

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO CORIBE

PRODUTO 3

Prognóstico, Programas, Projetos e Ações



Contrato de Gestão nº 014/2010
Ato convocatório nº 025/2016
Contrato nº 016/2017
Setembro de 2018


CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO SÃO FRANCISCO


AGÊNCIA
**peixe
vivo**
Agência de Bacia Hidrográfica





**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
SÃO FÉLIX DO CORIBE – BA**

**CONTRATO DE GESTÃO N° 14/ANA/2010
ATO CONVOCATÓRIO N° 025/2016
CONTRATO N° 016/2017**

CONTRATANTE



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

CONTRATADA



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

2018



ELABORAÇÃO E EXECUÇÃO



DRZ GEOTECNOLOGIA E CONSULTORIA LTDA.

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

Avenida Higienópolis, 32,4° andar, Centro.

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

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

DIRETORIA:

Agostinho de Rezende – Diretor Geral

José Roberto Hoffmann – Diretor Técnico

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS:

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

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

APOIO TÉCNICO:

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

Aila Carolina Theodoro de Brito – Analista Ambiental

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

Bruno Martinez Francisconi – Auxiliar de Analista Ambiental

Carla Maria do Prado Machado – Educadora Ambiental

Douglas Ambiel Barros Gil Duarte – Auxiliar de Geoprocessamento

Eugênio Evaristo Cardoso de Souza – Auxiliar de Analista Ambiental

Juliane Maistro – Auxiliar de Analista Ambiental

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

Marcia Ramalho Rodrigues – Auxiliar de Analista Ambiental

Mayra Curti Bonfante – Analista Ambiental

Rubens Menoli – Institucionalização e Legislação

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

Agostinho de Rezende

Diretor Geral

CRA-PR 6459



Revisão	Data	Situação
01	24/09/2018	Concluída
02	21/12/2018	Concluída - Aprovação

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO CORIBE - BA		
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: 21/12/2018. Parecer técnico n°: PT-20181221-1802 Arquivo: 172-REV-02-P3-SAO-FELIX-DO-CORIBE-R00-18122. Responsável técnico: Sérgio Myssior. Ponto Focal: Ana Paula de São José.



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **Prognóstico, Programas, Projetos e Ações** do município de São Félix do Coribe – BA, em conformidade com o Contrato n.º 016/2017. 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.....	33
1.1.	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	33
1.2.	ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	36
2.	OBJETIVO GERAL	38
3.	DIRETRIZES ADOTADAS	39
4.	PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	40
4.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	40
4.1.1.	Análises dos Dados Censitários	40
4.1.2.	Projeção Populacional	43
4.1.3.	Análises das Projeções Previstas em Projetos Existentes	50
4.1.4.	Análises das Tendências de Crescimento	52
4.2.	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	52
4.2.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico	53
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	62
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.....	76
4.3.1.2.1.	Comunidade Entroncamento.....	76
4.3.1.2.2.	Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	84
4.3.1.2.3.	Assentamento Águas Claras	91
4.3.1.2.4.	Comunidade Monte Alegre.....	99
4.3.1.2.5.	Comunidade Tabuleiro	107
4.3.1.3.	Área rural dispersa.....	115



4.3.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água	122
4.3.2.1.	Distrito Sede	124
4.3.2.2.	Área rural atendida	128
4.3.2.2.1.	Comunidade Entroncamento	128
4.3.2.2.2.	Comunidade Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	132
4.3.2.2.3.	Assentamento Águas Claras	136
4.3.2.2.4.	Comunidade Monte Alegre	140
4.3.2.2.5.	Comunidade Tabuleiro.....	143
4.3.2.3.	Área rural dispersa	147
4.3.3.	Carências do Sistema de Abastecimento de Água	149
4.3.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água.....	151
4.3.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água	
	156
4.3.5.1.	Programas de ações imediatas	157
4.3.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo	175
4.3.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água	
	186
4.3.7.	Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água	192
4.4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	193
4.4.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Esgotamento Sanitário	
	193
4.4.1.1.	Distrito Sede	195
4.4.1.2.	Área rural atendida	203
4.4.1.2.1.	Comunidade Entroncamento	203
4.4.1.2.2.	Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	210
4.4.1.2.3.	Comunidade Águas Claras	217
4.4.1.2.4.	Comunidade Monte Alegre	224
4.4.1.2.5.	Comunidade Tabuleiro.....	231
4.4.1.3.	Área rural dispersa	238
4.4.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário ..	245
4.4.2.1.	Distrito Sede	246
4.4.2.2.	Área rural atendida	250
4.4.2.2.1.	Comunidade Entroncamento	250
4.4.2.2.2.	Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	252



4.4.2.2.3.	Comunidade Águas Claras	254
4.4.2.2.4.	Comunidade Monte Alegre.....	256
4.4.2.2.5.	Comunidade Tabuleiro	258
4.4.2.3.	Área rural dispersa.....	260
4.4.3.	Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário	263
4.4.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário	264
4.4.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário	268
4.4.5.1.	Programas de ações imediatas.....	269
4.4.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	272
4.4.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário .	277
4.4.7.	Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	280
4.5.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	280
4.5.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	280
4.5.1.1.	Distrito Sede.....	284
4.5.1.2.	Área rural	290
4.5.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	297
4.5.2.1.	Distrito Sede.....	304
4.5.2.2.	Área rural	306
4.5.3.	Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	307
4.5.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	309
4.5.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	313
4.5.5.1.	Programas de ações imediatas.....	314
4.5.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	326
4.5.6.	Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	334
4.5.6.1.	Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios	334



4.5.6.2.	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	337
4.5.6.3.	Sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	340
4.5.6.4.	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem	347
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	351
4.5.6.5.1.	Logística reversa	352
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	357
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	359
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	361
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	364
4.5.6.10.	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento.....	366
4.5.7.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	368
4.5.8.	Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	374
4.6.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS.....	375
4.6.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	375
4.6.1.1.	Distrito Sede	377
4.6.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	381
4.6.2.1.	Distrito Sede	381



4.6.3.	Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	383
4.6.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	384
4.6.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	389
4.6.5.1.	Programas de ações imediatas.....	390
4.6.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo.....	394
4.6.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	401
4.6.7.	Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	404
4.7.	AÇÕES GERAIS DO PMSB.....	405
4.8.	ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB.....	413
4.9.	HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	416
4.9.1.	Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações compatibilizados com os planos de orçamento e as metas estabelecidas	425
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	437
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	448
4.10.4.	Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal.....	450



4.10.5. Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico	454
4.10.5.1. Análise da viabilidade técnica e operacional	455
4.10.5.2. Taxa e tarifa sob a ótica financeira	457
4.10.5.3. Análise econômico-financeira do município de São Félix do Coribe	458
4.10.5.3.1. Gastos com pessoal	459
4.10.5.3.2. Endividamento do município	460
4.10.5.3.3. Dívidas do município e seus limites	462
4.10.5.3.4. Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001	463
4.10.5.3.5. Garantias conforme Resolução n.º 43/2001	464
4.10.5.4. Indicadores econômicos e financeiros	465
4.10.5.4.1. Indicador de dependência das transferências constitucionais ..	465
4.10.5.4.2. Indicador de financiamento dos gastos públicos	466
4.10.5.4.3. Indicador de poupança pública municipal	467
4.10.5.4.4. Indicador capacidade de investimento	468
4.11. REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	470
4.11.1. Diretrizes Básicas de Revisão	470
5. RESULTADOS DA REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO E AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	472
5.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)	480
5.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE	483
6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO	504
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	507
ANEXO	511



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	34
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.....	35
Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.....	51
Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.	51
Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.	53
Figura 6 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.....	58
Figura 7 - Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.	273
Figura 8 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.....	282
Figura 9 – Carroceria adaptada para coleta seletiva.....	301
Figura 10 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.	336
Figura 11 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.	353
Figura 12 – Sistema de logística reversa: titular dos serviços públicos, comunidade em geral e estabelecimentos comerciais.	355
Figura 13 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	424
Figura 14 – Consórcio público: atuação conjunta.....	436
Figura 15 – Consórcio público: atuação delegada.	437
Figura 16 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.	473
Figura 17 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.	474
Figura 18 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.	475
Figura 19 – Banner da audiência pública do distrito Sede.	476
Figura 20 – Folder para a divulgação do PMSB de São Félix do Coribe.	478
Figura 21 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de São Félix do Coribe (distrito Sede).....	479
Figura 22 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de São Félix do Coribe (distrito Sede), no site do CBHSF.	479
Figura 23 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.....	482
Figura 24 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.	483



Figura 25 – Lista de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe (distrito Sede).....	490
Figura 26 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe (distrito Sede).	491
Figura 27 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.	503



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população no município de São Félix do Coribe.	42
Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.	45
Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.....	46
Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.	47
Gráfico 5 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.....	75
Gráfico 6 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Entroncamento.....	83
Gráfico 7 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.....	90
Gráfico 8 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, assentamento Águas Claras.....	98
Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Monte Alegre.....	106
Gráfico 10 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Tabuleiro.	114
Gráfico 11 – Déficit de vazão de água nos três cenários, área rural dispersa.	121
Gráfico 12 - Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.....	202
Gráfico 13 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Entroncamento.....	209
Gráfico 14 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	216
Gráfico 15 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Águas Claras.....	223
Gráfico 16 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Monte Alegre.....	230
Gráfico 17 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Tabuleiro.	237
Gráfico 18 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.....	244



Gráfico 19 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.....	289
Gráfico 20 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.	296
Gráfico 21 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.....	415
Gráfico 22 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.	415



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – São Félix do Coribe.	41
Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – São Félix do Coribe.	42
Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de São Félix do Coribe.....	46
Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de São Félix do Coribe.	47
Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de São Félix do Coribe.	48
Tabela 6 – Projeção populacional total do município de São Félix do Coribe.	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.	54
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.	55
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.	56
Tabela 15 – Informações das variáveis do sistema de abastecimento de água disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE.....	63
Tabela 16 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.....	68
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.....	68
Tabela 18 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.	70
Tabela 19 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	71
Tabela 20 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	73



