guilherme Gomes de Souza</i>
31	<i>Luiz Alves Feitosa</i>	<i>ADCC</i>	<i>(9)9606-8777</i>	<i>Luiz Alves Feitosa</i>
32	<i>Ronildo B. Rodrigues</i>	<i>CÂMARA</i>	<i>9832-9929</i>	<i>Ronildo B. Rodrigues</i>


PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO


AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N° 020/2017

Município: *Canindé de São Francisco*

Local: *Secretaria de Agricultura, Água e Meio Ambiente* Data: *18.12.18* Hora: *08:30*

Nº	Nome	Entidade / Setor	Telefone / Celular	Assinatura
33	<i>Renata Gomes da Silva</i>	<i>Educação</i>	<i>999102560</i>	<i>Renata Gomes da Silva</i>
34	<i>José Wilson de Araújo Neto</i>	<i>Educação</i>	<i>988755598</i>	<i>José Wilson de Araújo Neto</i>
35	<i>Márcia Miranda Soares Lourencanti</i>	<i>Educação</i>	<i>99895-8386</i>	<i>Márcia Miranda Soares Lourencanti</i>
36	<i>Maria Uliana Araújo</i>	<i>Educação</i>	<i>79 9 88382144</i>	<i>Maria Uliana Araújo</i>
37	<i>José Rosemário B. de Lacerda</i>	<i>EDUCAÇÃO</i>	<i>78 99941-6582</i>	<i>José Rosemário B. de Lacerda</i>
38	<i>Alcides José Figueiredo</i>	<i>EDUCAÇÃO</i>	<i>79 99855-0115</i>	<i>Alcides José Figueiredo</i>
39	<i>Leandro Alves Ribeiro</i>	<i>COOPERATIVA</i>	<i>79-998223476</i>	<i>Leandro Alves Ribeiro</i>
40	<i>COMARCO VIEIRA BARROS</i>	<i>GESTOR</i>	<i>79-99885-1886</i>	<i>COMARCO VIEIRA BARROS</i>
41	<i>TITO REIS</i>	<i>COHIDRO</i>	<i>79-9 9999-4437</i>	<i>TITO REIS</i>
42	<i>Raízales Bezerra dos Santos</i>	<i>FISCAL DA VISA SAÚDE</i>	<i>79-99909-3738</i>	<i>Raízales Bezerra dos Santos</i>
43	<i>André Mariano de Souza Santos</i>	<i>FISCAL DA VISA SAÚDE</i>	<i>79-99952-9099</i>	<i>André Mariano de Souza Santos</i>
44	<i>Agnes Rodrigues Junior</i>	<i>DRZ</i>		<i>Agnes Rodrigues Junior</i>

Figura 27 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 28 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



PREFEITURA MUNICIPAL DE
CANINDÉ DE
SÃO FRANCISCO



COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um órgão integrado pelo poder público, sociedade e empresas usuárias de água da bacia. Tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável (CBHSF, 2018).
- Os recursos financeiros que permitem ao comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança do uso da água do tributário de domínio da União, o Rio São Francisco. Isso é feito a partir do cadastro de usuários do qual fazem parte as concessionárias de abastecimento de água, poder público e indústrias.
- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) conta em sua estrutura com uma Câmara Consultiva Regional (CCR) para atuar especificamente em cada uma de suas 4 regiões fisiográficas, sendo a de Canindé de São Francisco a regional do Baixo São Francisco.





AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO

- A Agência Peixe Vivo constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que faz cumprir as funções de Agência de Bacia para o CBHSF e outros Comitês.
- Tem como finalidade prestar apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas integradas à Agência Peixe Vivo.
- Pauta-se nos procedimentos aprovados, deliberados e determinados pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais e Federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2018).



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Contrato com AGÊNCIA PEIXE VIVO – CBHSF – Comitê da Bacia
Hidrográfica do Rio São Francisco ATO 029/2016

LEI N.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**
- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**
- **LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**
- **DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS**





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Formação do Grupo de Trabalho (GT) ✓
- Etapa 1: Plano de trabalho, mobilização e comunicação social ✓
- Etapa 2: Diagnóstico da situação do saneamento básico – AUDIÊNCIA PÚBLICA ✓
- Etapa 3: Prognóstico, programas, projetos e ações – AUDIÊNCIA PÚBLICA
- Etapa 4: Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática do PMSB, e ações de emergência e contingência
- Etapa 5: Termo de referência para elaboração do Sistema de Informações de Saneamento Básico
- Etapa 6: Relatório final do PMSB



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGNÓSTICO, PROGRAMAS PROJETOS E AÇÕES

CANINDÉ DE SÃO FRANCISCO - SE





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROJEÇÃO POPULACIONAL	
CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • Projeção de demandas de acordo com o cenário atual. • Projeção de demandas com base em cenários alternativos (possível, imaginável, desejável). • Definição do cenário normativo.
NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação das principais necessidades de serviços de saneamento. • Projeção das necessidades com base no cenário normativo.
CARÊNCIAS DO SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> • Identificação das principais carências do saneamento básico, descritas no diagnóstico. • Apresentação das carências futuras.
OBJETIVOS E METAS	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos objetivos do PMSB para os quatro eixos do saneamento. • Definição de prazos (metas) para o cumprimento dos objetivos.
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Proposição de programas, projetos e ações para sanar os déficits e carências existentes. • Proposição de ações visando a universalização do saneamento básico no município.
INDICADORES DE DESEMPENHO	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de indicadores de desempenho, para acompanhamento da prestação dos serviços de saneamento básico.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

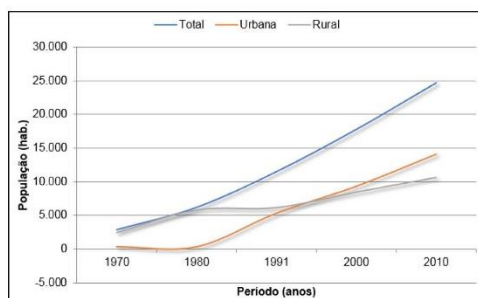
Projeção Populacional





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	14.063	10.623	24.686
2018	17.695	12.361	30.056
2020	18.616	12.795	31.411
2022	19.537	13.229	32.766
2026	21.378	14.098	35.476
2038	26.902	16.705	43.607



↑ CRESCIMENTO

Evolução da população no município de Canindé de São Francisco.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Horizontes de planejamento

IMEDIATO:
primeiros 2 anos
2019 até 2020

CURTO:
2 anos
2021 até 2022

MÉDIO:
4 anos
2023 até 2026

LONGO:
12 anos
2027 até 2038





PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cenário atual

- **Distrito Sede:**
 - Consumo *per capita*: 98,50 l/hab./dia
 - Índice de perdas total: 74,17%
- **Comunidades rurais:**
 - Consumo *per capita*: 78,80 l/hab./dia
 - Comunidades atendidas com o sistema coletivo de distribuição de água que parte do distrito Sede (80% do consumo da sede urbana).
 - Consumo *per capita*: 20,00 l/hab./dia
 - Atendimento emergencial por carro-pipa

Cenário futuro

- **Distrito Sede:**
 - Reduzir o índice de perdas para 25% até 2038.
 - Limitar o consumo *per capita* em até 100 l/hab./dia (OMS).
- **Comunidades rurais:**
 - Limitar o consumo *per capita* em até 80 l/hab./dia (OMS).

**Programa de controle e
redução de perdas de água**

**Programa de consumo
consciente**



Abastecimento de Água – DISTRITO SEDE

Cenário atual

- **Captação:**
 - O abastecimento composto por 2 captações cuja água é proveniente do Rio São Francisco.
 - Adutora do Projeto Jacaré Curitiba (80 l/s) + Canal do Projeto Califórnia (45 l/s) = 125 l/s.
- **Tratamento:**
 - O tratamento da água captada na adutora do Projeto Jacaré Curitiba, no lago da Usina Hidrelétrica de Xingó é na ETA I, que está tratando 80 l/s, mas possui capacidade de 88 l/s.
 - A água captada no Canal do Projeto Califórnia é tratada na ETA II, cuja capacidade é de 45 l/s.
 - ETA atende área urbana e sistema coletivo rural.
 - A vazão que é tratada e encaminhada para distribuição apenas na sede urbana é de 89,11 l/s
- **Reservação:** 2 reservatórios (1.500 m³).
- **Rede de distribuição:**
 - O sistema não atende toda a sede urbana (67,54%) e não é 100% hidrometrado.

Cenário futuro

Vazão máxima necessária:

159,05 l/s (2018) e 74,73 l/s (2038)

- Déficit existente nos dias de hoje: ≈ 70 l/s.
- Ampliar sistema de abastecimento de água (considerando o abastecimento da área urbana e de parte da área rural): captação em 60 l/s
- **Tratamento:**
 - Desativação da ETA II: não realiza o tratamento convencional.
 - Construção de uma nova ETA convencional, com capacidade de tratar 100,00 l/s, em complemento à nova captação.
- **Reservação:**
 - Ampliação em 1.000 m³ de água para os próximos anos de planejamento.
- **Rede de distribuição:**
 - Ampliação do índice de atendimento urbano (67,54%) para 100% de redes adequadas e 100% de hidrometração.

Abastecimento de Água – SISTEMA COLETIVO RURAL (DESO)

Cenário atual

- **Sistema coletivo:**
 - Atende o Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Comunidade Nova Vida, Assentamento João Pedro Teixeira e o Assentamento Maria Feitosa I, II e III.
- A água distribuída na área rural é proveniente do distrito Sede.
- ETA atende área urbana e sistema coletivo rural.
- A vazão que é tratada e encaminhada para distribuição apenas na área rural é de 43,89 l/s.
- Ao longo da adutora existem muitas derivações irregulares, fato que impede a chegada de água nas localidades mais distantes do início da distribuição.

Cenário futuro

Vazão máxima necessária:

69,92 l/s (2018) e 34,64 l/s (2038)

- Déficit existente nos dias de hoje: ≈ 26 l/s.
- Ampliar sistema de abastecimento de água (captação + tratamento), considerando o abastecimento da área urbana e de parte da área rural.
- Elaboração de um projeto para a revisão e adequação do sistema coletivo de distribuição de água na área rural.
- Fiscalização das ligações irregulares na adutora do sistema coletivo de distribuição de água até as comunidades rurais, e reestabelecimento do abastecimento adequado por rede de distribuição.
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.



Abastecimento de Água – CAPIM GROSSO

Cenário atual

- Abastecimento é realizado pelo sistema coletivo de distribuição de água da DESO.
- **Tratamento:** água distribuída pela DESO é tratada na ETA da sede urbana.
- **Reservação:** 2 reservatórios (400 m³).
 - Apenas 1 está operando - 200 m³.
- **Rede de distribuição:** desconhecida.
- DESO cobra pelo uso da água, medida por hidrômetros.

Cenário futuro

Vazão necessária: ≈ 38,15 l/s.

- **Reservação:** ampliar.
 - Ativação do reservatório em desuso (200 m³).
 - Ampliação, com a construção de mais um reservatório de 200 m³.
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.

Abastecimento de Água – CURITUBA

Cenário atual

- Abastecimento é realizado pelo sistema coletivo de distribuição de água da DESO.
- **Tratamento:** água distribuída pela DESO é tratada na ETA da sede urbana.
- **Reservação:** 1 reservatório (100 m³).
- **Rede de distribuição:** desconhecida.
- DESO cobra pelo uso da água, medida por hidrômetros.

Cenário futuro

Vazão necessária: ≈ 20,34 l/s.

- **Reservação:**
 - Ampliação da reservação existente em 200 m³ de água para os próximo anos de planejamento.
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.



Abastecimento de Água – CUIABÁ

Cenário atual

- Abastecimento é proveniente do distrito Sede, através de um desvio irregular da adutora da DESO, do sistema coletivo rural.
 - Não há cobrança pelo uso da água.
- **Tratamento:** água distribuída pela DESO é tratada na ETA da sede urbana.
- **Reservação:** desconhecida.
- **Rede de distribuição:** irregular e desconhecida.

Cenário futuro

Vazão necessária: ≈ 6,36 l/s.

- Regularização do abastecimento de água no Assentamento Cuiabá.
- **Reservação:** construção de um reservatório de 100 m³.
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Construção de redes de distribuição adequadas.
- Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.

Abastecimento de Água – MANDACARU I E II

Cenário atual

- Possui rede de distribuição do sistema coletivo da DESO, porém a água não chega, devido às derivações irregulares ao longo da adutora, em trechos anteriores à comunidade.

Fontes complementares / alternativas de abastecimento:

- Poço com sistema dessalinizador – Programa Água Doce.
 - Vazão: 0,78 l/s.
 - Não atende a demanda da comunidade.
- Operação carro-pipa.
 - Água para consumo humano: ≈ 20 l/hab./dia.

Cenário futuro

Vazão necessária: ≈ 2,07 l/s.

- Reestabelecimento do abastecimento por rede de distribuição – após a readequação do sistema coletivo.
- **Reservação:** construção de um reservatório de 30 m³.
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.



Abastecimento de Água – 12 DE MARÇO

Cenário atual

- Possui rede de distribuição do sistema coletivo da DESO, porém a água não chega, devido às derivações irregulares ao longo da adutora, em trechos anteriores à comunidade.

Fontes complementares / alternativas de abastecimento:

- Poço com sistema dessalinizador – Programa Água Doce.
 - Vazão: 0,67 l/s.
 - São distribuídos ≈ 40 l/hab./dia.
 - Não atende a demanda da comunidade.
- Operação carro-pipa.
 - Água para consumo humano: ≈ 20 l/hab./dia.

Cenário futuro

Vazão necessária: $\approx 1,29$ l/s.

- Reestabelecimento do abastecimento por rede de distribuição – após a readequação do sistema coletivo.
- Reservação: construção de um reservatório de 20 m^3 .
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.

Abastecimento de Água – NOVA VIDA

Cenário atual

- Abastecimento é realizado pelo sistema coletivo da DESO.
 - Relatos de falta de água.
 - Há a cobrança da tarifa mínima de R\$ 33,00, entretanto, a maior parte dos moradores não pagam.
- Como complemento alguns moradores compram água de caminhões pipa particulares.
- **Tratamento:** água distribuída pela DESO é tratada na ETA da sede urbana.
- **Reservação:** não possui.
- **Rede de distribuição:** desconhecida.

Cenário futuro

Vazão necessária: $\approx 1,91$ l/s.

- Abastecimento contínuo por rede de distribuição – após a readequação do sistema coletivo.
- Reservação: construção de um reservatório de 30 m^3 .
- Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água já existentes.
- Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.



Abastecimento de Água – ÁREA RURAL DISPERSA

Cenário atual

Cenário futuro

• **Atendimento pela Operação Carro-Pipa:**

- Água para consumo humano: ≈ 20 l/hab./dia.
- Comunidades não atendidas com sistemas de abastecimento de água.

Vazão máxima necessária para atendimento da população rural: ≈ 4 l/s.

- Levantamento e cadastro dos tipos das soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.
- Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.
 - Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.
- Água ofertada em quantidade e qualidade adequada.

AÇÕES DO PMSB

AÇÕES ESTRUTURANTES

- Projetos
- Leis
- Normas
- Programas
- Revisão tarifária



AÇÕES ESTRUTURAIS

- Obras e melhorias estruturais



Ações do PMSB

UNIVERSALIZAÇÃO dos serviços de saneamento básico



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Abastecimento de Água



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
1 A.C Aquisição e instalação de bombas reservas nos sistemas de captação.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Assentamento Mandacaru	Bomba de eixo vertical, com vazão de 0,78 l/s (2,81 m³/h); Bomba submersa - vazão mínima de 0,40 m³/h e vazão máxima de 3,60 m³/h: R\$ 1.382,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 30/11/18	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.382,68		
	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Assentamento 12 de Março	Bomba de eixo vertical, com vazão de 0,67 l/s; Bomba submersa - vazão mínima de 0,40 m³/h e vazão máxima de 3,60 m³/h: R\$ 1.382,68 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 30/11/18	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.382,68		

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução
					Imediato
2 A.I Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação no ponto de captação de água para consumo humano, no distrito Sede.	DESO	Distrito Sede	Cercamento da captação superficial e da EEAB no canal do Projeto Califórnia (150 m²); Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001): R\$ 106,89/m² x 150 m² = R\$ 16.033,50 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada	DESO	R\$ 16.159,50



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
3 A.C	DESO	Distrito Sede e Área rural	<p>Ampliar vazão de captação em 60,00 l/s e ampliar vazão de tratamento em 100,00 l/s</p> <p>1. Outorga para captação superficial: Vazão: 60 l/s = 5.184 m³/dia Custos operacionais inerentes ao processo de outorga - Captação, derivação ou extração de água para abastecimento de água, urbano e rural = 28 UFP (Unidade Fiscal Padrão do Estado de Sergipe) x R\$ 40,10 / UFP = R\$ 1.122,80</p> <p>2. Bomba: Bomba de eixo horizontal: R\$ 46.027,84 x 2 bombas (principal + reserva) = R\$ 92.055,68</p> <p>3. Macromedidor: Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-300mm: R\$ 3.649,32 x 1 unidade (captação superficial) = R\$ 3.649,32</p> <p>4. Cercamento: Cercamento da captação superficial com tela de arame (200 m²): Alambrado para quadra poliesportiva, estruturado por tubos de aço galvanizado, com costura, DIN 2440, diâmetro 2", com tela de arame galvanizado, fio 14 BWG e malha quadrada 5x5cm (Código SINAPI 74244/001) R\$ 106,89/m² x 200 m² = R\$ 21.378,00 + Placa de identificação: R\$ 126,00 = R\$ 21.504,00</p> <p>5. Adutora: Valor deverá ser calculado após a definição do local de captação e da nova ETA.</p> <p>6. Estação de tratamento de água. ETA completa, do tipo convencional, com capacidade de tratar até 100 l/s = R\$ 3.500.000,00</p> <p>Fonte: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos Superintendência de Recursos Hídricos / SE (Decreto nº 18.456/99), SINAPI, Fernandez, Soares e Nunes, e orçamentos em empresas especializadas</p>	DESO, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 3.618.331,80		

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
4 A.I	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	<p>Tempo previsto para elaboração do projeto: 6 meses</p> <p>Engenheiro sanitaria (Código SINAPI 91678): R\$ 104,43/hora x 6 meses de trabalho (960 horas) = R\$ 100.252,80 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 90775): R\$ 16,13/hora x 6 meses de trabalho (960 horas) = R\$ 15.484,80</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	DESO, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades			R\$ 115.737,60
5 A.C	DESO	Assentamento Cuiabá	Ação a ser avaliada após o projeto de revisão do sistema existente (Ação 4 A.I). O custo para a regularização se relaciona com a Ação 17 A.C.	Não se aplica	-		
6 A.C	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curituba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	<p>Obs.: instalação de um macromedidor em todas as comunidades atendidas pelo sistema coletivo, para aferir a vazão de água que chega a cada uma delas</p> <p>Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 7 unidades = R\$ 12.772,62</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018</p>	DESO	R\$ 12.772,62		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
7 A.CML	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor: turbidez, cloro residual livre: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 550,80 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP).	DESO			R\$ 1.101,60
7 A.CML	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor: turbidez, cloro residual livre: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 550,80 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)	DESO	R\$ 1.101,60	R\$ 2.203,20	R\$ 6.609,60
8 A.C	DESO	Distrito Sede	Construção de reservatórios, com volume total de 1.000 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 1.000 m³ = R\$ 890.950,00 Fonte: Média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma)	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 890.950,00		

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
9 A.CML	DESO	Povoado Capim Grosso	Ativação do reservatório já existente de 200 m³ e construção de novo reservatório de 200 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 200 m³ = R\$ 160.000,00 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 160.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		Povoado Curitiba	Construção de reservatório de 200 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 200 m³ = R\$ 160.000,00 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 160.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		Assentamento Cuiabá	Construção de reservatório de 100 m³ no médio prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m³ x 100 m³ = R\$ 80.000,00 + Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional		R\$ 80.126,00	R\$ 378,74



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
9 A.C.M.L	Ampliação da reservação nas comunidades rurais diagnosticadas.	DESO	Assentamento Mandacaru I e II	Construção de reservatório de 30 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m² x 30 m³ = R\$ 24.000,00 + Placa de identificação (orçamento) R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 24.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		DESO	Assentamento 12 de Março	Construção de reservatório de 20 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m² x 20 m³ = R\$ 16.000,00 + Placa de identificação (orçamento) R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 16.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74
		DESO	Comunidade Nova Vida	Construção de reservatório de 30 m³ no curto prazo: Fornecimento e instalação de reservatórios de água de concreto: R\$ 800,00/m² x 30 m³ = R\$ 24.000,00 + Placa de identificação (orçamento) R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas	DESO e Ministério da Integração Nacional	R\$ 24.126,00	R\$ 189,37	R\$ 378,74

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
					Imediato	
10 A.I.C	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100% de redes adequadas, com a construção de 15.445 metros de rede de distribuição.	DESO	Distrito Sede	Incremento de rede: extensão total de 15.445 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m² x (15.445 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 321.750,24 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 15.445 m = R\$ 29.345,50 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m² x (15.445 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 160.875,12 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m² x (15.445 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 242.160,61 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 754.131,47 x 25% = R\$ 188.532,87 + Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 15.445 m = R\$ 187.193,40 15.445 m de rede = R\$ 1.129.857,74 Custo por prazo: - Prazo imediato (50%) = R\$ 564.928,87 - Curto prazo (50%) = R\$ 564.928,87 Fonte: SANEPAR e SINAPI	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 564.928,87

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
10 A.I.C	Ampliação do índice de atendimento urbano para 100% de redes adequadas, com a construção de 15.445 metros de rede de distribuição.	DESO	Distrito Sede	=	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 564.928,87		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
11 A.M.L	DESO	Distrito Sede	Custo da setorização, tendo como base o custo adicional de 20% da extensão da rede de distribuição: Material: Tubo PVC DN 75 mm - fornecimento e instalação (Código SINAPI 89451): R\$ 25,19/m Custo por prazo: - Médio prazo: 57.483 m de rede x 20% x 25,19/m = R\$ 289.599,35 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x 20% x 25,19/m = R\$ 74.834,45 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 289.599,35	R\$ 74.834,45	
12 A.ICML	DESO	Distrito Sede	Incremento de rede: extensão total de 24.757 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m² x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 515.737,82 Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 24.757 m = R\$ 47.038,30 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m² x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 267.868,91 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m² x (24.757 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 388.162,53 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.208.807,56 x 25% = R\$ 302.201,89 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 24.757 m = R\$ 300.054,84 24.757 m de rede = R\$ 1.811.064,29 R\$ 1.811.064,29 / 24.757 m = R\$ 73,15/m Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.476 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.128,38 - Curto prazo: incremento de 2.477 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.201,53 - Médio prazo: incremento de 4.950 m x R\$ 73,15/m = R\$ 362.110,44 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x R\$ 73,15/m = R\$ 1.086.623,95 Fonte: SANEPAR e SINAPI	DESO e Ministério das Cidades		R\$ 181.128,38	

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
12 A.ICML	DESO	Distrito Sede	Incremento de rede: extensão total de 24.757 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m² x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 515.737,82 Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 24.757 m = R\$ 47.038,30 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m² x (24.757 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 267.868,91 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m² x (24.757 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 388.162,53 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.208.807,56 x 25% = R\$ 302.201,89 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 24.757 m = R\$ 300.054,84 24.757 m de rede = R\$ 1.811.064,29 R\$ 1.811.064,29 / 24.757 m = R\$ 73,15/m Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.476 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.128,38 - Curto prazo: incremento de 2.477 m x R\$ 73,15/m = R\$ 181.201,53 - Médio prazo: incremento de 4.950 m x R\$ 73,15/m = R\$ 362.110,44 - Longo prazo: incremento de 14.854 m x R\$ 73,15/m = R\$ 1.086.623,95	DESO e Ministério das Cidades	R\$ 181.201,53	R\$ 362.110,44	R\$ 1.086.623,95
13 A.CML	DESO	Distrito Sede	Cadastro: R\$ 487,50/km de rede Custo por prazo: - Curto prazo: 52,53 km x R\$ 487,50 = R\$ 25.608,38 - Médio prazo: incremento de 4,65 km x R\$ 487,50 = R\$ 2.266,88 - Longo Prazo: incremento de 14,85 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.239,38 Fonte: CORSAN, 2017	DESO	R\$ 25.608,38	R\$ 2.266,88	R\$ 7.239,38



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
					Imediato	
14 A.I Levantamento e cadastro das redes de abastecimento de água existentes na área rural.	DESO	Povoado Capim Grosso	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 2.070 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 84.870,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 84.870,00
	DESO	Povoado Curitiba	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 1.104 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 45.264,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 45.264,00
	DESO	Assentamento Cuiabá	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 345 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 14.145,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 14.145,00
	DESO	Assentamento Mandacaru I e II	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 112 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 4.592,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 4.592,00
	DESO	Assentamento 12 de Março	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 71 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 2.911,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 2.911,00
	DESO	Comunidade Nova Vida	Digitalização: R\$ 41,00/ligação 104 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 4.264,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 4.264,00

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
					Imediato	
15 A.ICML Fiscalização das ligações irregulares na adutora do sistema coletivo de distribuição de água até as comunidades rurais, e reestabelecimento do abastecimento adequado por rede de distribuição.	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Fiscalização e adequações a serem realizadas pelo quadro de funcionários da DESO. Ação se relaciona com o programa de redução de perdas, previsto na Ação 18 A.ICML.	Não se aplica		-