Tabela 21 – Composição das perdas totais de água na comunidade Entroncamento.	77
Tabela 22 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Entroncamento - Cenário atual.	77
Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.	78
Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.	79
Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.	81
Tabela 26 – Composição das perdas totais de água nas comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	84
Tabela 27 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas - Cenário atual.	85
Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	86
Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	87
Tabela 30 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	89
Tabela 31 – Composição das perdas totais de água no assentamento Águas Claras.	92
Tabela 32 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Águas Claras - Cenário atual.	92
Tabela 33 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.	93
Tabela 34 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.	95
Tabela 35 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.	97



Tabela 36 – Composição das perdas totais de água na comunidade Monte Alegre.	100
Tabela 37 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Monte Alegre - Cenário atual.	100
Tabela 38 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.....	101
Tabela 39 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.	103
Tabela 40 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.....	105
Tabela 41 – Composição das perdas totais de água na comunidade Tabuleiro.	108
Tabela 42 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tabuleiro - Cenário atual.	108
Tabela 43 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.....	109
Tabela 44 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.....	111
Tabela 45 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.....	113
Tabela 46 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.....	115
Tabela 47 – 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.	116
Tabela 48 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.....	116
Tabela 49 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.	118
Tabela 50 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água área rural dispersa.....	120
Tabela 51 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de São Félix do Coribe.	124
Tabela 52 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Sede.	125



Tabela 53 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede.....	126
Tabela 54 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.	129
Tabela 55 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Entroncamento.	130
Tabela 56 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Entroncamento.	131
Tabela 57 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	133
Tabela 58 – Previsão de demandas futuras de reservação das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	133
Tabela 59 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	134
Tabela 60 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.....	136
Tabela 61 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Águas Claras.	137
Tabela 62 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Águas Claras.....	138
Tabela 63 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.....	140
Tabela 64 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Monte Alegre.	141
Tabela 65 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Monte Alegre.....	142
Tabela 66 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.	144
Tabela 67 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Tabuleiro.	145
Tabela 68 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Tabuleiro.	145



Tabela 69 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	147
Tabela 70 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.	169
Tabela 71 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.	178
Tabela 72 – 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.....	196
Tabela 73 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.	197
Tabela 74 - Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	199
Tabela 75 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	201
Tabela 76 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Entroncamento - Cenário atual. .	204
Tabela 77 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.....	205
Tabela 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.	206
Tabela 79 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.....	208
Tabela 80 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas - Cenário atual.....	211
Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.....	212
Tabela 82 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	213
Tabela 83 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.....	215
Tabela 84 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Águas Claras - Cenário atual.	218



Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.....	219
Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.....	220
Tabela 87 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.....	222
Tabela 88 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Monte Alegre - Cenário atual.....	225
Tabela 89 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.....	226
Tabela 90 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.....	227
Tabela 91 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.....	229
Tabela 92 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tabuleiro - Cenário atual.....	232
Tabela 93 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.....	233
Tabela 94 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.....	234
Tabela 95 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.....	236
Tabela 96 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.....	239
Tabela 97 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	240
Tabela 98 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	241
Tabela 99 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.....	243
Tabela 100 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de São Félix do Coribe.....	248
Tabela 101 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do distrito Sede.....	249



Tabela 102 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.	250
Tabela 103 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Entroncamento.	252
Tabela 104 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	253
Tabela 105 – Projeção de fossas a serem implantadas nas comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.	254
Tabela 106 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.	255
Tabela 107 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Águas Claras.	256
Tabela 108 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.	257
Tabela 109 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Monte Alegre.	258
Tabela 110 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.	259
Tabela 111 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Tabuleiro.	260
Tabela 112 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.	261
Tabela 113 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na área rural dispersa.	262
Tabela 114 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.	271
Tabela 115 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.	275
Tabela 116 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe.	281
Tabela 117 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.	284



Tabela 118 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.....	285
Tabela 119 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	286
Tabela 120 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.	288
Tabela 121 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, área rural - Cenário atual.	291
Tabela 122 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de São Félix do Coribe.	291
Tabela 123 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.....	293
Tabela 124 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.....	295
Tabela 125 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Sede. .	298
Tabela 126 – Valores médios segundo a FUNASA.	298
Tabela 127 – Resultados dos cálculos: dimensionamento da frota e frequência da coleta.	300
Tabela 128 – Quantidade de garis necessários para o serviço de varrição.	303
Tabela 129 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.	305
Tabela 130 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.	306
Tabela 131 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	324
Tabela 132 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	330
Tabela 133 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.	338
Tabela 134 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.....	339
Tabela 135 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos.	344



Tabela 136 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de São Félix do Coribe.....	350
Tabela 137 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.	377
Tabela 138 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	378
Tabela 139 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	380
Tabela 140 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	382
Tabela 141 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.	382
Tabela 142 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	393
Tabela 143 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	399
Tabela 144 - Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.	410
Tabela 145 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe.....	413
Tabela 146 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária para abastecimento de água.	418
Tabela 147 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária de esgotamento sanitário.	419
Tabela 148 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	421
Tabela 149 – Hierarquização e priorização do eixo de abastecimento de água.	426
Tabela 150 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.	427
Tabela 151 – Hierarquização e priorização do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	428
Tabela 152 – Hierarquização e priorização do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.	429



Tabela 153 – São Félix do Coribe: Distribuição de domicílios por renda/salário mínimo, ano de 2010.....	449
Tabela 154 – São Félix do Coribe: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.....	459
Tabela 155 – São Félix do Coribe: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.....	461
Tabela 156 – São Félix do Coribe: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.....	462
Tabela 157 – São Félix do Coribe: Limites para amortização de dívidas.	464
Tabela 158 – São Félix do Coribe: Limite para garantias.	465
Tabela 159 – São Félix do Coribe: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).....	466
Tabela 160 – São Félix do Coribe: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.....	467
Tabela 161 – São Félix do Coribe: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.....	468
Tabela 162 – São Félix do Coribe: Capacidade de investimento, período 2017-2018.....	469
Tabela 163 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de São Félix do Coribe.....	472



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Carências do sistema de abastecimento de água do município de São Félix do Coribe.....	149
Quadro 2 – Objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.	153
Quadro 3 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de abastecimento de água.	187
Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de São Félix do Coribe.....	263
Quadro 5 – Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário.	266
Quadro 6 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de esgotamento sanitário.....	278
Quadro 7 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de São Félix do Coribe.....	308
Quadro 8 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	311
Quadro 9 – Etapas para a criação da associação de catadores.	319
Quadro 10 – Obrigações do titular dos serviços, consumidor e fabricante na logística reversa.	354
Quadro 11 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de resíduos domiciliares.	366
Quadro 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.	366
Quadro 13 – Ações preventivas e corretivas: paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem.....	367
Quadro 14 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de RSS.....	367
Quadro 15 – Ações preventivas e corretivas: disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.	367
Quadro 16 – Ações preventivas e corretivas: aterro sanitário.	368
Quadro 17 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	370
Quadro 18 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de São Félix do Coribe.....	383
Quadro 19 – Objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	386



Quadro 20 – Indicadores de desempenho do PMSB referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	402
Quadro 21 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	441
Quadro 22 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	442
Quadro 23 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos:	444
Quadro 24 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.	451
Quadro 25 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.	452
Quadro 26 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	453
Quadro 27 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	453
Quadro 28 - Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.	480
Quadro 29 - Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe (distrito Sede).	484
Quadro 30 – Síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.	505



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
- AGERSA** – Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado de Bahia
- ANA** – Agência Nacional de Águas
- ANP** – Agência Nacional do Petróleo
- APP** – Área de Preservação Permanente
- BA** – Bahia
- 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
- DAFA** – Digestor Anaeróbico de Fluxo Ascendente
- DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio



DCL – Dívida Consolidada Líquida
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
FERHBA – Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia
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
SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná
SEDUR – Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia
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.

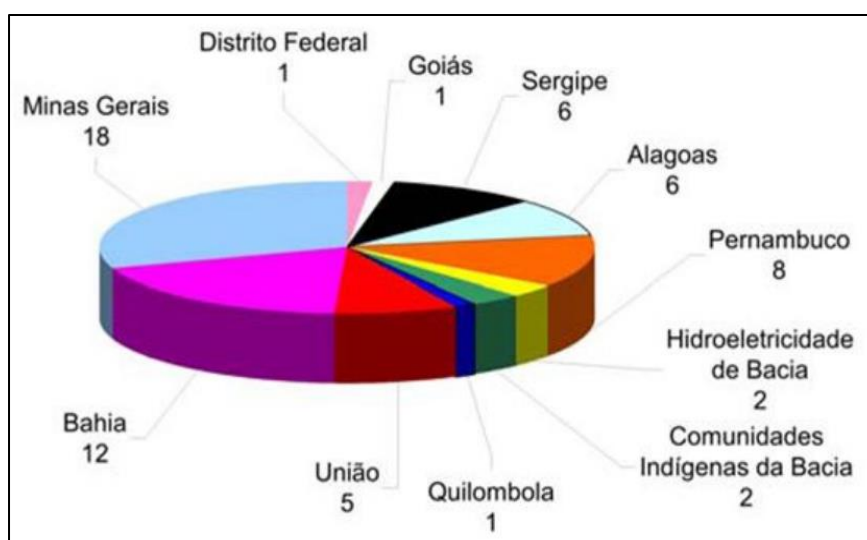


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

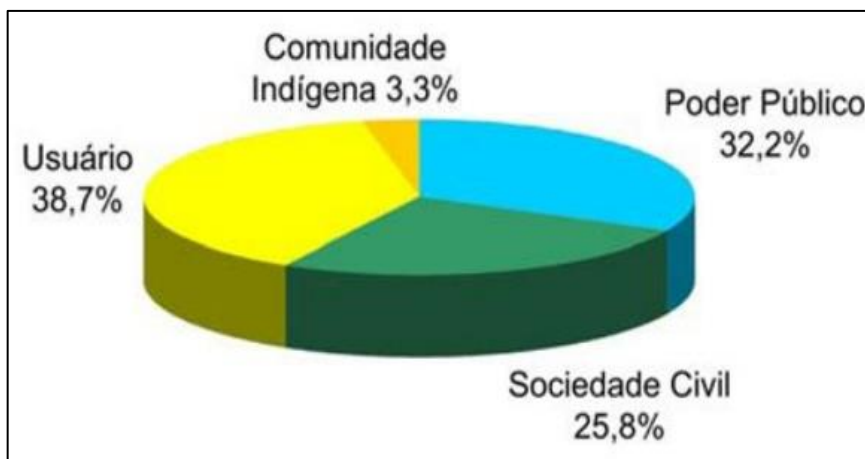


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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 016/2017, incluindo o município de São Félix do Coribe – BA.