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
15 A.ICML Fiscalização das ligações irregulares na adutora do sistema coletivo de distribuição de água até as comunidades rurais, e reestabelecimento do abastecimento adequado por rede de distribuição.	DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Fiscalização e adequações a serem realizadas pelo quadro de funcionários da DESO. Ação se relaciona com o programa de redução de perdas, previsto na Ação 18 A.ICML.	Não se aplica	-	-	-
16 A.C Avaliação da necessidade de ampliação da rede de abastecimento de água nas comunidades rurais.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Povoado Capim Grosso, Povoado Curitiba, Assentamento Cuiabá, Assentamento Mandacaru I e II, Assentamento 12 de Março, Assentamento João Pedro Teixeira e Comunidade Nova Vida	Somente após conclusão de levantamento e cadastro das redes existentes, previsto na Ação 14 A.I.	Não se aplica	-		

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
17 A.C Adequação das redes de abastecimento de água existentes no Assentamento Cuiabá.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Assentamento Cuiabá	Extensão aproximada de rede a ser implantada total de 7.170 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (7.170 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 149.365,44 Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 7.170 m = R\$ 13.623,00 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (7.170 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 74.682,72 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m² x (7.170 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 112.417,71 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 350.088,87 x 25% = R\$ 87.522,22 + Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 12,12/m x 7.170 m = R\$ 86.900,40 7.170 m de rede = R\$ 524.511,49 Fonte: SANEPAR e SINAPI	DESO, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional			R\$ 524.511,49



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
					Imediato	
18 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	DESO	Distrito Sede	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 10.208 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 102.080,00 - Curto prazo: 10.719 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 107.190,00 - Médio prazo: 22.971 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 229.710,00 - Longo prazo: 81.180 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 811.800,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 102.080,00
		DESO	Povoado Capim Grosso	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 4.105 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 41.050,00 - Curto prazo: 4.246 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 42.460,00 - Médio prazo: 8.914 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 89.140,00 - Longo prazo: 30.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 301.150,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 41.050,00
		DESO	Povoado Curitiba	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 2.189 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 21.890,00 - Curto prazo: 2.265 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 22.650,00 - Médio prazo: 4.754 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 47.540,00 - Longo prazo: 16.062 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 160.620,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 21.890,00
		DESO	Comunidade Nova Vida	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano Custo por prazo: - Prazo imediato: 206 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.060,00 - Curto prazo: 212 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.120,00 - Médio prazo: 446 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.460,00 - Longo prazo: 1.506 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.060,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 2.060,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
18 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	DESO	Distrito Sede	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 10.208 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 102.080,00 - Curto prazo: 10.719 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 107.190,00 - Médio prazo: 22.971 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 229.710,00 - Longo prazo: 81.180 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 811.800,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 107.190,00	R\$ 229.710,00	R\$ 811.800,00
		DESO	Povoado Capim Grosso	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 4.105 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 41.050,00 - Curto prazo: 4.246 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 42.460,00 - Médio prazo: 8.914 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 89.140,00 - Longo prazo: 30.115 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 301.150,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 42.460,00	R\$ 89.140,00	R\$ 301.150,00
		DESO	Povoado Curitiba	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 2.189 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 21.890,00 - Curto prazo: 2.265 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 22.650,00 - Médio prazo: 4.754 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 47.540,00 - Longo prazo: 16.062 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 160.620,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 22.650,00	R\$ 47.540,00	R\$ 160.620,00
		DESO	Assentamento Cuiabá	Obs.: somente após a regularização do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Médio prazo: 1.485 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 14.850,00 - Longo prazo: 5.019 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 50.190,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO		R\$ 14.850,00	R\$ 50.190,00
		DESO	Assentamento Mandacaru I e II	Obs.: somente após o reestabelecimento do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Curto prazo: 230 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.300,00 - Médio prazo: 484 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.840,00 - Longo prazo: 1.636 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 16.360,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 2.300,00	R\$ 4.840,00	R\$ 16.360,00
		DESO	Assentamento 12 de Março	Obs.: somente após o reestabelecimento do abastecimento local. Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Curto prazo: 145 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.450,00 - Médio prazo: 305 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.050,00 - Longo prazo: 1.029 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 10.290,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 1.450,00	R\$ 3.050,00	R\$ 10.290,00
		DESO	Comunidade Nova Vida	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 206 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.060,00 - Curto prazo: 212 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 2.120,00 - Médio prazo: 446 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.460,00 - Longo prazo: 1.506 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 15.060,00 Fonte: Engenharia DRZ	DESO	R\$ 2.120,00	R\$ 4.460,00	R\$ 15.060,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato
19 A.ICML Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	DESO	Distrito Sede	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: (57 ligações atuais não hidrometradas) + incremento de 256 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 92.347,52 - Curto prazo: incremento de 255 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 75.235,20 - Médio prazo: incremento de 511 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 150.765,44 - Longo prazo: incremento de 1.534 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 452.591,36 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 92.347,52	
	DESO	Povoado Capim Grosso	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 - Curto prazo: incremento de 71 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.947,84 - Médio prazo: incremento de 140 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 41.305,60 - Longo prazo: incremento de 422 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 124.506,88 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 20.652,80	
	DESO	Povoado Curituba	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 37 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 10.916,48 - Curto prazo: incremento de 38 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 11.211,52 - Médio prazo: incremento de 75 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 22.128,00 - Longo prazo: incremento de 225 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 66.384,00 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 10.916,48	

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
19 A.ICML Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	DESO	Distrito Sede	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: (57 ligações atuais não hidrometradas) + incremento de 256 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 92.347,52 - Curto prazo: incremento de 255 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 75.235,20 - Médio prazo: incremento de 511 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 150.765,44 - Longo prazo: incremento de 1.534 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 452.591,36 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 75.235,20	R\$ 150.765,44	R\$ 452.591,36
	DESO	Povoado Capim Grosso	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 - Curto prazo: incremento de 71 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.947,84 - Médio prazo: incremento de 140 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 41.305,60 - Longo prazo: incremento de 422 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 124.506,88 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 20.947,84	R\$ 41.305,60	R\$ 124.506,88
	DESO	Povoado Curituba	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: incremento de 37 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 10.916,48 - Curto prazo: incremento de 38 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 11.211,52 - Médio prazo: incremento de 75 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 22.128,00 - Longo prazo: incremento de 225 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 66.384,00 Fonte: SINAPI	DESO	R\$ 11.211,52	R\$ 22.128,00	R\$ 66.384,00
	DESO	Assentamento Cuibá	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Médio prazo: incremento de 380 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.785,92 - Longo prazo: incremento de 70 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 20.652,80 Fonte: SINAPI	DESO		R\$ 112.115,20	R\$ 20.652,80



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
19 A.ICML Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	DESO	Assentamento Mandacaru I e II	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Curto prazo: 116 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 34.224,64 - Médio prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 2.360,32 - Longo prazo: incremento de 23 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.785,92	DESO	R\$ 34.224,64	R\$ 2.360,32	R\$ 6.785,92
	DESO	Assentamento 12 de Março	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Curto prazo: 73 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 21.537,92 - Médio prazo: incremento de 5 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 1.475,20 - Longo prazo: incremento de 14 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 4.130,56	DESO	R\$ 21.537,92	R\$ 1.475,20	R\$ 4.130,56
	DESO	Comunidade Nova Vida	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 146,64 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 35,94 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 112,46 = R\$ 295,04 Custo por prazo: - Prazo imediato: (100 ligações atuais + incremento de 4 ligações) x R\$ 295,04 = R\$ 30.684,16 - Curto prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 885,12 - Médio prazo: incremento de 7 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 2.065,28 - Longo prazo: incremento de 21 ligações x R\$ 295,04 = R\$ 6.195,84	DESO	R\$ 885,12	R\$ 2.065,28	R\$ 6.195,84

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
20 A.I	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	-	Não se aplica	-
21 A.I	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e da DESO.	Não se aplica	-
22 A.I	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Área rural	Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 12 meses Engenheiro ambiental (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses = R\$ 68.688,00 + Engenheiro civil (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses = R\$ 68.688,00 + Tecnólogo em saneamento ambiental: R\$ 2.359,86/mês x 12 meses = R\$ 28.318,32 Fonte: CREA e www.salario.com.br	DESO, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, FUNASA, CBHSF e Ministério da Integração Nacional	R\$ 165.694,32



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
23 A.ICM	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural	Abastecimento por carro-pipa: Valor estimado anual = R\$ 394.604,88 / ano Custo por prazo: - Prazo imediato: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Curto prazo: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Médio prazo: R\$ 394.604,88 x 4 anos = R\$ 1.578.419,52 Fonte: 28º BC – Edital de Credenciamento Operação Pipa 2019 – Exército Brasileiro (http://www.28bc.pb.mil.br/images/editsais/ocpipa/CREDECIAAMENTO2019/EDITAL.pdf)	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 789.209,76

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
23 A.ICM	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Área rural	Abastecimento por carro-pipa: Valor estimado anual = R\$ 394.604,88 / ano Custo por prazo: - Prazo imediato: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Curto prazo: R\$ 394.604,88 x 2 anos = R\$ 789.209,76 - Médio prazo: R\$ 394.604,88 x 4 anos = R\$ 1.578.419,52 Fonte: 28º BC – Edital de Credenciamento Operação Pipa 2019 – Exército Brasileiro (http://www.28bc.pb.mil.br/images/editsais/ocpipa/CREDECIAAMENTO2019/EDITAL.pdf)	DESO e Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 789.209,76	R\$ 1.578.419,52	

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
24 A.ICML	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou da DESO.	Não se aplica	-	-	-

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato
25 A.I	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 12 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 Engenheiro florestal (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Geógrafo (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 12 meses de trabalho = R\$ 68.688,00 + Biólogo (CRBIO): R\$ 60,00/hora x 960 horas = R\$ 57.600,00 Fonte: CREA e CRBIO	DESO, Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 263.664,00
26 A.ICML	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de palestras e campanhas, estimado: R\$ 1.500,00/palestra x 12 palestras/ano = R\$ 18.000,00/ano + Material de divulgação, estimado = 10.000,00/ano = R\$ 28.000,00/ano	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, DESO, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
26 A.ICML	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e DESO	Canindé de São Francisco*	Realização de palestras e campanhas, estimado: R\$ 1.500,00/palestra x 12 palestras/ano = R\$ 18.000,00/ano + Material de divulgação, estimado = 10.000,00/ano = R\$ 28.000,00/ano	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, DESO, FUNASA, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato	
27 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	DESO	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
27 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	DESO	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-	-	-

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução Imediato	
28 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Canindé de São Francisco*	Monitoramento periódico da qualidade água que é distribuída para a população, e inserção dos resultados no SISAGUA, pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).	Não se aplica	-

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Curto	Médio	Longo	
28 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Canindé de São Francisco*	Monitoramento periódico da qualidade água que é distribuída para a população, e inserção dos resultados no SISAGUA, pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal (Secretaria de Saúde).	Não se aplica	-	-	-
29 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	DESO	Canindé de São Francisco*	Elaboração do Plano Diretor de Água: R\$ 50.000,00 Fonte: Trabalhos realizados na área	DESO, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 50.000,00		

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

CUSTO POR PRAZO DE EXECUÇÃO

Imediato	Curto	Médio	Longo
2019-2020	2021-2022	2023-2026	2027-2038
R\$	R\$	R\$	R\$
2.631.350,99	7.444.223,65	3.153.477,28	3.560.297,18

R\$ 16.789.349,10



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual

- Possui um sistema de esgotamento sanitário construído, mas que não opera.
 - Índice de coleta: 0%.
 - Ligações irregulares na rede coletora que não está finalizada e adequada.
 - Índice de tratamento: 0%.
- Lançamento de esgoto em fossas, nas vias públicas e/ou a céu aberto e nos corpos hídricos.
- Canais e redes de drenagem são utilizados para o transporte de esgoto.

Cenário futuro

- Projeto de revisão do SES existente no município de Canindé de São Francisco.
- Adequação do sistema de esgotamento sanitário existente, visando universalizar os serviços de coleta e tratamento.
- Eliminação dos pontos de lançamentos irregulares de esgoto nos corpos hídricos e dos lançamentos nas redes de drenagem pluvial.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual

Cenário futuro

- **Comunidades rurais:**
 - Ausência de tratamento adequado.
 - Fossas negras ou rudimentares.
 - Esgoto lançado a céu aberto.
- **Povoado Capim Grosso:**
 - Possui rede coletora de esgoto estruturada, no entanto, o tratamento não está funcionando.