2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as melhores alternativas para assegurar à toda população do município de São Félix do Coribe 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.



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 São Félix do Coribe, onde foram identificadas as questões inerentes aos quatro eixos que compõem o saneamento básico, com destaque para as carências, os serviços inadequados e àqueles que atendem à demanda atual do município de forma satisfatória.

Para uma melhor compreensão e arquitetura do conjunto de propostas e alternativas 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. PROJEÇÃO POPULACIONAL

4.1.1. Análises dos Dados Censitários

O município de São Félix do Coribe possui uma população de 13.048 habitantes (IBGE, 2010), sendo que 2.461 residem na área rural e 10.587 na área urbana do município. É constituído apenas pelo distrito Sede Tais números apontados



são da população que residem na área urbana do distrito sede, segundo o Censo 2010. A população estimada para 2017, segundo o IBGE, é de 15.825 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 São Félix do Coribe cresceu a uma taxa média anual de 0,51%, enquanto no Brasil este índice foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 68,98% para 81,14%. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de -0,10%. No estado esta taxa foi de 1,08%, enquanto no Brasil foi de 1,63% no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 54,08% para 68,98%.

Na Tabela 1, a seguir, pode-se visualizar os resultados dos Censos Demográficos do IBGE, desde o ano de 1991. Não há os Censos de 1970 e 1980, pois o município foi criado em 1989.

Tabela 1 - Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010) – São Félix do Coribe.

População residente no Município de São Félix do Coribe (hab.)					
Período	1970	1980	1991	2000	2010
Total	-	-	11.916	11.758	13.048
Urbana	-	-	6.764	8.552	10.587
Rural	-	-	5.152	3.048	2.461

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 2 apresenta as taxas de crescimento geométrico para o município de São Félix do Coribe, de acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE. Nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000 – 2010), na ordem de 2,16% ao ano. Já a zona rural, nesse período, apresentou decréscimo populacional com taxa de -2,16% ao ano.



Cabe ressaltar que a taxa de crescimento geométrico da população total, entre 1991 e 2010, foi na ordem de 0,48% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 2,39% ao ano, e da população rural de -3,81% ao ano, apresentando decréscimo.

Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010) – São Félix do Coribe.

Período	Taxa de Crescimento (% a.a)				
	70/80	80/91	91/00	00/10	91/10
Total	-	-	-0,15	1,05	0,48
Urbana	-	-	2,64	2,16	2,39
Rural	-	-	-5,13	-2,61	-3,81

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 1 apresenta dados da evolução populacional de São Félix do Coribe, coletados junto ao Censo 2010, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ao analisar o gráfico, verificou-se queda na parcela da população que vive em áreas rurais, ao mesmo tempo em que contabilizou crescimento da população que vive em áreas urbanas. Ao comparar os índices rurais versus os índices urbanos, fica claro, como o município, também, foi influenciado pelo êxodo rural, ocorrido na maioria dos municípios brasileiros.

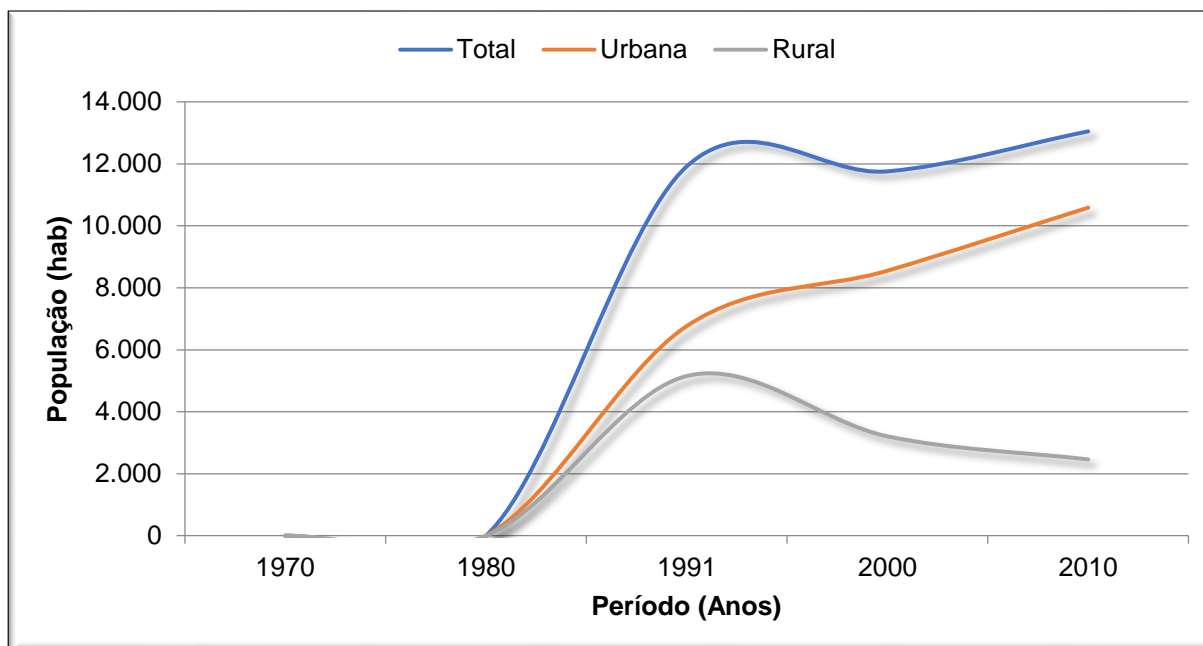


Gráfico 1 – Evolução da população no município de São Félix do Coribe.

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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. O 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 mesmos contêm. Assim, 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 município de São Félix do Coribe foi criado em 1989, por isso não há censo dos anos de 1970 e 1980 disponibilizados pelo IBGE.

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 (1970 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 os cálculos são feitos utilizando sempre dois Censos Demográficos como base, podendo ser de 1970 e 2010, de 1980 e 2010, de 1991 e 2010 e de 2000 e 2010. Já nos métodos previsão e crescimento, são utilizados os períodos entre os censos, podendo ser de 1970 a 2010, de 1980 a 2010, de 1991 a 2010, e de 2000 a 2010. Portanto, para cada método são realizadas quatro 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 São Félix do Coribe, foi selecionado o método polinomial (ajustamento da linha de tendência) e a projeção através do **método geométrico**, no período de 2000 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. Em São Félix do Coribe, o ajustamento se deu



pelos métodos polinomial, cujo valor do coeficiente de determinação foi de $R^2=0,92211555$ (Gráfico 2).

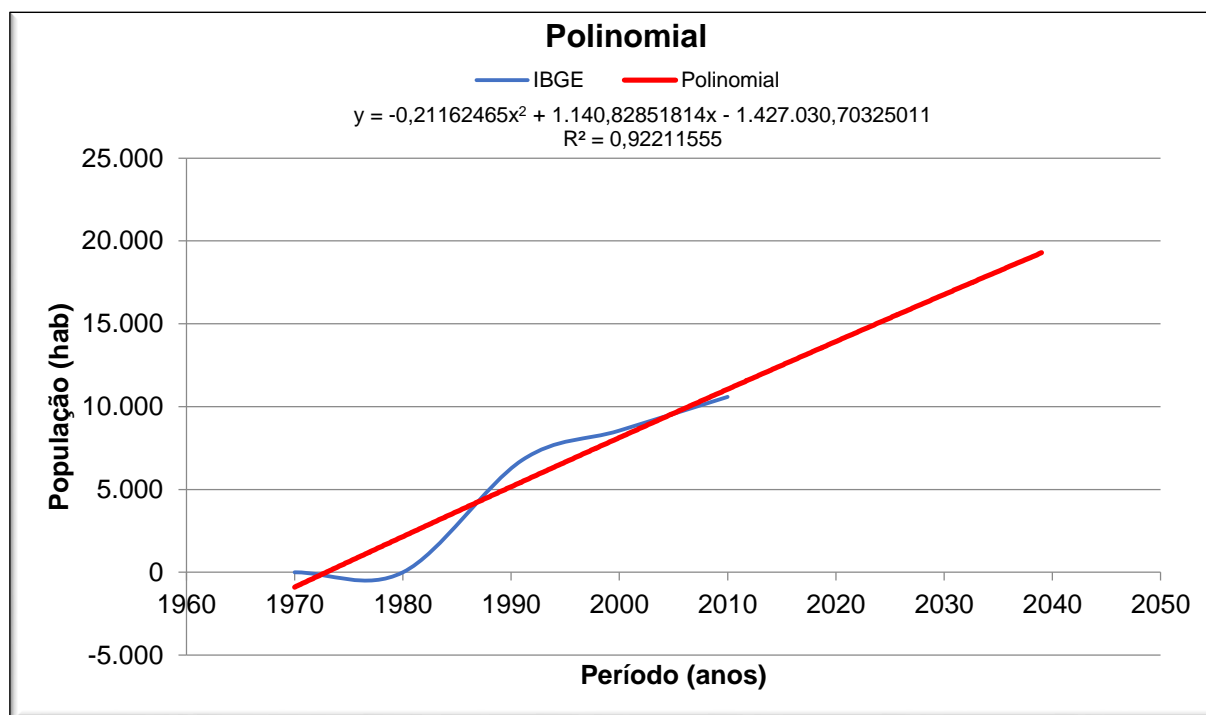


Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 3 apresenta a equação utilizada na projeção populacional urbana pelo método aritmético. A Tabela 3 apresenta as projeções populacionais urbanas dos distritos Sede, estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o método aritmético calculado através dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010.

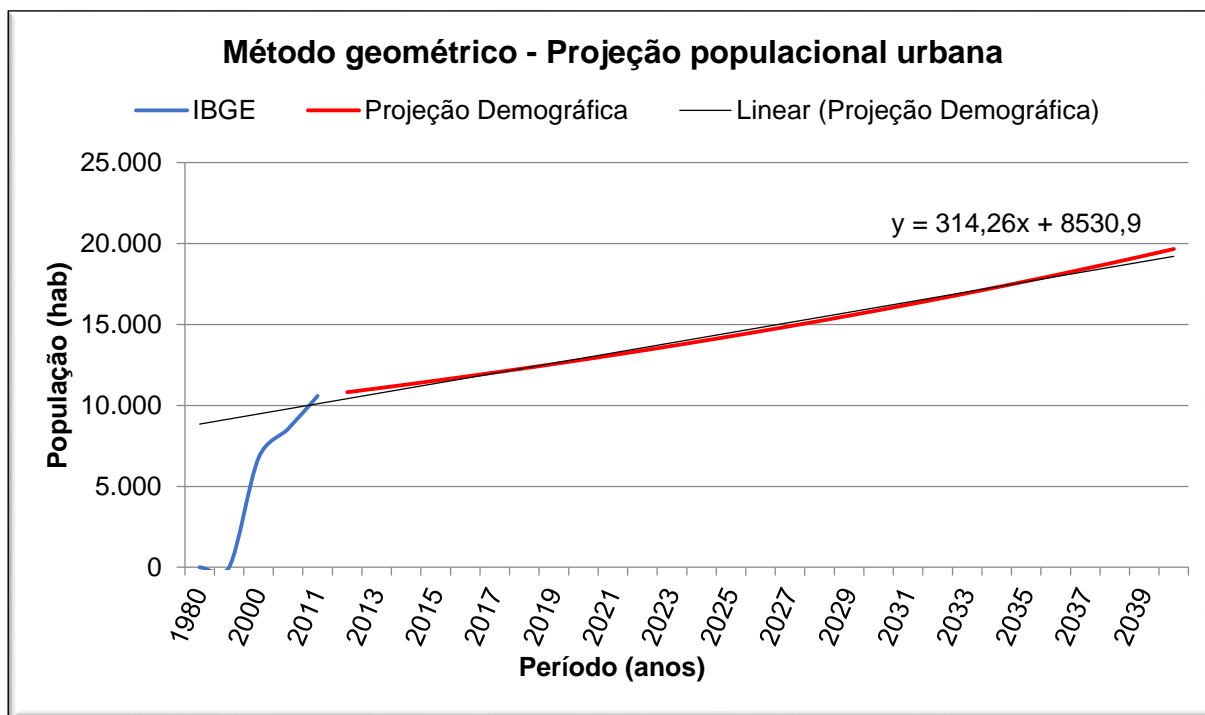


Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de São Félix do Coribe.

Ano	Projeções do distrito Sede (hab.)	
	Sede	Taxa de crescimento (% a.a)
2010	10.587	2,16
2011	10.815	2,16
2012	11.049	2,16
2013	11.287	2,16
2014	11.531	2,16
2015	11.779	2,16
2016	12.034	2,16
2017	12.293	2,16
2018	12.558	2,16
2019	12.829	2,16
2020	13.106	2,16
2021	13.389	2,16
2022	13.678	2,16
2023	13.973	2,16
2024	14.274	2,16
2025	14.582	2,16
2026	14.897	2,16
2027	15.218	2,16
2028	15.547	2,16
2029	15.882	2,16
2030	16.225	2,16
2031	16.575	2,16
2032	16.933	2,16
2033	17.298	2,16
2034	17.671	2,16
2035	18.052	2,16
2036	18.442	2,16
2037	18.840	2,16



Projeções do distrito Sede (hab.)		
Ano	Sede	Taxa de crescimento (% a.a)
2038	19.246	2,16

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 4 apresenta a equação utilizada na projeção populacional rural pelo método crescimento. A Tabela 4 apresenta a projeção populacional rural estimada para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o método aritmético calculado através dos Censos Demográficos de 1991 e de 2010, sendo este o método que mais se adequa ao coeficiente de determinação (R²).

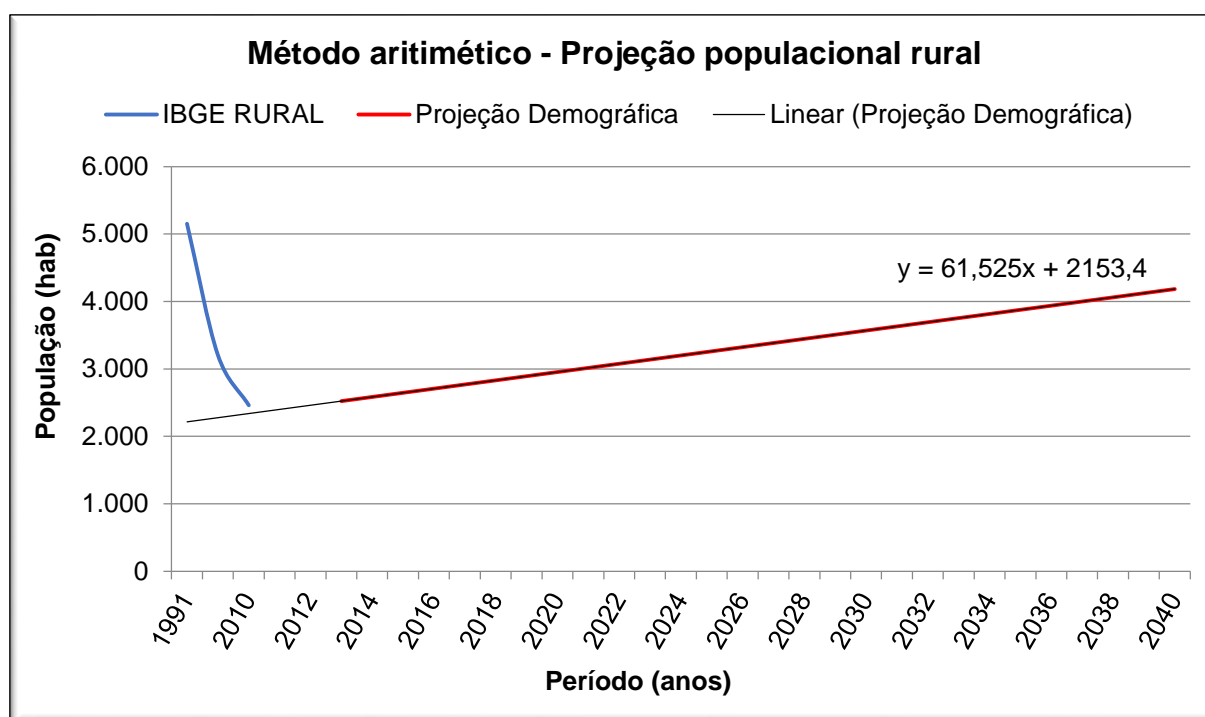


Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de São Félix do Coribe.

Previsão populacional da área rural (hab.)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a)
2010	2.461	1,76
2011	2.523	1,76
2012	2.584	1,76
2013	2.646	1,76
2014	2.707	1,76
2015	2.769	1,76
2016	2.830	1,76
2017	2.892	1,76
2018	2.953	1,76
2019	3.015	1,76
2020	3.076	1,76
2021	3.138	1,76



Previsão populacional da área rural (hab.)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a)
2022	3.199	1,76
2023	3.261	1,76
2024	3.322	1,76
2025	3.384	1,76
2026	3.445	1,76
2027	3.507	1,76
2028	3.568	1,76
2029	3.630	1,76
2030	3.692	1,76
2031	3.753	1,76
2032	3.815	1,76
2033	3.876	1,76
2034	3.938	1,76
2035	3.999	1,76
2036	4.061	1,76
2037	4.122	1,76
2038	4.184	1,76

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 São Félix do Coribe. Para o cálculo desta projeção foram utilizados dados do Censo do IBGE, Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) e informações fornecidas pela prefeitura municipal, tal como a quantidade populacional das comunidades no ano de 2018.

Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de São Félix do Coribe.

Ano	Entroncamento	Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	Assentamento Águas Claras	Monte Alegre	Tabuleiro	População Rural Dispersa	Total
2010	578	284	200	158	216	1.024	2.461
2011	593	291	205	162	221	1.050	2.523
2012	607	298	210	166	227	1.076	2.584
2013	622	305	215	170	232	1.101	2.646
2014	636	313	220	174	237	1.127	2.707
2015	651	320	225	178	243	1.152	2.769
2016	665	327	230	182	248	1.178	2.830
2017	680	334	235	186	254	1.204	2.892
2018	694	341	240	190	259	1.229	2.953
2019	708	348	245	194	264	1.255	3.015
2020	723	355	250	198	270	1.280	3.076
2021	737	362	255	202	275	1.306	3.138
2022	752	369	260	206	281	1.332	3.199
2023	766	377	265	210	286	1.357	3.261
2024	781	384	270	214	291	1.383	3.322
2025	795	391	275	218	297	1.408	3.384
2026	810	398	280	222	302	1.434	3.445
2027	824	405	285	226	308	1.460	3.507
2028	839	412	290	230	313	1.485	3.568



Ano	Entroncamento	Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	Assentamento Águas Claras	Monte Alegre	Tabuleiro	População Rural Dispersa	Total
2029	853	419	295	234	318	1.511	3.630
2030	868	426	300	238	324	1.537	3.692
2031	882	433	305	241	329	1.562	3.753
2032	896	440	310	245	335	1.588	3.815
2033	911	448	315	249	340	1.613	3.876
2034	925	455	320	253	345	1.639	3.938
2035	940	462	325	257	351	1.665	3.999
2036	954	469	330	261	356	1.690	4.061
2037	969	476	335	265	362	1.716	4.122
2038	983	483	340	269	367	1.741	4.184

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Tabela 6 – Projeção populacional total do município de São Félix do Coribe.