- **Comunidades rurais:**
 - Implantação de unidades individuais de tratamento (fossa séptica + sumidouro).
- **Povoado Capim Grosso:**
 - Adequação do sistema de tratamento existente.
 - Implantação de ETE com capacidade de tratar 15 l/s.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES

Esgotamento Sanitário





Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução imediato
1 E.I	DESO, Prefeitura Municipal	Município*	Mês do consultor (engenheiro civil pleno) 5 meses de trabalho: R\$ salário médio R\$ 16.061,58 (5 meses) = R\$ 80.307,90 + auxiliar (desenhista) R\$ 2.275,55 (5 meses) = R\$ 11.377,75 Total: R\$ 91.685,65 Fonte: SINAPI outubro 2018 cód.: 93561, cód.:93567	DESO	R\$ 91.685,65
2 E.ICML	DESO, Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica	-

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
2 E.ICML	DESO, Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica	-	-	-

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução imediato
3 E.ICML	DESO	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - Preço do TUBO SINAPI Cód. 90695 R\$ 43,58 m. Locação e nivelamento R\$ 1.86818/km - SANEPAR - Tabela de preços unitários compostos - Junho 2017. Cód.:20112 / Demolição do pavimento R\$ 19,61 m² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$ 21,70 m³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Valor base por m de rede: R\$ 204,92 m Imediato: 14.386 m (25%).	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo Estadual	R\$ 2.947.956,95



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
3 E.ICML	DESO	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - Preço do TUBO SINAPI Cód. 90695 R\$ 43,58 m. Locação e nivelamento R\$1.868,18 km - SANEPAR - Tabela de preços unitários compostos - Junho 2017. Cód.:20112 / Demolição do pavimento R\$ 19,61 m² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$ 21,70 m³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Curto prazo: 14.386 metros. Médio prazo: 28.771 metros. Longo prazo: 14.869 metros	Ministério das Cidades, Governo Estadual	R\$ 2.914.974,23	R\$ 5.829.745,84	R\$ 3.012.842,48
4 E.CML	DESO	Distrito Sede	- Curto prazo: 14,39 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.013,18 - Médio prazo: incremento de 28,77 km x R\$ 487,50 = R\$ 14.025,86 - Longo Prazo: incremento de 14,87 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.248,64	Ministério das Cidades, Governo Estadual	R\$ 7.013,18	R\$ 14.025,86	R\$ 7.248,64
5 E.CML	DESO	Distrito Sede	-	Não se aplica	-	-	-
6 E.M	DESO e Prefeitura Municipal	Distrito Sede Comunidade de Capim Grosso	ETE com capacidade de tratamento de 50,00 l/s Fonte: Orçamento ETE com capacidade de tratamento de 15,00 l/s Fonte: Orçamento	Ministério das Cidades, Governo Estadual		R\$ 4.500.000,00	



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
7 E.CML Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais de Curituba, Cuiabá, Mandacaru, 12 de Março e Nova Vida	Prefeitura Municipal	Curituba	Tanque séptico retangular em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,00x2,00x1,40 m, volume de 2.000 litros - SINAPI cód.: 98066 R\$ 3.180,13 + sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 0,80x1,4x3,0 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 2.496,60. - SINAPI cód.: 98078. Unidade de tratamento completa valor: R\$ 3.180,13 + R\$ 2.496,60 = R\$ 5.676,73. Curto prazo: 406 unidades. Médio prazo: 811 unidades. Longo prazo: 225 unidades.	Ministério das Cidades, Governo Estadual	R\$ 3.621.753,74	R\$ 7.243.507,48	R\$ 2.003.885,69
		Cuiabá	Curto prazo: 127 unidades. Médio prazo: 254 unidades. Longo prazo: 70 unidades.				
		Mandacaru	Curto prazo: 41 unidades. Médio prazo: 83 unidades. Longo prazo: 23 unidades.				
		12 de Março	Curto prazo: 26 unidades. Médio prazo: 52 unidades. Longo prazo: 14 unidades.				
		Nova Vida	Curto prazo: 38 unidades. Médio prazo: 76 unidades. Longo prazo: 21 unidades.				

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
8 E.CML Implantação de sistemas individuais de tratamento nas localidades rurais dispersas	Prefeitura Municipal	Área rural dispersa	Fossa séptica em alvenaria de tijolo cerâmico maciço, dimensões externas de 1,90x1,10x1,40 m, volume de 1.500 litros, revestido internamente com massa única e impermeabilizante e com tampa de concreto armado com espessura de 8 cm - SINAPI cód.: 95463 R\$ 1.396,43 + Cód.: 74198/002 - Sumidouro em alvenaria de tijolo cerâmico maciço diâmetro 1,40m e altura 5,00m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122,47. Curto prazo: 169 unidades. Médio prazo: 337 unidades. Longo prazo: 93 unidades.	Ministério das Cidades, Governo Estadual	R\$ 959.367,37	R\$ 1.913.058,01	R\$ 527.935,89
9 E.CML Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais	Prefeitura Municipal	Área rural	-				



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

CUSTO POR PRAZO DE EXECUÇÃO			
Imediato	Curto	Médio	Longo
2019-2020	2021-2022	2023-2026	2027-2038
R\$	R\$	R\$	R\$
3.039.642,60	7.503.108,52	19.500.337,19	5.551.912,69

R\$ 35.595.001,01

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RESÍDUOS SÓLIDOS





RESÍDUOS SÓLIDOS

- Geração de resíduos sólidos no município:
 - Geração *per capita* de **0,600 kg/hab./dia**



Região Nordeste

RESÍDUOS SÓLIDOS

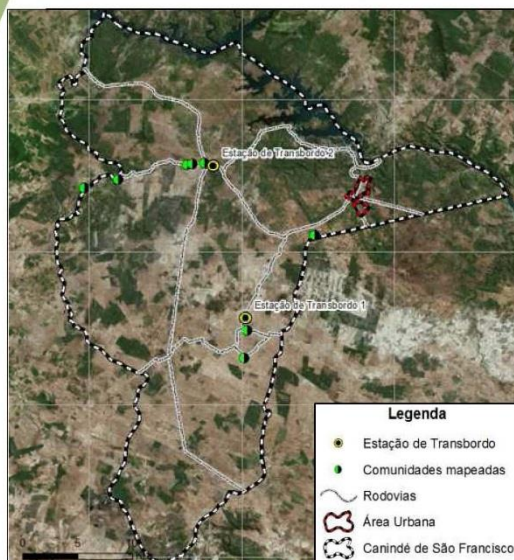
Cenário atual

Cenário futuro

- **Coleta domiciliar:**
 - **Distrito Sede:** realizada diariamente.
 - **Comunidades rurais atendidas:** Capim Grosso, Curituba e Cuiabá, Quilombola Rua dos Negros, Mandacaru e Nova Vida.
 - **Demais comunidades não atendidas:** os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente.
 - **Coleta seletiva:**
 - Possui a lei da coleta seletiva e cooperativa, no entanto, ainda não é executada no município.
 - Cooperados atuam no lixão municipal.
 - **Não existe cobrança pelos serviços.**
- **Coleta domiciliar:**
 - Continuidade da coleta no distrito Sede.
 - Ampliação da coleta domiciliar na área rural.
 - Comunidades rurais: núcleos de coleta.
 - Coleta com caminhão compactador.
 - **Implantar a coleta seletiva em todo o território municipal.**
 - Fomentar estrutura e atividades da cooperativa de catadores.
 - Separação prévia na fonte geradora.
 - Município já trabalha com compostagem nas escolas municipais.
 - **Ter a educação ambiental como protagonista no processo de conscientização.**
 - **Implantação de taxa de cobrança pelos serviços prestados.**



RESÍDUOS SÓLIDOS



Cenário futuro

AREA RURAL:

- 2 núcleos de coleta
- 2 estações de transbordo

- A coleta domiciliar e a seletiva serão realizadas de forma conjunta na área rural, com um carrinho adaptado acoplado ao veículo de coleta.
- Os resíduos serão coletados com separação prévia dos moradores: educação ambiental.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual

- **Varição:**
 - Sede: ocorre diariamente em toda área urbana.
 - Área rural: em algumas localidades 2 vezes por semana ou conforme demanda.
- **Jardinagem e poda:**
 - Apenas no distrito Sede.
- **Resíduos de Serviços de Saúde:**
 - Empresa especializada realiza a coleta nas unidades públicas.
- **Resíduos de Construção Civil:**
 - Coletados pela prefeitura municipal.
 - Disposição irregular pelos municípios.
- **Logística Reversa:**
 - Município não possui legislações e controle dos resíduos de logística reversa.
- **Resíduos Cemiteriais**

Cenário futuro

- **Resíduos públicos:** criar cronograma para serviços de limpeza pública.
 - Ampliação dos serviços, estendendo para as localidades que não atendidas e que apresentam necessidade.
- **RSS:** manter empresas especializadas para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas.
- **RCC:** institucionalizar e responsabilizar os grandes geradores.
- **LR:** articular políticas de logística reversa.
 - Instalação de PEVs.
 - Coleta de resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.
- **Resíduos cemiteriais:** elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Cemiteriais.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual

- **Destinação final dos resíduos sólidos urbanos:**

- Em lixão municipal.
- Descarte irregular de resíduos pela população.
- Existência de áreas de passivo ambiental, relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.

Cenário futuro

- Aterro sanitário consorciado.
 - Consórcio de Resíduos Sólidos do Baixo São Francisco.
- Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.
- Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Resíduos Sólidos





Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução imediato
1 R.I	Implantação da coleta seletiva.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-
2 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x 64.065 (habitantes dos 2 anos do prazo imediato) = R\$ 41.657,00. Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de mobilização social em municípios de mesmo porte, 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Agência de Bacia Hidrográfica	R\$ 41.657,00
3 R.I	Criação e institucionalização da cooperativa de catadores como parceiro do município para execução da coleta seletiva.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-
4 R.I	Aquisição de caminhão gaiola.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Área Urbana	Um caminhão carroceria Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 115.851,00 + Gaiola para reciclagem: R\$ 8.500,00 = R\$ 124.351,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo estadual e Agência de Bacia Hidrográfica	R\$ 124.351,00

Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução imediato
6 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-
7 R.I	Cadastro dos estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-
8 R.I	Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-
9 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Distrito Sede	Elaboração de Plano de Gestão de Resíduos Cemiteriais: Engenheiro Sanitarista com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês; salário médio mensal R\$ 10.154,40. Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 10.154,40



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
10 R.CML	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Área Rural (Área de Transbordo 1 -Sudoeste do distrito sede e Área de Transbordo 2 - Oeste do Distrito Sede)	<p>Construção barracão da estação de transbordo - R\$ 360,25 m² x 250 m² = R\$ 115.077,50 Fonte: Cód. SINAPI: 73966/005</p> <p>Impermeabilização da área de galpão - Concretagem de Radier com espessura de 15 cm - R\$ 322,07 m². Fonte: Cód. SINAPI: 97095</p> <p>Armação de aço - R\$ 484,66 m². Fonte: Cód. SINAPI: 73990/001</p> <p>Total de 806,73 m² x 37,5 (250 m²*0,15) = R\$ 30.025,38</p> <p>Construção das rampas para descarga - Corte aterro - R\$ 5,20 m², Compactação do solo - R\$ 4,23. Total: R\$ 9,29 m² x 160 = R\$ 1.508,80</p> <p>Fonte Cód. SINAPI: 79473, Cód. SANEPAR: 041401</p> <p>Alambrado - R\$ 96,57 por m X 106,89 m - R\$ 13.520,63 Fonte Cód. SINAPI: 74244/001</p> <p>Aquisição de contêiner - R\$ 6.500,00. Fonte: Orçamento com prestador de serviços, 2018.</p> <p>Aquisição de um caminhão Roll on Roll off - R\$ 233.000,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado</p> <p>Aquisição de um caminhão Caçamba - R\$ 124.851,00. Galoia para coleta seletiva acoplada ao caminhão de coleta convencional - R\$ 8.500,00.</p> <p>Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado</p> <p>Valor total das unidades de transbordo: R\$ 508.195,31 x 2 = 1.016.390,62 (Sendo construída uma Área de Transbordo em Curto Prazo e uma em Médio Prazo)</p> <p>Contratação de 2 Auxiliares Operacionais e 1 Motoristas no Curto Prazo (Valor do salário por mês: R\$ 954,00)</p> <p>Curto Prazo 2 anos x 12 meses = 24 meses x R\$ 954,00 = R\$ 22.896,00 x (2 Auxiliares Operacionais + 1 motoristas) = R\$ 68.688,00</p> <p>Médio prazo Contratação de 2 Auxiliares Operacionais e 1 Motoristas no Médio Prazo 4 anos x 12 meses = 48 meses x R\$ 954,00 = R\$ 45.792,00 x (4 Auxiliares Operacionais + 2 motoristas) = R\$ 274.752,00</p> <p>Longo prazo 12 anos x 12 meses = 144 meses x R\$ 954,00 = R\$ 137.376,00 x (4 Auxiliares Operacionais + 2 motoristas) = R\$ 824.256,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo estadual e Agência de Bacia	R\$ 508.195,31	R\$ 508.195,31	
				Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 68.688,00	R\$ 274.752,00	R\$ 824.256,00