Projeção populacional total (hab.)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	10.587	2.461	13.048
2011	10.815	2.523	13.338
2012	11.049	2.584	13.633
2013	11.287	2.646	13.933
2014	11.531	2.707	14.238
2015	11.779	2.769	14.548
2016	12.034	2.830	14.864
2017	12.293	2.892	15.185
2018	12.558	2.953	15.511
2019	12.829	3.015	15.844
2020	13.106	3.076	16.182
2021	13.389	3.138	16.527
2022	13.678	3.199	16.877
2023	13.973	3.261	17.234
2024	14.274	3.322	17.596
2025	14.582	3.384	17.966
2026	14.897	3.445	18.342
2027	15.218	3.507	18.725
2028	15.547	3.568	19.115
2029	15.882	3.630	19.512
2030	16.225	3.692	19.917
2031	16.575	3.753	20.328
2032	16.933	3.815	20.748
2033	17.298	3.876	21.174
2034	17.671	3.938	21.609
2035	18.052	3.999	22.051
2036	18.442	4.061	22.503
2037	18.840	4.122	22.962
2038	19.246	4.184	23.430

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.1.3. Análises 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 – 2025) 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 microdemográficos 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 Médio 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	Variação
Médio	A	2.130	2.236	2.347	2.464	2.587	2.716	27,5%
	B	2.130	2.280	2.435	2.596	2.763	2.936	37,8%
	C	2.130	2.324	2.523	2.728	2.938	3.155	48,1%

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

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2025).

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Variação
Médio	A	1.324	1.390	1.459	1.532	1.608	1.688	27,5%
	B	1.324	1.417	1.513	1.614	1.717	1.825	37,8%
	C	1.324	1.444	1.568	1.695	1.826	1.961	48,1%

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

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2025).

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Variação
Médio	A	3.454	3.626	3.806	3.996	4.195	4.404	27,5%
	B	3.454	3.697	3.948	4.210	4.480	4.760	37,8%
	C	3.454	3.769	4.091	4.423	4.765	5.116	48,1%

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

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 – 2025).

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 3 complementa as tabelas apresentadas anteriormente, ilustrando a evolução projetada da população do Médio São Francisco. Já a Figura 4 apresenta a projeção da população total da bacia.

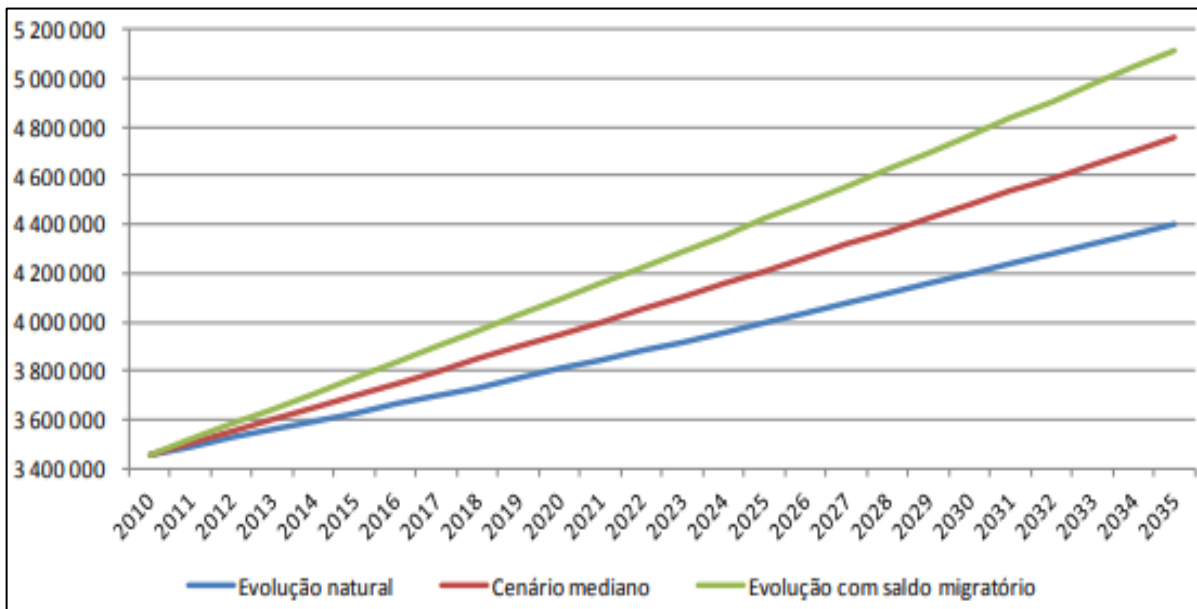


Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.

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

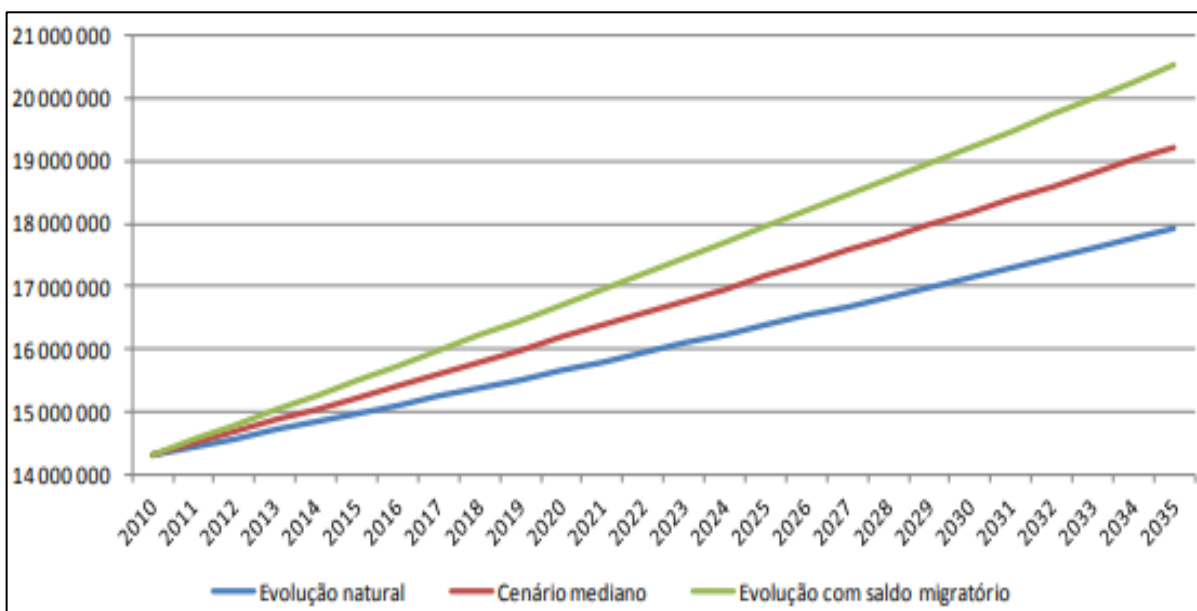


Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.

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

O estudo presente no Diagnóstico da Dimensão Técnica e Institucional, do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (2016 - 2025), não divulgou um estudo específico para o município de São Félix do Coribe.



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 acima. Assim, os valores da projeção populacional urbana e rural da região do médio São Francisco são apenas referências para este presente estudo.

4.1.4. Análises das Tendências de Crescimento

Existem diferentes 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 os empreendimentos que geram empregos e a melhoria da infraestrutura urbana. Já os fatores que podem contribuir com a redução do crescimento, são a 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.

O município de São Félix do Coribe não apresenta eventos ou qualquer atividade 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 população flutuante para o referido município.

Desta maneira, o município não apresenta eventos ou qualquer atividade que represente aumento significativo na população e por consequência, não é identificado uso excessivo dos equipamentos de serviços públicos em épocas específicas do ano. Assim, não é considerado a população flutuante para o município de São Félix do Coribe e o método que será utilizado para a elaboração dos cenários abaixo será baseado na projeção populacional realizada no item 4.1.2.

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

Na sequência, serão apresentadas as etapas de elaboração do “Prognóstico, Programas, Projetos e Ações” (Figura 5), 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.

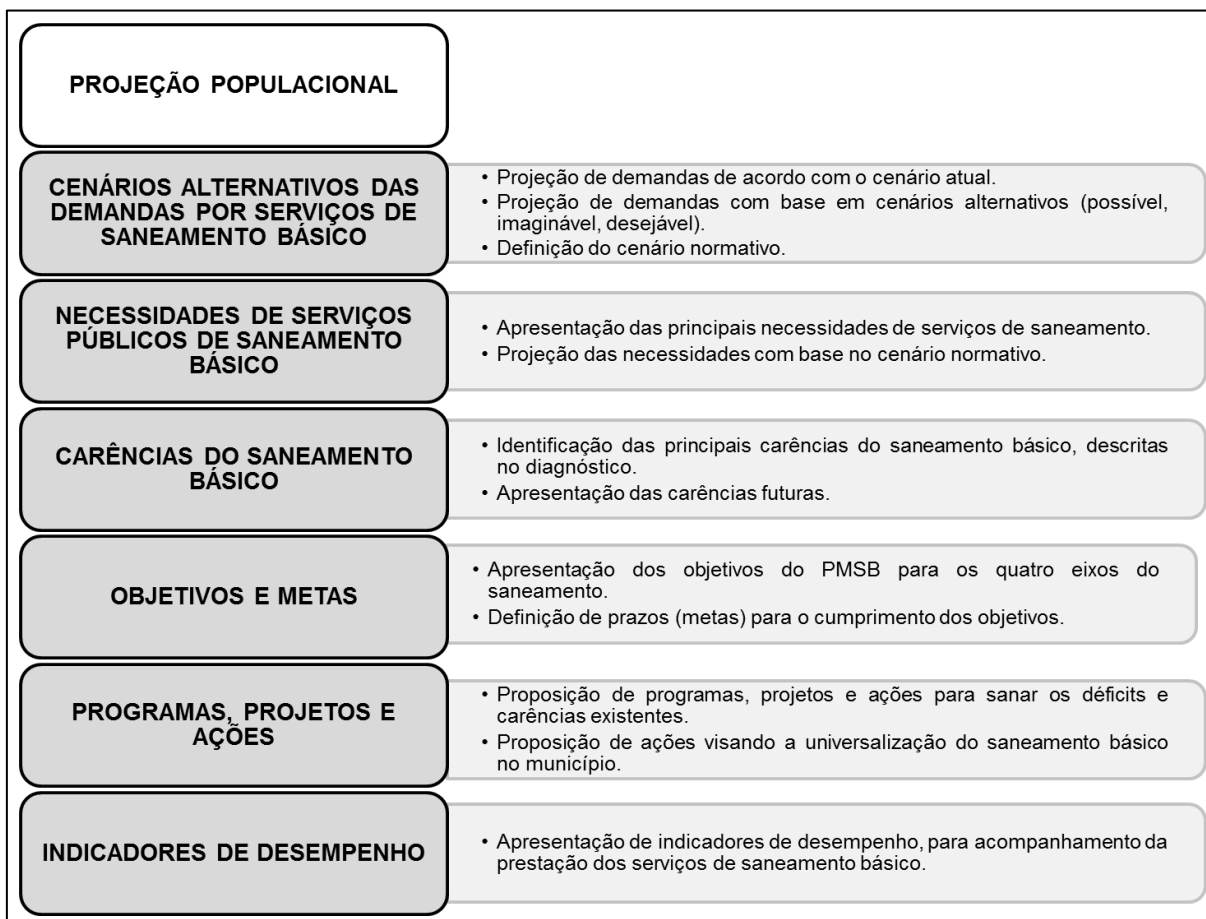


Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

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 São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe, com relação aos quatro eixos do saneamento básico, os quais serão 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 – São Félix do Coribe			
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



Variáveis do Saneamento Básico – São Félix do Coribe			
Abastecimento de Água	Esgotamento Sanitário	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Drenagem e Manejo das Águas Pluviais
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 servirão 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 – São Félix do Coribe			
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 (139,88 l/hab./dia)	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 2	100% em curto prazo	Redução de consumo para 100 l/hab./dia em médio prazo	Redução para 25% em longo prazo
Hipótese 3	100% em prazo imediato	Redução 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 – São Félix do Coribe			
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	Redução da geração <i>per capita</i> para 80 l/hab./dia em médio prazo	100% em médio prazo	100% em médio prazo
Hipótese 3	Redução 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 – São Félix do Coribe				
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 2,10% em longo prazo	Manter as características atuais e chegar em longo prazo com uma geração <i>per capita</i> de 1,011 kg/hab./dia	100% de atendimento em longo prazo	50% de atendimento em longo prazo
Hipótese 2	Redução de 2,10% em médio prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,90 kg/hab./dia em longo prazo	100% de atendimento em longo prazo	100% de atendimento em médio prazo
Hipótese 3	Redução de 2,10% em curto prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,68 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 – São Félix do Coribe			
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 médio 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,



Drenagem e manejo das águas pluviais – São Félix do Coribe			
Hipóteses	Variáveis		
	Índice de pavimentação das vias	Índice de cobertura de microdrenagem	Índice de áreas críticas
			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 irão se alterar 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 6 apresenta os cenários para a política de saneamento básico definidos no PLANSAB (2013).

VARIAVEIS	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 6 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.
 Fonte: PLANSAB, 2013.

Destaca-se que os próximos cenários a serem criados levarão 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 serão estruturados com base nos dados técnicos apresentados no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, Produto 2 deste PMSB. Estes cenários serão 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), será selecionado o cenário que caracterizará 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 serão 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 visará promover a compatibilização qualitativa e quantitativa entre as demandas futuras e as disponibilidades dos serviços, onde também será 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 serão 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

Nesta etapa serão retomadas as principais carências do saneamento básico de São Félix do Coribe¹, onde serão identificadas e descritas 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.

Através do levantamento das deficiências e das fragilidades atuais ou futuras que possam vir a ocorrer, posteriormente serão 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

¹ Apresentadas detalhadamente no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico (Produto 2).



objetivos, as metas e as ações a serem realizadas em São Félix do Coribe, 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 São Félix do Coribe 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, será 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, especificará as estratégias e 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 também 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, é de suma importância colocar que 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, serão identificados. Ainda nesta etapa serão 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 São Félix do Coribe o direito à cidade, além da promoção da saúde, da qualidade de vida e da sustentabilidade ambiental, uma vez que o saneamento básico esta intrinsecamente relacionado a estes fatores.

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 serão 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 São Félix do Coribe. Esse estudo é baseado no histórico de informações disponibilizadas pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), 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 e pelo SAAE.

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 <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Extensão da rede de água (km)	Índice de perdas na distribuição (percentual)
2010	12.360	94,73	10.405	98,30	123,40	115,00	31,55
2011	12.480	94,93	10.482	98,30	134,80	36,00	29,94
2012	12.530	94,62	10.587	98,50	145,30	36,50	18,75
2013	12.530	81,14	10.587	84,50	145,00	40,31	19,42
2014	12.615	81,14	10.582	83,90	140,30	41,00	23,74
2015	12.696	81,14	10.663	84,00	142,90	41,50	26,32
2016	13.042	82,87	10.582	82,90	139,88	46,50	27,06
2018*	-	-	-	98,00	139,88	47,30	27,06

Fonte: SNIS; *SAAE, 2018.

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 São Félix do Coribe, 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% a 23,4% dos volumes micromedidos. O tipo de medidor também influencia diretamente no índice de perdas, para medidores com $\varnothing \frac{3}{4}''$ x 3,0 m³/h atribui-se o valor de 25% de perdas e, para medidores $\varnothing \frac{3}{4}''$ x 1,5 m³/h atribui-se o valor de 15% (SANCHEZ, 2000). No caso de São Félix do Coribe, considerando que o SAAE não possui controle e desconhece o índice de perdas na distribuição nas comunidades rurais, atribui-se o índice de perdas de 15% para essas localidades. 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);
- Ce: 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 e pelo SAAE, o consumo *per capita* de água apresentou algumas variações nos últimos quatro anos, como segue: do ano de 2014 para 2015 apresentou um acréscimo de 1,81%; do ano de 2015 para 2016 apresentou um decréscimo de 2,11%; por fim, para os anos de 2016 e de 2018 foi considerado o mesmo índice (139,88 l/hab./dia), não havendo crescimento ou decréscimo, uma vez que conforme o SAAE (2018), o dado apresentado no SNIS (2016) representa a atual realidade do município. 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 -0,09% 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 São Félix do Coribe deverá chegar 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 na sequência 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.

- **Cenário Atual**

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	27,06
2	Água utilizada na ETA	3,00
Total		30,06

Fonte: SAAE, 2018; 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 per capita efetivo (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	12.558	139,88	30,06	200,00	28,49	1,2	34,19	1,5	51,29
2038	19.246	137,48	30,06	196,57	42,91	1,2	51,49	1,5	77,24

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana de São Félix do Coribe, referente ao ano de 2018, é de 12.558



habitantes, dos quais 98% são atendidos regularmente com abastecimento de água, aproximadamente 12.307 habitantes.

No distrito Sede, o sistema é composto por uma captação no rio Corrente, cuja vazão média é de 69,44 l/s e opera em média 13 horas/dia. Antes de ser distribuída para a população, a água captada superficialmente é encaminhada para tratamento em ETA convencional, que opera em boas condições. O sistema de abastecimento ainda conta com dois reservatórios, que somam 450 m³ de capacidade de reservação, e com aproximadamente 4.890 ligações ativas de água, das quais 99,67% 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 98% (SAAE, 2018) e o índice de perdas na distribuição de 27,06% (SAAE, 2018), acrescido de 3% de perdas na ETA. Já o consumo *per capita* efetivo, cujo valor atual é de 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018), seguiu a tendência de decréscimo de 0,09% ao ano, conforme justificado anteriormente.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade de tratamento de água do sistema existente. Já a disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, ou seja, a vazão que o órgão ambiental permite que seja captada, de tal forma que não prejudique o corpo d'água e a sua utilização por outros usuários. Para o distrito Sede, considerou-se a capacidade máxima de tratamento da ETA, cujo valor é de 66,67 l/s, e a vazão outorgada da captação superficial de 57,87 l/s, segundo informações disponibilizadas pelo SAAE.

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 São Félix do Coribe.**

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede									
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água ³ (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional ⁴ (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada ⁵ (l/s)
2018	12.558	98,00	139,88	30,06	28,49	34,19	51,29	15,38	6,58
2019	12.829	98,00	139,76	30,06	29,08	34,90	52,35	14,32	5,52
2020	13.106	98,00	139,64	30,06	29,68	35,62	53,43	13,24	4,44
2021	13.389	98,00	139,52	30,06	30,30	36,36	54,54	12,13	3,33
2022	13.678	98,00	139,40	30,06	30,92	37,10	55,65	11,02	2,22
2023	13.973	98,00	139,28	30,06	31,56	37,87	56,81	9,86	1,06
2024	14.274	98,00	139,16	30,06	32,21	38,65	57,98	8,69	-0,11
2025	14.582	98,00	139,04	30,06	32,88	39,46	59,19	7,48	-1,32
2026	14.897	98,00	138,92	30,06	33,56	40,27	60,41	6,26	-2,54
2027	15.218	98,00	138,80	30,06	34,26	41,11	61,67	5,00	-3,80
2028	15.547	98,00	138,68	30,06	34,97	41,96	62,94	3,73	-5,07
2029	15.882	98,00	138,56	30,06	35,69	42,83	64,25	2,42	-6,38
2030	16.225	98,00	138,44	30,06	36,43	43,72	65,58	1,09	-7,71
2031	16.575	98,00	138,32	30,06	37,18	44,62	66,93	-0,26	-9,06
2032	16.933	98,00	138,20	30,06	37,95	45,54	68,31	-1,64	-10,44
2033	17.298	98,00	138,08	30,06	38,74	46,49	69,74	-3,07	-11,87
2034	17.671	98,00	137,96	30,06	39,54	47,45	71,18	-4,51	-13,31
2035	18.052	98,00	137,84	30,06	40,35	48,42	72,63	-5,96	-14,76
2036	18.442	98,00	137,72	30,06	41,19	49,43	74,15	-7,48	-16,28
2037	18.840	98,00	137,60	30,06	42,04	50,45	75,68	-9,01	-17,81
2038	19.246	98,00	137,48	30,06	42,91	51,49	77,24	-10,57	-19,37

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = - 0,09%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na ETA = 3%; perdas na distribuição = 27,06% (SAAE, 2018); percentual de atendimento = 98% (SAAE, 2018); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 66,67 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 57,87 l/s.