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Curto	Médio	Longo
11 R.C	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	<p>Ação de Implantação do aterro já em andamento.</p> <p>Custo destinação: ≈ R\$ 23.000,00 / mês</p>	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo estadual e Agência de Bacia	R\$ 552.000	R\$ 1.104.000	R\$ 3.312.000
12 R.M	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	<p>Elaboração de PRAD: R\$ 3.200,00 por hectare = R\$ 3.200,00 x 4,38 ha = R\$ 15.466,00</p> <p>Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de gestão ambiental, 2016.</p>	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo estadual e Agência de Bacia		R\$ 15.466,00	
13 R.C	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Distrito Sede	<p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5 x 0,50metros: R\$ 212,69 / m² = R\$ 159,72</p> <p>Sede - 15 placas x R\$ 159,72 = R\$ 2.392,76</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209/001</p>	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 2.392,76		



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

	Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
14 R.C	Instalação de lixeiras seletivas.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Distrito Sede	Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 20 lixeiras = R\$ 6.460,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 6.460,00		
15 R.CML	Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x ano. Curto prazo: R\$ 38.614,00 Médio prazo: R\$ 61.373,00 Longo prazo: R\$ 313.824,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 38.614,00	R\$ 61.373,00	R\$ 313.824,00
16 R.C	Instalar PEVs.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Distrito Sede	Instalação de PEVs (Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 1.500,00		
17 R.M	Coleta de resíduos <u>agrosilvopastoris</u> e pneus inservíveis.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	Construção de um barracão de 360 m², com 6 metros de altura, piso industrial de concreto, bloco industrial, cobertura metálica, divisória ao meio e duas portas de entrada de veículos: R\$644,54 m² x 360 m² = R\$ 232.034,40 Fonte: Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²) do Sinduscom-SE, outubro de 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco		R\$ 232.034,40	

	Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
18 R.C	Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.	Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Planejamento	Canindé de São Francisco*	Construções e instalações adequadas para associação de catadores (barracão de triagem de materiais recicláveis de 532 m², com administração, refeitório e vestiário) - R\$ 644,54 o m² = R\$ 346.007,49 Fonte: Composição do CUB/m² (NBR 12.721:2006 - CUB 2006), Sergipe, outubro de 2018. + 1 Balança de piso eletrônica com capacidade de 10 ton. = R\$ 13.608,83 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018. + 1 Prensa enfardadeira com capacidade de 8 ton. = R\$ 26.894,00 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018. + 1 Esteira transportadora com roletes paralelos de 8 metros = R\$ 7.800,00 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018. + 2 carrinhos hidráulicos para transporte com capacidade de 2,2 ton. = R\$ 1.137,50 x 2 = R\$ 2.275,00 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018.	Ministério das Cidades, FUNASA, Governo estadual e Agência de Bacia	R\$ 393.473,11		
19 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos	Prefeitura Municipal	Canindé de São Francisco*	Capacitação dos funcionários: Engenheiro Ambiental com encargos (R\$ 104,43 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 12.531,60. Curto prazo – um curso de capacitação: R\$ 12.531,60. Médio prazo – dois cursos de capacitação: R\$ 25.063,20. Longo prazo – seis cursos de capacitação: R\$ 75.189,60. Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	R\$ 12.531,60	R\$ 25.063,20	R\$ 75.189,60
20 R.CML	Requerimento por parte da empresa responsável pela coleta dos resíduos domiciliares o uso de caminhões compactadores	Prefeitura Municipal	Canindé de São Francisco*	-	Não se aplica	-	-	-



RESÍDUOS SÓLIDOS

CUSTO POR PRAZO DE EXECUÇÃO

Imediato	Curto	Médio	Longo
2019-2020	2021-2022	2023-2026	2027-2038
R\$	R\$	R\$	R\$
171.277,40	1.583.854,78	2.220.873,91	4.525.269,60

R\$ 8.501.275,69

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DRENAGEM PLUVIAL





DRENAGEM PLUVIAL

Cenário atual

- **Distrito Sede:** conta com poucos dispositivos de captação, trechos de rede subterrânea e canalizações.
 - Não possui cadastro de toda rede existente.
- Grande parte do escoamento das águas pluviais ocorre superficialmente.
- Devido à ausência de dispositivos de captação das águas pluviais, existem áreas críticas de alagamentos.
- Correlação dos sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário.
- Áreas susceptíveis a erosão e desertificação.
- O município não conta com lei para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas.

Cenário futuro

- Implantação de rede e de dispositivos de drenagem pluvial → UNIVERSALIZAÇÃO.
- Ação relacionada com o eixo de esgotamento sanitário.
- Monitoramento / fiscalização das ligações clandestinas de esgoto.
- Educação ambiental.
- Projetos, estudos e planos.
- Leis, normativas e regulamentos com relação ao uso e ocupação do solo.

Drenagem Pluvial – DISTRITO SEDE

Cenário atual



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.

Cenário futuro

- Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.
- Equipe exclusiva para manutenção do sistema de drenagem pluvial.
- Cronograma para limpeza dos dispositivos de drenagem.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Drenagem Pluvial



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
					Imediato	
1 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDRJ).	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	R\$ 130.000,00 Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano – SEINFRA	R\$ 130.000,00
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	R\$ 1.500,00/ote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo. 12.779 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 670.897,50 Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINDUSCON, julho 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Agência de Bacias	R\$ 670.897,50
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Canindé de São Francisco*	R\$ 1.500,00/ote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 12.779 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 1.916.850,00 Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINDUSCON, julho 2018.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco e Agência de Bacias	R\$ 1.916.850,00
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para área crítica em relação a alagamento.	Prefeitura Municipal de Canindé de São Francisco	Distrito Sede	Projeto básico e executivo - Engenheiro Civil com encargos (R\$ 104,43 por hora) x 220 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 22.974,60 x 2 meses = R\$ 45.949,20	Prefeitura e Governo Estadual	R\$ 45.949,20



Ações	Responsável	Localização	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Execução		
					Curto	Médio	Longo
5 D.C Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	<p>Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 119,59 x 522 m = R\$ 62.425,98 – Curto prazo/25%</p> <p>Tubo concreto com 600 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 200,62 x 2,088 m = R\$ 418.894,56 – Curto prazo/25%</p> <p>Tubo concreto com 800 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 90% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 293,21 x 1,044 m = R\$ 306.111,24 – Curto prazo/25%</p> <p>Tubo concreto com 1000 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 385,80 x 783 m = R\$ 302.081,40 – Curto prazo/25%</p> <p>Tubo concreto com 1200 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 210% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 478,39 x 522 m = R\$ 249.719,58 – Curto prazo/25%</p> <p>Tubo concreto com 1400 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 270% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 570,98 x 261 m = R\$ 149.025,78 – Curto prazo/25%</p>	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 1.580.465,54		
		Assentamento Cuiabá	<p>Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 119,59 x 100 m = R\$ 11.959,00 – Curto prazo/100%</p> <p>Tubo concreto com 600 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 200,62 x 400 m = R\$ 80.248,00 – Curto prazo/100%</p>				

Ações	Responsável	Localização	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Execução		
					Curto	Médio	Longo
6 D.CML Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
7 D.CML Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
8 D.CML Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
9 D.CML Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
10 D.CML Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
11 D.CML Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Ações	Responsável	Localização	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Execução		
					Curto	Médio	Longo
12 D.CML Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente	Prefeitura Municipal	Município*	Curto prazo: R\$ 100.000,00 para implantação e compra de materiais Médio prazo: R\$ 100.000,00 para consolidação das ações e compra de materiais Longo prazo: R\$ 100.000,00 consolidação das ações Fonte: Trabalhos realizados na área	Prefeitura Municipal	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
13 D.ML Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Tubo concreto com 400 mm - COD SINAPI: 83977 – R\$ 119,59 x 522 m = R\$ 62.425,98 – Médio prazo/25% R\$ 119,59 x 1.044 m = R\$ 124.851,96 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 600 mm - COD SINAPI: 83978 (Acréscimado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 200,62 x 2.088 m = R\$ 418.894,56 – Médio prazo/25% R\$ 200,62 x 4.176 m = R\$ 837.789,12 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 800 mm - COD SINAPI: 83978 (Acréscimado 90% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 293,21 x 1.044 m = R\$ 306.111,24 – Médio prazo/25% R\$ 293,21 x 2.088 m = R\$499.470,48 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 1000 mm - COD SINAPI: 83978 (Acréscimado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 385,80 x 763 m = R\$302.081,40 – Médio prazo/25% R\$ 385,80 x 1.566 m = R\$ 604.162,80 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 1200 mm - COD SINAPI: 83978 (Acréscimado 210% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 478,39 x 522 m = R\$ 249.719,58 – Médio prazo/25% R\$ 478,39 x 1.044 m = R\$ 499.439,16 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 1400 mm - COD SINAPI: 83978 (Acréscimado 270% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 570,98 x 261 m = R\$ 149.025,78 – Médio prazo/25% R\$ 570,98 x 522 m = R\$ 298.051,56 – Longo prazo/50%	Prefeitura, Secretaria de Estado da Infraestrutura e do Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 1.488.268,54	R\$ 2.863.765,08	

Ações	Responsável	Localização	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Execução		
					Curto	Médio	Longo
14 D.CML Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica			
15 D.L Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Área de 2.000.000 m², sendo R\$ 0,25/m² Fonte: Trabalhos realizados na área	Prefeitura Municipal			R\$ 500.000,00



DRENAGEM PLUVIAL

CUSTO POR PRAZO DE EXECUÇÃO

Imediato	Curto	Médio	Longo
2019-2020	2021-2022	2023-2026	2027-2038
R\$	R\$	R\$	R\$
2.763.696,70	1.680.465,54	1.588.258,54	3.463.765,08

R\$ 9.496.185,86

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES GERAIS





AÇÕES GERAIS

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Médio	Longo
1 G.I.CML Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	Prefeitura Municipal e DESO	Município*	-	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I. Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Câmara de Vereadores e Prefeitura Municipal	Município*	-	Não se aplica	-	-	-	-
3 G.I. Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	DESO e Prefeitura Municipal	Município*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Salário médio do economista: R\$ 6.485,72 / mês 4 meses x R\$ 6.435,72 = R\$ 25.942,88 Fonte: www.salario.com.br	DESO	R\$ 25.942,88	-	-	-
4 G.I. Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal	Município*	Plano de projeto: R\$ 12.974,40 + Diagnóstico de base de dados: R\$ 6.487,20 + Estruturação do SIG: R\$ 6.487,20 + Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos: R\$ 25.948,80 + Sistema de Informação Geográfica WebGIS: R\$ 166.692,80 + Elaboração dos dados do georreferenciamento, interface com os sistemas de gestão administrativa e de prestação de serviços: R\$ 23.659,20 + Integração de dados com o SNIS: R\$ 6.647,20 + Documentação do sistema e manual do usuário: R\$ 6.647,20 + Treinamento: R\$ 15.843,20 + Aquisição de servidor para banco de dados e aplicação WebGIS: R\$ 20.000,00 + Aquisição de computador: R\$ 6.000,00 + Serviços de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,30 metros) georreferenciada e ortorectificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 – PEC → Área do par metro urbano 3,21 km²: R\$ 3.852,00	Prefeitura Municipal	-	-	R\$ 306.213,20	-
R\$ 332.156,08								

TOTAL DE INVESTIMENTO PREVISTO PARA O PMSB

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 2.631.350,99	R\$ 7.444.223,65	R\$ 3.153.477,28	R\$ 3.560.297,18	R\$ 16.789.349,10
Esgotamento sanitário	R\$ 3.039.642,60	R\$ 7.503.108,52	R\$ 19.500.337,19	R\$ 5.551.912,69	R\$ 35.595.001,00
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 171.277,40	R\$ 1.583.854,78	R\$ 2.220.873,91	R\$ 4.525.269,60	R\$ 8.501.275,69
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 2.763.696,70	R\$ 1.680.465,54	R\$ 1.588.258,54	R\$ 3.463.765,08	R\$ 9.496.185,86
Ações gerais do PMSB	R\$ 25.942,88	R\$ 0,00	R\$ 306.213,20	R\$ 0,00	R\$ 332.156,08
Total por prazo	R\$ 8.631.910,57	R\$ 18.211.652,49	R\$ 26.769.160,12	R\$ 17.101.244,55	-
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 70.713.967,73



PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES



Obrigado pela participação e até o próximo encontro!



CANAL DE OUVIDORIA
www.drz.com.br
drz@drz.com.br – (43) 3026-4065

Londrina - PR

Figura 29 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Canindé de São Francisco.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

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

O PMSB deverá ser executado no período de 2018 a 2038 e para ser implantado será constituído por meio de ações articuladas com instituições públicas, estaduais, federais e privadas. Sendo assim, as linhas de ação para a implantação do plano, são subdivididas em quatro aspectos: gestão municipal, inclusão social, políticas públicas e educação ambiental.

Como apresentado neste estudo, os quatro eixos do saneamento básico possuem deficiências significativas em relação a gestão municipal, os sistemas estão desorganizados e sem definições claras das responsabilidades, por isso é preciso a reestruturação da gestão municipal, buscando a eficiência e eficácia dos serviços de saneamento prestados. Assim, este plano de ação compreende a tomada de decisão do gestor público em destinar a gestão dos serviços do PMSB à determinada estrutura administrativa.