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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

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

4 - Diferença entre a capacidade máxima de tratamento (Q = 66,67 l/s) e a vazão máxima horária.

5 - Diferença entre a vazão outorgada (Q = 57,87 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 18 é possível observar que nos anos iniciais do horizonte de planejamento o sistema de abastecimento de água apresenta superávit, até o ano de 2030, considerando a capacidade de tratamento da ETA, e até o ano de 2023, considerando a vazão superficial outorgada, uma vez que as atuais vazões são



suficientes para atender a demanda de água da população do distrito Sede até os respectivos anos.

Se mantidas as atuais condições de operação do sistema existente, o déficit se iniciará nos anos de 2031 e de 2024 e aumentará gradativamente. Isto é, devido ao crescimento populacional, aliado às perdas na distribuição, o déficit se torna crescente com o passar dos anos, havendo a necessidade de investimentos e melhorias na produção e no 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 São Félix do Coribe.

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 (%)	98,00	100,00	2026	100,00	2020	100,00	2020
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	139,88	137,48*	2038	100,00**	2026	100,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	30,06	25,00	2038	25,00	2026	25,00	2022

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerado a elevação do atual índice de atendimento de 98% para 100%, de 2018 até 2026, com taxa de crescimento de 0,25% ao ano, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água de 30,06% (27,06% de perdas na distribuição + 3% de perdas na ETA) para 25%, com uma taxa fixa de redução anual de 0,25%, do ano de 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (139,88 l/hab./dia), foi estabelecido o decréscimo tendencial de consumo, com taxa de 0,09% ao ano, conforme apresentado na série histórica.



- **Cenário Imaginável**

Para a construção do cenário imaginável foi considerado a elevação do índice de atendimento atual (98%) para 100% em 2020, com taxa de crescimento de 1% ao ano, bem como a redução das perdas de água no sistema de 30,06% em 2018, para 25% em 2026, com uma taxa fixa de redução de 0,63%. Para a variável consumo *per capita* (139,88 l/hab./dia), foi estabelecido uma redução gradativa do consumo, de 4,99 l/hab./dia ao ano, até 100 l/hab./dia em 2026.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerado a elevação do índice de atendimento de 98% em 2018, para 100% em 2020, com crescimento de 1% ao ano. Também foi prevista a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 30,06% para 25% até 2022, com uma taxa fixa de redução de 1,27% ao ano. E com relação ao atual consumo *per capita* (139,88 l/hab./dia), foi estabelecido uma diminuição gradativa para um consumo de 100 l/hab./dia até o ano de 2022, reduzindo 9,97 l/hab./dia ao ano.

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)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Superávit / déficit de vazão outorgada (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 de vazão operacional (l/s)	Superávit de vazão outorgada (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 de vazão operacional (l/s)	Superávit de vazão outorgada (l/s)
2018	12.558	98,00	139,88	30,06	28,49	34,19	51,29	15,38	6,58	98,00	139,88	30,06	28,49	34,19	51,29	15,38	6,58	98,00	139,88	30,06	28,49	34,19	51,29	15,38	6,58
2019	12.829	98,25	139,76	29,81	29,05	34,86	52,29	14,38	5,58	99,00	134,90	29,43	28,10	33,72	50,58	16,09	7,29	99,00	129,91	28,80	26,82	32,18	48,27	18,40	9,60
2020	13.106	98,50	139,64	29,55	29,62	35,54	53,31	13,36	4,56	100,00	129,91	28,80	27,68	33,22	49,83	16,84	8,04	100,00	119,94	27,53	25,11	30,13	45,20	21,47	12,67
2021	13.389	98,75	139,52	29,30	30,20	36,24	54,36	12,31	3,51	100,00	124,93	28,16	26,95	32,34	48,51	18,16	9,36	100,00	109,97	26,27	23,11	27,73	41,60	25,07	16,27
2022	13.678	99,00	139,40	29,05	30,79	36,95	55,43	11,24	2,44	100,00	119,94	27,53	26,20	31,44	47,16	19,51	10,71	100,00	100,00	25,00	21,11	25,33	38,00	28,67	19,87
2023	13.973	99,25	139,28	28,80	31,40	37,68	56,52	10,15	1,35	100,00	114,96	26,90	25,43	30,52	45,78	20,89	12,09	100,00	100,00	25,00	21,56	25,87	38,81	27,86	19,06
2024	14.274	99,50	139,16	28,54	32,01	38,41	57,62	9,05	0,25	100,00	109,97	26,27	24,64	29,57	44,36	22,31	13,51	100,00	100,00	25,00	22,03	26,44	39,66	27,01	18,21
2025	14.582	99,75	139,04	28,29	32,64	39,17	58,76	7,91	-0,89	100,00	104,99	25,63	23,83	28,60	42,90	23,77	14,97	100,00	100,00	25,00	22,50	27,00	40,50	26,17	17,37
2026	14.897	100,00	138,92	28,04	33,28	39,94	59,91	6,76	-2,04	100,00	100,00	25,00	22,99	27,59	41,39	25,28	16,48	100,00	100,00	25,00	22,99	27,59	41,39	25,28	16,48
2027	15.218	100,00	138,80	27,78	33,85	40,62	60,93	5,74	-3,06	100,00	100,00	25,00	23,48	28,18	42,27	24,40	15,60	100,00	100,00	25,00	23,48	28,18	42,27	24,40	15,60
2028	15.547	100,00	138,68	27,53	34,43	41,32	61,98	4,69	-4,11	100,00	100,00	25,00	23,99	28,79	43,19	23,48	14,68	100,00	100,00	25,00	23,99	28,79	43,19	23,48	14,68
2029	15.882	100,00	138,56	27,28	35,02	42,02	63,03	3,64	-5,16	100,00	100,00	25,00	24,51	29,41	44,12	22,55	13,75	100,00	100,00	25,00	24,51	29,41	44,12	22,55	13,75
2030	16.225	100,00	138,44	27,02	35,62	42,74	64,11	2,56	-6,24	100,00	100,00	25,00	25,04	30,05	45,08	21,59	12,79	100,00	100,00	25,00	25,04	30,05	45,08	21,59	12,79
2031	16.575	100,00	138,32	26,77	36,24	43,49	65,24	1,43	-7,37	100,00	100,00	25,00	25,58	30,70	46,05	20,62	11,82	100,00	100,00	25,00	25,58	30,70	46,05	20,62	11,82
2032	16.933	100,00	138,20	26,52	36,86	44,23	66,35	0,32	-8,48	100,00	100,00	25,00	26,13	31,36	47,04	19,63	10,83	100,00	100,00	25,00	26,13	31,36	47,04	19,63	10,83
2033	17.298	100,00	138,08	26,27	37,49	44,99	67,49	-0,82	-9,62	100,00	100,00	25,00	26,69	32,03	48,05	18,62	9,82	100,00	100,00	25,00	26,69	32,03	48,05	18,62	9,82
2034	17.671	100,00	137,96	26,01	38,14	45,77	68,66	-1,99	-10,79	100,00	100,00	25,00	27,27	32,72	49,08	17,59	8,79	100,00	100,00	25,00	27,27	32,72	49,08	17,59	8,79
2035	18.052	100,00	137,84	25,76	38,79	46,55	69,83	-3,16	-11,96	100,00	100,00	25,00	27,86	33,43	50,15	16,52	7,72	100,00	100,00	25,00	27,86	33,43	50,15	16,52	7,72
2036	18.442	100,00	137,72	25,51	39,46	47,35	71,03	-4,36	-13,16	100,00	100,00	25,00	28,46	34,15	51,23	15,44	6,64	100,00	100,00	25,00	28,46	34,15	51,23	15,44	6,64
2037	18.840	100,00	137,60	25,25	40,14	48,17	72,26	-5,59	-14,39	100,00	100,00	25,00	29,07	34,88	52,32	14,35	5,55	100,00	100,00	25,00	29,07	34,88	52,32	14,35	5,55
2038	19.246	100,00	137,48	25,00	40,83	49,00	73,50	-6,83	-15,63	100,00	100,00	25,00	29,70	35,64	53,46	13,21	4,41	100,00	100,00	25,00	29,70	35,64	53,46	13,21	4,41

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na ETA = 3% (Von Sperling, 1996); perdas na distribuição = 27,06% (SAAE, 2018); percentual de atendimento = 98% (SAAE, 2018); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 66,67 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 57,87 l/s.

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 20 é possível observar que a diminuição das perdas no sistema de abastecimento de água, aliada à diminuição do consumo *per capita*, reflete diretamente na redução do volume de água captado para atendimento da demanda populacional, no entanto, este volume também sofre interferência direta do aumento do índice de atendimento, assim como do crescimento populacional projetado para a sede urbana ao longo dos 20 anos.

Com a redução das perdas e do consumo *per capita*, especialmente nos cenários imaginável e desejável, a vazão de produção de água (vazão máxima horária) necessária para atendimento da população também diminuiu, gerando um superávit de vazão, principalmente quando comparada à vazão de produção atual e à projetada no cenário possível. Estas ações são reflexos de futuros investimentos, tanto na universalização do serviço à população, quanto na melhoria dos componentes do sistema 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.