Quanto à inclusão social, a FUNASA entende que as ações apresentadas nos Prognóstico, Programas, Projetos e Ações somente serão completas e permitirão o processo de melhoria de qualidade de vida da população urbana e rural, se executadas conjuntamente, ou seja, se as ações estruturais forem fortalecidas por ações estruturantes (FUNASA, 2018).

O fortalecimento e institucionalização das políticas públicas (legislações municipais), em conjunto com as linhas de financiamento são fatores essenciais para o desenvolvimento das ações propostas e com isso melhorar os indicadores de saúde pública, de desenvolvimento econômico e social e de preservação ambiental.

A educação ambiental busca desenvolver na sociedade a preocupação com o equilíbrio ecológico e ambiental em função das atividades humanas, por meio dos programas apresentados neste estudo, buscando minimizar os impactos ambientais.



Para isso, a sociedade deve ser orientada a garantir a sustentabilidade ambiental, econômica e social, primeiramente no ambiente na qual está inserida.

Para desenvolver as ações, o município de Canindé de São Francisco necessita de recursos específicos. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Canindé de São Francisco não possui recursos necessários para a efetivação desses investimentos, provocando, dessa forma, a necessidade de buscar outras fontes de recursos em órgãos financiadores para a execução e viabilidade das ações propostas nesse Plano Municipal de Saneamento Básico.

O município deve buscar as diversas alternativas apresentadas no presente relatório para aquisição dos recursos financeiros nas escalas municipal, estadual e federal. Esta busca tem o intuito de diminuir as deficiências do setor de saneamento e garantir a universalização do acesso a estes serviços para a população de Canindé de São Francisco. O Quadro 29 apresenta uma síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.

Quadro 29 – Síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.

Fonte de recurso	Programa
Orçamento Geral da União (OGU)	Saneamento básico, gestão de riscos e prevenção de desastres, planejamento urbano, Fundação Nacional de Meio Ambiente
Banco Mundial	Interáguas
BNDES	BNDES Finem - Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos
	Avançar Cidades - Saneamento
Banco do Nordeste Brasil S.A.	Programa de financiamento à projetos para uso eficiente e sustentável da água
FUNASA	Melhorias sanitárias domiciliares, resíduos sólidos e ações de saneamento rural
Ministério do Meio Ambiente	Água Doce
Caixa Econômica Federal	Saneamento para Todos
Secretaria Estadual de Meio Ambiente e de Recursos Hídricos (SEMARH/SE)	Fundo Estadual de Defesa do Meio Ambiente de Sergipe
Grupo Banco Mundial	Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD
Ministério da Fazenda	Comissão de Financiamento Externo - COFIEIX

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em Canindé de São Francisco, para implantação do plano de ação do PMSB deve ser avaliada a possibilidade de consórcios intermunicipais, não só para a área de resíduos sólidos como já apresentado, mas com abrangência de todos os eixos do saneamento. A cooperação por meio de consórcios públicos busca trazer benefícios significativos para gestão dos serviços, possibilitando que os municípios realizem contratações de profissionais especializados com custos diluídos, comprem conjuntamente por meio de licitação compartilhada, capacitem seus profissionais, elaborem projetos e reivindiquem recursos nas diversas esferas do governo.

O Prognóstico, Programas, Projetos e Ações estimou que ao longo dos 20 deverão ser investidos em torno de R\$ 63.030.711,33 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Canindé de São Francisco. É indispensável ressaltar a importância de traçar um plano de ação com os instrumentos de planejamento apresentados e avaliação da prestação dos serviços existentes, para a obtenção de recursos, não onerosos e/ou onerosos (financiamento); e para a definição de política tarifária e de outros preços públicos condizentes com a capacidade de pagamento dos diferentes usuários dos serviços (BRASIL, 2009).

A próxima etapa de construção do PMSB consiste na elaboração dos Mecanismos e Procedimentos para Avaliação Sistemática e nas Ações de Emergência e Contingência, que irão elaborar um programa para monitoramento e avaliação dos resultados do PMSB, onde será constituída uma comissão de acompanhamento e avaliação formada por representantes, autoridades e/ou técnicos das instituições do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com o saneamento. Para as situações de emergência e contingência serão estabelecidos os planos de ações criados para casos de racionamento e aumento de demanda temporária. Da mesma forma, também serão elaboradas regras de atendimento e funcionamento operacional para situação crítica na prestação dos serviços de saneamento básico.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água.** Disponível em: <http://www.abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf>. Acesso em: 17 de agosto de 2018.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 12211:** Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água. Rio de Janeiro, 1992.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9649:** Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 7229:** Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil.** 2016. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2018.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo. **Guia para Elaboração de Documento.** Belo Horizonte - MG, 2013.

AGÊNCIA PEIXE VIVO, **Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo.** Disponível em: <<http://agenciapeixevivo.org.br/apresentacao/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

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: 21 de novembro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, jan. 2010. Disponível em:



<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. **Institui normas para licitações e contratos da administração pública.** Brasília, DF, jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estabelece diretrizes da política urbana.** Brasília, DF, jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

BUARQUE, SERGIO. C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília/DF, fevereiro 2003.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 2016 – 2025. Disponível em: <http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursos_hidricos/relatorios/>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

CEMPRE, Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Preço do material reciclável.** Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/9/preco-do-material-reciclavel>>. Acesso em: 30 de julho de 2018.

CUB, Custo Unitário Básico. **Indicador dos custos do setor da construção civil.** Disponível em: <<http://www.cub.org.br/>>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Perguntas e respostas: fossa séptica biodigestor.** 2010. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/908011/perguntas-e-respostas-fossa-septica-biodigestora>>. Acesso em: 20 de abril de 2018.



FERNANDEZ, M.I.; SOARES, S.R.A; NUNES, C.M. **Estimativas de preços de implantação, operação e manutenção de unidades e de sistemas de adução, de bombeamento e de tratamento de água.** Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR02272_Fernandez.pdf>. Acesso em: 06 de agosto de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Portaria n.º 151, de 20 de fevereiro de 2006.** Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/Port_151_2006.pdf>. Acesso em: 23 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Resíduos Sólidos.** Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/residuos-solidos>>. Acesso em: 29 de março de 2018.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Saneamento para promoção da saúde.** Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude>>. Acesso em: 17 de julho de 2018.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Cartilha de limpeza urbana.** Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/cartilha_limpeza_urb.pdf>. Acesso em: 14 de abril de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **@Cidades – Município de Canindé de São Francisco.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/caninde-de-sao-francisco/panorama>>. Acesso em: 30 de agosto de 2018.

ILOG, Instituto de Logística Reversa. **O que é logística reversa.** Disponível em: <<http://ilogpr.com.br/>>. Acesso em: 03 de agosto de 2018.

INEMA, Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Outorga.** Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/atende/outorga/>>. Acesso em: 03 de maio de 2018.

OMS, Organização Mundial da Saúde. **O direito humano à água e saneamento.** Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 16 de março de 2018.

PEREIRA JR, José de Sena. **Tarifas dos Serviços Públicos de Água e Esgotos no Brasil.** Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados. Brasília. DF, 2007. Disponível em: <<http://www.bd.camara.gov.br>> Acesso em: 07 de agosto de 2018.



PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico. **Plano Nacional de Saneamento Básico** – Mais saúde com qualidade de vida e cidadania. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

PMGIRS, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. **Município de Campina Grande do Sul – PR**. Disponível em: <http://www.pmcgs.pr.gov.br/site/images/residuos_solidos/PLANO%20DE%20TRABALHO.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2018.

SAIANI, JUNIOR, DOURADO. **Déficit de acesso a serviços de saneamento ambiental**. Economia e Sociedade, Campinas, v. 22, n. 3 (49), p. 791-824, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecos/v22n3/08.pdf>>. Acesso em: 26 de abril de 2018.

SANCHEZ, J.G.; MOTTA, A.S.; ALVES, W.C. **Estimativa de volume de água não medido em ligações residenciais por perda de exatidão nos hidrômetros, na cidade de Juazeiro - BA**. In: Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, 27ª, 2000, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Porto Alegre, RS: ABES.

SINAPI, Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil. **Índices de construção civil**. Disponível em: <www.caixa.gov.br/poder-publico/apoio-poder-publico/sinapi/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 19 de abril de 2018.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Água e Esgoto – Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos – Município de Canindé de São Francisco**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2017.

UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia e Arquitetura e Urbanismo. **Bacia de Evapotranspiração, 2018**. Disponível em: <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/FICHAS-T-05-1.png>> e <<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/wp-content/uploads/2018/11/FICHAS-T-07.png>>. Acesso em 14 de janeiro de 2018.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.



ANEXOS



ANEXO A – PARÂMETROS DE REFERÊNCIA PARA CONTROLE E VIGILÂNCIA DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO E SEU PADRÃO DE POTABILIDADE, DE ACORDO COM A PORTARIA DE CONSOLIDAÇÃO N.º 05/2017 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.

Tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 1).

Tipo de água		Parâmetro		VMP ¹
Água para consumo humano		Escherichia coli ²		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ³		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Escherichia coli		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁴	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

Notas:

1 – Valor máximo permitido.

2 – Indicador de contaminação fecal.

3 – Indicador de eficiência de tratamento.

4 – Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Fonte: ANEXO 1 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré desinfecção (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 2).

Tratamento da água	VMP ¹
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT ² em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 ³ uT ² em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0 ³ uT ² em 95% das amostras

Notas:

1 – Valor máximo permitido.

2 – Unidade de Turbidez.

3 – Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

Fonte: ANEXO 2 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de metas progressivas para atendimento ao valor máximo permitido de 0,5 uT para filtração rápida e de 1,0 uT para filtração lenta (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 3).

Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 0,5 uT	Turbidez ≤ 1,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	
Filtração lenta		
Período após a publicação da Portaria	Turbidez ≤ 1,0uT	Turbidez ≤ 2,0 uT
Final do 1º ano	Em no mínimo 25% das amostras mensais coletadas	No restante das amostras mensais coletadas
Final do 2º ano	Em no mínimo 50% das amostras mensais coletadas	
Final do 3º ano	Em no mínimo 75% das amostras mensais coletadas	
Final do 4º ano	Em no mínimo 95% das amostras mensais coletadas	

Fonte: ANEXO 3 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com a concentração de cloro residual livre, com a temperatura do pH da água¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 4).

C ²	Temperatura = 5°C							Temperatura = 10°C							Temperatura = 15°C						
	Valores de pH							Valores de pH							Valores de pH						
	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
≤ 0,4	38	47	58	70	83	98	114	27	33	41	49	58	70	80	19	24	29	35	41	48	57
0,6	27	34	41	49	59	69	80	19	24	29	35	41	49	57	13	17	20	25	29	34	40
0,8	21	26	32	39	46	54	63	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	31
1,0	17	22	26	32	38	45	52	12	15	19	23	27	32	37	9	11	13	16	19	22	26
1,2	15	19	23	27	32	38	45	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22
1,4	13	16	20	24	28	34	39	9	11	14	17	20	24	28	7	8	10	12	14	17	20
1,6	12	15	18	21	25	30	35	8	10	16	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17
1,8	11	13	16	19	23	27	32	7	9	11	14	16	19	22	5	7	8	10	11	14	16
2,0	10	12	15	18	21	25	29	7	8	10	12	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14
2,2	9	11	14	16	19	23	27	6	8	10	12	14	16	19	5	6	7	8	10	11	13
2,4	8	10	13	15	18	21	25	6	7	9	11	13	15	17	4	5	6	8	9	11	12
2,6	8	10	12	14	17	20	23	5	7	8	10	12	14	16	4	5	6	7	8	10	12
2,8	7	9	11	13	15	19	22	5	6	8	9	11	13	15	4	4	5	7	8	9	11
3,0	7	9	10	13	15	18	20	5	6	7	9	11	12	14	3	4	5	6	8	9	10

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 4 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para a desinfecção por meio da cloração, de acordo com a concentração de cloro residual livre, com a temperatura do pH da água¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 4).

C ²	Temperatura = 20°C							Temperatura = 25°C							Temperatura = 30°C						
	Valores de pH							Valores de pH							Valores de pH						
	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	≤ 6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
≤ 0,4	14	17	20	25	29	34	40	9	12	14	18	21	24	28	6	8	10	12	15	17	20
0,6	10	12	14	17	21	24	28	7	8	10	11	15	17	20	5	6	7	9	10	12	14
0,8	7	9	11	14	16	19	22	5	6	8	10	11	13	16	3	5	6	7	8	10	11
1,0	6	8	9	11	13	16	18	4	5	6	8	9	11	13	3	4	5	6	7	8	9
1,2	5	7	8	10	11	13	16	4	5	5	7	8	10	11	3	3	3	5	6	7	8
1,4	5	6	7	9	10	11	14	3	4	5	6	7	8	10	2	3	3	4	5	6	7
1,6	4	5	6	8	9	11	12	3	4	4	5	6	7	9	2	3	3	4	4	5	6
1,8	4	5	6	7	8	10	12	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6
2,0	3	4	5	6	7	9	10	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5
2,2	3	4	5	6	7	8	9	2	3	3	4	5	6	7	2	2	2	3	3	4	5
2,4	3	4	4	5	6	8	9	2	3	3	4	4	5	6	2	2	2	3	3	4	4
2,6	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	6	1	2	2	3	3	4	4
2,8	3	3	4	5	6	7	8	2	2	3	3	4	5	5	1	2	2	2	3	3	4
3,0	2	3	4	4	5	6	7	2	2	3	3	4	4	5	1	2	2	3	3	3	4

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 4 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para desinfecção por meio de cloraminação, de acordo com a concentração de cloro residual combinado (cloraminas) e com temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 5).

C ²	Temperatura (°C)					
	5	10	15	20	25	30
≤ 0,4	923	773	623	473	323	173
0,6	615	515	415	315	215	115
0,8	462	387	312	237	162	87
1,0	369	309	249	189	130	69
1,2	308	258	208	158	108	58
1,4	264	221	178	135	92	50
1,6	231	193	156	118	81	43
1,8	205	172	139	105	72	39
2,0	185	155	125	95	64	35
2,2	168	141	113	86	59	32
2,4	154	129	104	79	54	29
2,6	142	11	9 96	73	50	27
2,8	132	11	0 89	678	46	25
3,0	123	103	83	63	43	23

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 5 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de tempo de contato mínimo (minutos) a ser observado para desinfecção com dióxido de cloro, de acordo com a concentração de dióxido de cloro e com a temperatura da água, para valores de pH da água entre 6 e 9¹ (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 6).

C ²	Temperatura (°C)					
	5	10	15	20	25	30
≤ 0,4	13	9	8	7	6	6
0,6	9	6	5	6	4	4
0,8	7	5	4	4	3	3
1,0	5	4	3	3	3	2
1,2	4	3	3	3	2	2
1,4	4	3	2	2	2	2
1,6	3	2	2	2	2	1
1,8	3	2	2	2	1	1
2,0	3	2	2	2	1	1
2,2	2	2	2	1	1	1
2,4	2	2	1	1	1	1
2,6	2	2	1	1	1	1
2,8	2	1	1	1	1	1
3,0	2	1	1	1	1	1

Notas:

1 – Valores intermediários aos constantes na tabela podem ser obtidos por interpolação.

2 – C: residual de cloro livre na saída do tanque de contato (mg/L).

Fonte: ANEXO 6 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de padrão de potabilidade para substâncias químicas que representam risco à saúde (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 7).

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
INORGÂNICAS			
Antimônio	7440-36-0	mg/L	0,005
Arsênio	7440-38-2	mg/L	0,01
Bário	7440-39-3	mg/L	0,7
Cádmio	7440-43-9	mg/L	0,005
Chumbo	7439-92-1	mg/L	0,01
Cianeto	57-12-5	mg/L	0,07
Cobre	7440-50-8	mg/L	2
Cromo	7440-47-3	mg/L	0,05
Fluoreto	7782-41-4	mg/L	1,5
Mercúrio	7439-97-6	mg/L	0,001
Níquel	7440-02-0	mg/L	0,07
Nitrato (como N)	14797-55-8	mg/L	10
Nitrito (como N)	14797-65-0	mg/L	1
Selênio	7782-49-2	mg/L	0,01
Urânio	7440-61-1	mg/L	0,03
ORGÂNICAS			
Acrilamida	79-06-1	µg/L	0,5
Benzeno	71-43-2	µg/L	5
Benzo[a]pireno	50-32-8	µg/L	0,7
Cloreto de Vinila	75-01-4	µg/L	2
1,2 Dicloroetano	107-06-2	µg/L	10
1,1 Dicloroetano	75-35-4	µg/L	30
1,2 Dicloroetano (cis + trans)	156-59-2 (cis) 156-60-5 (trans)	µg/L	50
Diclorometano	75-09-2	µg/L	20
Di(2-etilhexil) ftalato	117-81-7	µg/L	8
Estireno	100-42-5	µg/L	20



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
Pentaclorofenol	87-86-5	µg/L	9
Tetracloroeto de Carbono	56-23-5	µg/L	4
Tetracloroetano	127-18-4	µg/L	40
Triclorobenzenos	1,2,4-TCB (120-82-1) 1,3,5-TCB (108-70-3) 1,2,3-TCB (87-61-6)	µg/L	20
Tricloroetano	79-01-6	µg/L	20
AGROTÓXICOS			
2,4 D + 2,4,5 T	94-75-7 (2,4 D) 93-76-5 (2,4,5 T)	µg/L	30
Alaclor	15972-60-8	µg/L	20
Aldicarbe + Aldicarbesulfona + Aldicarbesulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbesulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p, p'-DDT (50-29-3) p, p'-DDD (72-54-8) p, p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (α β e sais) ³	115-29-7; I (959-98-8); II (33213-65-9); sulfato (1031-07-8)	µg/L	20
Endrin	72-20-8	µg/L	0,6
Glifosato + AMPA	1071-83-6 (glifosato) 1066-51-9 (AMPA)	µg/L	500



Plano Municipal de Saneamento Básico de Canindé de São Francisco – Produto 3

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
Lindano (gama HCH) ⁴	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacloro	51218-45-2	µg/L	10
Molinato	2212-67-1	µg/L	6
Parationa Metílica	298-00-0	µg/L	9
Pendimentalina	40487-42-1	µg/L	20
Permetrina	52645-53-1	µg/L	20
Profenofós	41198-08-7	µg/L	60
Simazina	122-34-9	µg/L	2
Tebuconazol	107534-96-3	µg/L	180
Terbufós	13071-79-9	µg/L	1,2
Trifluralina	1582-09-8	µg/L	20
DESINFETANTES E PRODUTOS SECUNDÁRIOS DA DESINFECÇÃO⁵			
Ácidos haloacéticos total	⁶	mg/L	0,08
Bromato	15541-45-4	mg/L	0.01
Clorito	7758-19-2	mg/L	1
Cloro residual livre	7782-50-5	mg/L	5
Cloraminas Total	0599-903	mg/L	4,0
2,4,6 Triclorofenol	88-06-2	mg/L	0,2
Trihalometanos Total	⁷	mg/L	0,1

Notas:

1 - CAS é o número de referência de compostos e substâncias químicas adotado pelo Chemical Abstract Service.

2 - Valor Máximo Permitido.

3 - Somatório dos isômeros alfa, beta e os sais de endossulfan, como exemplo o sulfato de endossulfan.

4 - Esse parâmetro é usualmente e equivocadamente conhecido como BHC.

5 - Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

6 - Ácidos haloacéticos: Ácido monocloroacético (MCAA) - CAS = 79-11-8, Ácido monobromoacético (MBAA) - CAS = 79-08-3, Ácido dicloroacético (DCAA) - CAS = 79-43-6, Ácido 2,2 - dicloropropiônico (DALAPON) - CAS = 75-99-0, Ácido tricloroacético (TCAA) - CAS = 76-03-9, Ácido bromocloroacético (BCAA) CAS = 5589-96-3, 1,2,3, tricloropropano (PI) - CAS = 96-18-4, Ácido dibromoacético (DBAA) - CAS = 631-64-1, e Ácido bromodicloroacético (BDCAA) – CAS = 7113-314-7.



7 - Trihalometanos: Triclorometano ou Clorofórmio (TCM) - CAS = 67-66-3, Bromodiclorometano (BDCM) - CAS = 75-27-4, Dibromoclorometano (DBCM) - CAS = 124-48-1, Tribromometano ou Bromofórmio (TBM) - CAS = 75-25-2.

Fonte: ANEXO 7 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de padrão de cianotoxinas da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 8).

CIANOTOXINAS		
Parâmetro ¹	Unidade	VMP ²
Microcistinas	µg/L	1,0 ³
Saxitoxinas	µg equivalente STX/L	3,0

Nota:

1 - A frequência para o controle de cianotoxinas está prevista na tabela do Anexo XII.

2 - Valor máximo permitido.

3 - O valor representa o somatório das concentrações de todas as variantes de microcistinas.

Fonte: ANEXO 8 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.

Tabela de padrão de radioatividade da água para consumo humano (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 9).

Parâmetro ¹	Unidade	VMP
Rádio-226	Bq/L	1
Rádio-228	Bq/L	0,1

Nota:

1 – Sob solicitação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, outros radionuclídeos devem ser investigados.

Fonte: ANEXO 9 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



Tabela de padrão de organoléptico de potabilidade (Origem Portaria n.º 2.914/2011 do Ministério da Saúde, Anexo 10).

Parâmetro	CAS	Unidade	VMP ¹
Alumínio	7429-90-5	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	7664-41-7	mg/L	1,5
Cloreto	16887-00-6	mg/L	250
Cor Aparente ²		uH	15
1,2 diclorobenzeno	95-50-1	mg/L	0,01
1,4 diclorobenzeno	106-46-7	mg/L	0,03
Dureza total		mg/L	500
Etilbenzeno	100-41-4	mg/L	0,2
Ferro	7439-89-6	mg/L	0,3
Gosto e odor ³		Intensidade	6
Manganês	7439-96-5	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	108-90-7	mg/L	0,12
Sódio	7440-23-5	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais		mg/L	1000
Sulfato	14808-79-8	mg/L	250
Sulfeto de hidrogênio	7783-06-4	mg/L	0,1
Surfactantes (como LAS)		mg/L	0,5
Tolueno	108-88-3	mg/L	0,17
Turbidez ⁴		uT	5
Zinco	7440-66-6	mg/L	5
Xilenos	1330-20-7	mg/L	0,3

Notas:

1 - Valor máximo permitido.

2 - Unidade Hazen (mgPt-Co/L).

3 - Intensidade máxima de percepção para qualquer característica de gosto e odor com exceção do cloro livre, nesse caso por ser uma característica desejável em água tratada.

4 - Unidade de turbidez.

Fonte: ANEXO 10 DO ANEXO XX da Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde.



ANEXO B – PARÂMETROS PARA AS CONDIÇÕES E OS PADRÕES PARA LANÇAMENTO DE EFLUENTES, DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO CONAMA N.º 430/2011.

Resolução do CONAMA, n.º 430/2011, Seção II – Das condições de lançamento de efluentes:

Art. 16. Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam às condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis:

- I. Condições de lançamento de efluentes:
 - a) pH entre 5 a 9;
 - b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
 - c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
 - d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente;
 - e) óleos e graxas:
 1. óleos minerais: até 20 mg/L;
 2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L;
 - f) ausência de materiais flutuantes; e
 - g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor;



II. Padrões de lançamento de efluentes:

Tabela I.

Parâmetros inorgânicos	Valores máximos
Arsênio total	0,5 mg/L As
Bário total	5,0 mg/L Ba
Boro total (Não se aplica para o lançamento em águas salinas)	5,0 mg/L B
Cádmio total	0,2 mg/L Cd
Chumbo total	0,5 mg/L Pb
Cianeto total	1,0 mg/L CN
Cianeto livre (destilável por ácidos fracos)	0,2 mg/L CN
Cobre dissolvido	1,0 mg/L Cu
Cromo hexavalente	0,1 mg/L Cr+6
Cromo trivalente	1,0 mg/L Cr+3
Estanho total	4,0 mg/L Sn
Ferro dissolvido	15,0 mg/L Fe

Fonte: Resolução do CONAMA n.º 430/2011

ANEXO C – SOLUÇÃO ALTERNATIVA DE SISTEMAS INDIVIDUAIS DE TRATAMENTO DE ESGOTO PARA A ÁREA RURAL: BACIA DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO

T07 FOSSA VERDE

A Fossa verde ou Bacia de evapotranspiração (BET) é um sistema de tratamento para águas de vaso sanitário que faz o aproveitamento da água e dos nutrientes presentes no esgoto. A BET pode ser dividida em três partes: um compartimento central para o recebimento e digestão inicial do esgoto, uma camada filtrante e uma área plantada com bananeiras. Outros nomes para o mesmo sistema são: tanque de evapotranspiração (Tevap), ecofossa, fossa bioesséptica, biorremediação vegetal, fossa de bananeira, canteiro bioesséptico.

Considerações e recomendações

- Recomenda-se a instalação de pelo menos dois tubos para a inspeção do sistema e eventual remoção de lodo por caminhão limpa-fossa, o que raramente é necessário. A tubulação de 100 mm deve chegar até a câmara central (de pneus).

- Para evitar o encharcamento do solo e do sistema, a água de enxurrada não deve entrar, construindo-se para tanto um pequeno muro de contenção ao redor da Fossa verde. Além disso, a camada de terra não deve ficar exposta, devendo estar sempre coberta por palhada e/ou folhas secas. Ele deve ser instalada preferencialmente em locais com muita insolação e ventos.
- A Fossa verde trata apenas o esgoto gerado pelo uso do vaso sanitário. Ela é um sistema versátil, pois pode ser usado em locais com solo muito arenoso ou muito argiloso, e até mesmo com lençol freático baixo (locais onde brota água com muita facilidade ao escavar o solo).
- Na maioria dos casos não há a saída do esgoto tratado deste sistema, ou seja, todo o esgoto que entra fica um tempo dentro da Fossa Verde e é consumido pelas bananeiras. No entanto, por precaução, recomenda-se a instalação de uma tubulação de drenagem (FIGURA 3), que direcione o excedente já tratado para um círculo de bananeiras (FIGURA 3). Essa medida é importante em locais com muitas chuvas ou quando muitas pessoas usarem o sistema no mesmo dia (ex: festa).
- Estudos mostram que os alimentos e folhas que crescem na BET (bananas e taioba) não ficam contaminados por bactérias e outros micro-organismos e portanto são seguros para o consumo humano. No entanto não é recomendado o consumo de raízes (ex: inhame ou gengibre) ou frutos colhidos do chão.

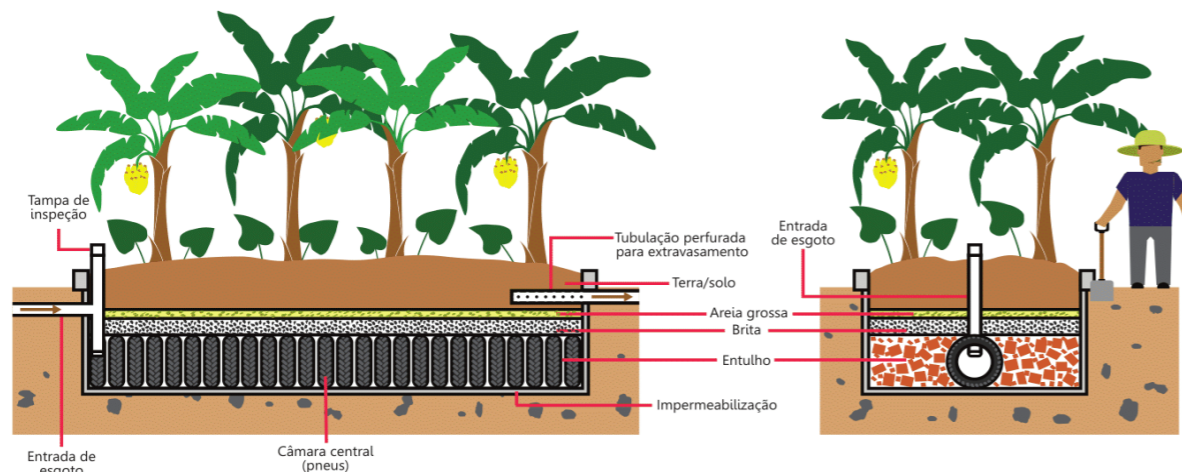


FIGURA 1. Esquema de fossa verde.



FIGURA 2. Fossa verde ou BET instalada na Praia do Sono, Paraty/RJ. Fonte: otss.org.br/saneamento-ecologico.



FIGURA 3. Construção da câmara de pneus e da camada de entulho (Foto: Bárbara Silva).



FIGURA 4. Preenchimento da camada de terra e plantio das bananeiras. Abaixo é possível ver o "ladrão" de tubo PVC perfurado e envolto por tela de mosquito (Foto: Luana Cruz).

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

- A construção da Fossa Verde ou BET (FIGURA 2) se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas.
- O segundo passo é a construção de uma grande "caixa" ou "reservatório" que ficará enterrado, local onde o tratamento do esgoto acontece. A caixa precisa ser totalmente impermeabilizada e não pode haver vazamentos no sistema e nem entrada de água subterrânea. A caixa pode ser construída com alvenaria convencional ou técnicas alternativas, como o ferro-cimento e ou superadobe. Mantas de PVC ou lonas também podem ser utilizadas.
- A entrada de esgoto no sistema é realizada através de uma tubulação de 100 mm que desemboca dentro da câmara central, localizada no fundo da caixa (FIGURA 3). A câmara é a primeira etapa do tratamento, onde ocorre a sedimentação dos sólidos e também o início da digestão do esgoto. Ela pode ser feita com muitos materiais diferentes, mas os mais comuns são pneus velhos ou blocos cerâmicos vazados.
- O esgoto sobe então pelas camadas filtrantes compostas de entulho, brita e areia (FIGURA 1). Nesses materiais crescem e se desenvolvem micro-organismos que degradam o esgoto de forma anaeróbica. Acima da camada filtrante, fica uma camada de terra onde são plantadas bananeiras e outras plantas como taioba e lírio do brejo (FIGURA 4). Os nutrientes presentes no esgoto são utilizados pelas plantas na produção de novas folhas e frutos, atuando como adubos naturais. Parte da água que entra no sistema evapora pelo solo.

Tipo de esgoto tratado: Águas de vaso sanitário

Tipo de sistema: Unifamiliar

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não

Área necessária para até 5 pessoas: 7 a 10 m²

Remoção de matéria orgânica: Alta

Frequência de manutenção: Baixa

O lodo terá que ser removido?: Talvez

Dimensionamento e detalhes de projeto

Figueiredo, Tonetti e Silva, 2018

FUNASA, 2018

FUNASA, 2015

Vieira, 2006

Casos bem sucedidos

Benjamin, 2013

Figueiredo, no prelo

Galbiati, 2009

Pires, 2012

Outras referências

Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp:

<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/>

[index.php/galeria/videos/](http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/galeria/videos/)

<http://otss.org.br/saneamento-ecologico/>

<http://vimeo.com/176809993>



T05 CÍRCULO DE BANANEIRAS

Unidade de tratamento para águas cinzas ou tratamento complementar de esgoto doméstico ou águas de vaso sanitário. Consiste em uma vala circular preenchida com galhos e palhada, onde desemboca a tubulação. Ao redor são plantadas bananeiras e/ou outras plantas que apreciem o solo úmido e rico em nutrientes.

Aspectos construtivos e funcionamento do sistema

- A construção do círculo de bananeira se inicia com a escavação do solo, que pode ser feita manualmente ou com a ajuda de máquinas. O buraco não deve ser impermeabilizado nem compactado.

- O buraco deve ter um formato de um prato fundo, com profundidade de aproximadamente 0,5 a 1,0 m e um diâmetro interno de 1,4 a 2,0 m.
- O buraco deve ter seu fundo preenchido com pequenos galhos e palhada na parte superior (capim seco, folhas secas de bananeira) criando um ambiente arejado e espaçoso para receber a água cinza que precisa ser tratada (FIGURA 2).
- Para a entrada da água cinza no buraco, pode-se fixar um joelho na ponta da tubulação, conduzindo o líquido a entrar no meio da camada de palha seca, evitando que a água cinza fique exposta.
- A água e os nutrientes do esgoto serão consumidos pelas bananeiras, enquanto que os restos orgânicos (restos de alimentos, sabão etc.) serão degradados pelos micro-organismos presentes no solo da vala.
- Alguns autores recomendam a instalação de uma caixa de gordura para o pré-tratamento do esgoto da cozinha. Apesar de a caixa de gordura reter restos de comida e grande parte da gordura, as águas cinzas saem dela com cheiro desagradável e por isso é preciso avaliar a sua instalação em locais próximos à casa.

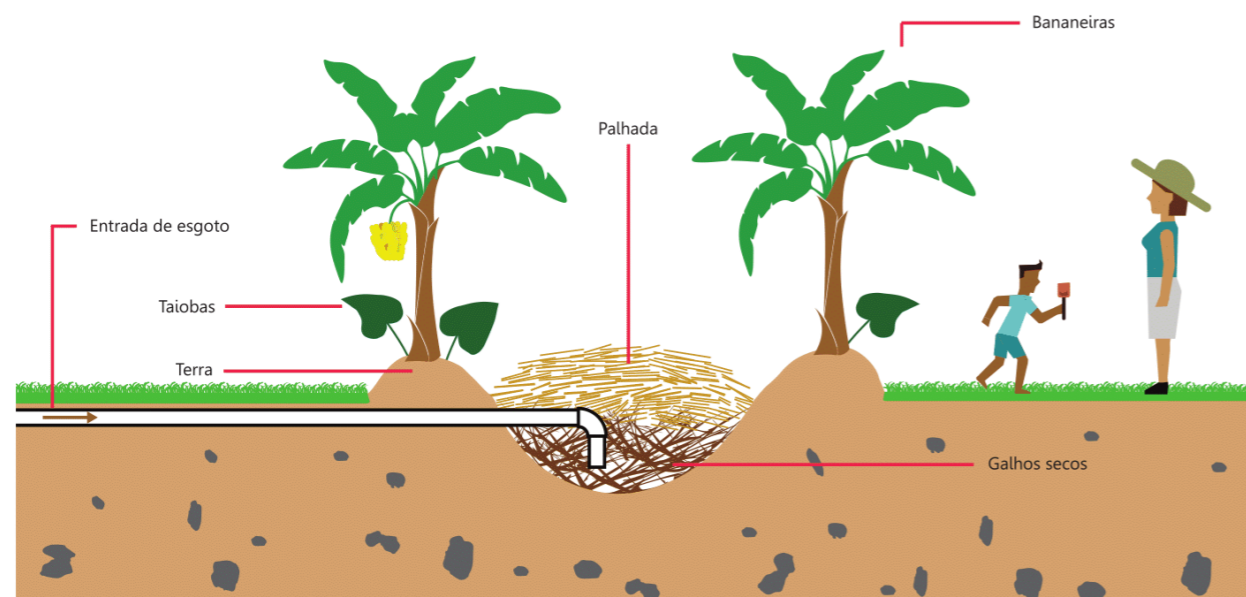


FIGURA 1. Esquema de círculo de bananeiras.



FIGURA 2. Círculo de bananeiras em Campinas-SP. A) logo após a implantação e B) depois de um ano (Foto: Isabel Figueiredo).



FIGURA 3. Bacia de Mulch em Luziânia-GO (Foto: Isabel Figueiredo).

Considerações e recomendações

- Durante a escavação do buraco do círculo de bananeiras, a terra retirada pode ser aproveitada para a construção de sua borda, criando um “morrinho” em torno do buraco (FIGURA 2). Se o terreno for inclinado, ao invés de um círculo, recomenda-se a escavação de meio círculo (“meia lua”).
- No monte em volta do buraco devem ser plantadas bananeiras com espaços de aproximadamente 60 cm entre elas. Nesse espaço, podem ser plantadas outras espécies menores que gostem de umidade, como mamoeiros, lírio do brejo e taioba.
- O buraco do círculo de bananeiras não deve ser maior do que o padrão apresentado. Essas dimensões garantem um volume interno de aproximadamente 1.000 L, suficiente para atender uma casa com 3 a 5 moradores. Contudo, o consumo de água em cada casa pode variar dependendo dos hábitos dos moradores. Além disso, o tipo de solo e as condições climáticas são distintos para cada local. Portanto, se for observado que o volume de água cinza produzida extrapola a capacidade de recebimento do círculo de bananeiras, deve-se construir um segundo círculo em seguida ou dividir o fluxo em dois ou três sistemas paralelos.
- O círculo de bananeiras é uma alternativa de tratamento e também de disposição final (ver FICHA 003). Recomenda-se, portanto, que o local seja afastado do lençol freático e de nascentes. Deve-se também evitar seu uso em locais com solo arenoso. Para esse último caso, pode-se adicionar uma camada de argila nas paredes e no fundo do buraco, dificultando a infiltração da água.
- Existe uma alternativa semelhante ao círculo de bananeiras, chamada de Bacia de Mulch (FIGURA 3). Esse sistema de tratamento e infiltração de água cinza também consiste em um buraco circular na forma de prato fundo. Contudo, o monte de terra é posicionado no meio do círculo, onde são plantadas árvores frutíferas, e o restante da vala, circundando o centro, deve ser preenchido com galhos e palha seca.

Tipo de esgoto tratado: Águas cinzas ou esgoto pré-tratado

Tipo de sistema: Unifamiliar

Necessita de unidade de pré-tratamento?: Não para águas cinzas. Sim para esgoto doméstico.

Área necessária para até 5 pessoas: 3 a 5 m²

Remoção de matéria orgânica: Não se aplica

Frequência de manutenção: Média

O lodo terá que ser removido?: Não

Dimensionamento e detalhes de projeto

Figueiredo, Tonetti e Silva, 2018

FUNASA, 2018

FUNASA, 2015

Vieira, 2006

Casos bem sucedidos

Figueiredo, no prelo

Martinetti, Teixeira e Shimbo, 2009

Paes, 2014

Outras referências

Vídeo Projeto Saneamento Rural Unicamp:

<http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/galeria/videos/>

Ludwig, 2012

Mollison, 1988

Fonte: UNICAMP, Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo, 2018.