Considerando a vazão outorgada, menor que a vazão de água captada atualmente e que a capacidade de tratamento da ETA, é possível observar que o sistema existente apresentará déficit de atendimento apenas no cenário possível, a partir de 2024, mesmo que os índices de consumo *per capita* e de perdas de água sejam reduzidos. Ainda considerando a vazão de captação outorgada, com o alcance das melhorias projetadas, o sistema não apresentará déficit nos cenários imaginável e desejável.

O Gráfico 5 apresenta os superávits e déficits de vazão máxima horária, com relação à atual vazão de tratamento da ETA, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

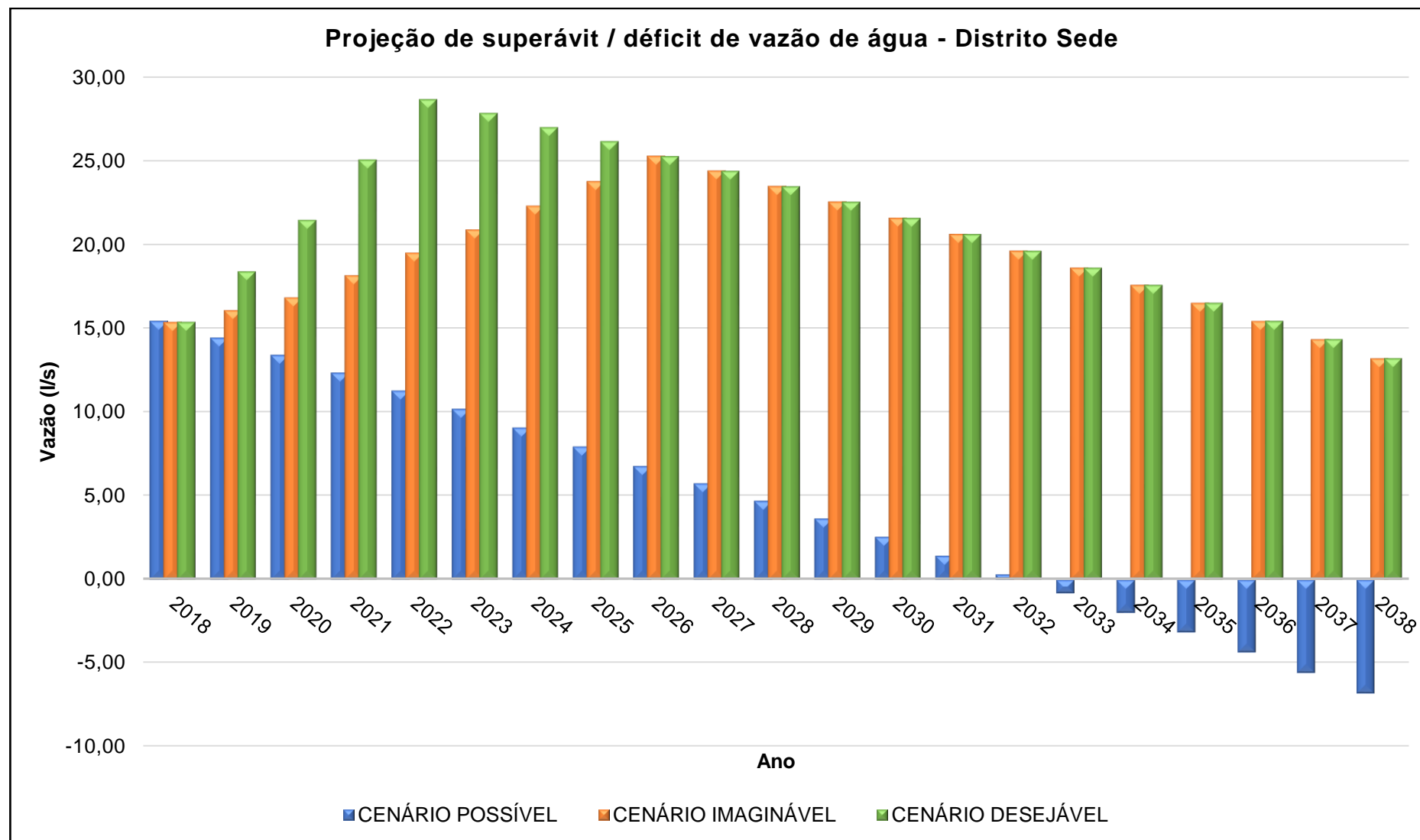


Gráfico 5 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



é possível perceber a variação do superávit / déficit de vazão de água necessária para atendimento da população da sede urbana de São Félix do Coribe até o final do horizonte de planejamento, conforme crescimento populacional e variações nos índices de atendimento, de perdas e de consumo.

No cenário possível, considerando a atual vazão de captação e de tratamento para atendimento da demanda de água, o déficit se inicia no ano de 2033, devido ao crescimento da população aliado ao pequeno decréscimo do consumo *per capita* ao longo dos anos. Já os cenários imaginável e desejável apresentam superávit de vazão em todos os anos de planejamento, como efeito de investimentos e ações de melhorias previstas para o sistema de abastecimento de água. Ainda no Gráfico 5, é claramente possível observar o decréscimo gradativo da vazão necessária para atendimento da população até o ano de 2038, após o atingimento das metas em 2026 no cenário imaginável e em 2022 no cenário desejável

- **Cenário Normativo**

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

4.3.1.2. Área rural atendida

4.3.1.2.1. Comunidade Entroncamento

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 da comunidade Entroncamento, 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 de abastecimento de água da comunidade Entroncamento 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 na comunidade Entroncamento.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	15,00
2	Água utilizada na ETA	3,00
Total		18,00

* Não possui tratamento.

Fonte: Sanchez, 2000.

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, comunidade Entroncamento - Cenário atual.

Ano	População Entroncamento (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	694	111,90	18,00	136,47	1,10	1,2	1,32	1,5	1,98
2038	983	109,91	18,00	134,04	1,52	1,2	1,82	1,5	2,73

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE (2018), o sistema de abastecimento de água de Entroncamento atende 100% da população residente na localidade. O sistema é composto por uma captação superficial no rio Corrente, cuja vazão média é de 2,77 l/s e opera em média 12 horas/dia. Nesta comunidade, a água captada superficialmente é encaminhada para tratamento em ETA, antes de ser distribuída para a população. O sistema de abastecimento ainda conta com dois reservatórios, que somam 40 m³ de capacidade de reservação, e com aproximadamente 198 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Entroncamento, referente ao ano de 2018, é de 694



habitantes. Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se invariáveis: o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), e o índice de perdas na distribuição adotado de 15% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo adotado para o estudo da comunidade se refere a 80% do consumo da sede urbana, cujo valor atual é de 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo da comunidade Entroncamento é de aproximadamente 111,90 l/hab./dia, e seguiu a tendência de decréscimo de 0,09% ao ano.

A capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, desta maneira, para a comunidade Entroncamento considerou-se a capacidade máxima de tratamento de água, de 2,77 l/s. A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação local não possui outorga.

A Tabela 23 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 23 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Entroncamento								
Ano	População Entroncamento 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)	Superávit de vazão operacional ³ (l/s)
2018	694	100,00	111,90	18,00	1,10	1,32	1,98	5,79
2019	708	100,00	111,81	18,00	1,12	1,34	2,01	5,76
2020	723	100,00	111,71	18,00	1,14	1,37	2,06	5,71
2021	737	100,00	111,61	18,00	1,16	1,39	2,09	5,68
2022	752	100,00	111,51	18,00	1,18	1,42	2,13	5,64
2023	766	100,00	111,41	18,00	1,20	1,44	2,16	5,61
2024	781	100,00	111,31	18,00	1,23	1,48	2,22	5,55
2025	795	100,00	111,21	18,00	1,25	1,50	2,25	5,52
2026	810	100,00	111,11	18,00	1,27	1,52	2,28	5,49
2027	824	100,00	111,01	18,00	1,29	1,55	2,33	5,44
2028	839	100,00	110,91	18,00	1,31	1,57	2,36	5,41
2029	853	100,00	110,81	18,00	1,33	1,60	2,40	5,37
2030	868	100,00	110,71	18,00	1,36	1,63	2,45	5,32
2031	882	100,00	110,61	18,00	1,38	1,66	2,49	5,28
2032	896	100,00	110,51	18,00	1,40	1,68	2,52	5,25



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Entroncamento								
Ano	População Entroncamento 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)	Superávit de vazão operacional ³ (l/s)
2033	911	100,00	110,41	18,00	1,42	1,70	2,55	5,22
2034	925	100,00	110,31	18,00	1,44	1,73	2,60	5,17
2035	940	100,00	110,21	18,00	1,46	1,75	2,63	5,14
2036	954	100,00	110,11	18,00	1,48	1,78	2,67	5,10
2037	969	100,00	110,01	18,00	1,50	1,80	2,70	5,07
2038	983	100,00	109,91	18,00	1,52	1,82	2,73	5,04

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 111,90 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = - 0,09%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 7,77 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Entroncamento.

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

3 - Diferença entre a vazão de tratamento (Q = 2,77 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 23 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento há um superávit no sistema de abastecimento de água, uma vez que a atual vazão de captação superficial é suficiente para atender a demanda de água da comunidade Entroncamento nos dias de hoje e, ainda se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente atenderá a demanda de água da localidade nos próximos 20 anos.

A Tabela 24 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.

Tabela 24 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.

Variáveis	Cenários – Comunidade Entroncamento						
	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)	111,90	109,91*	2038	80,00**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	18,00	10,00	2038	10,00	2038	10,00	2026

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerado a manutenção do índice de atendimento de 100%, bem como a redução no índice de perdas no sistema de abastecimento de água ao longo dos 20 anos de planejamento. Para o índice de perdas de água de 18% (15% na distribuição, acrescido de 3% de perdas na ETA), foi considerado uma taxa decrescente de 0,40% ao ano até atingir o índice estabelecido de 10%, em 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (111,90 l/hab./dia), foi estabelecido o decréscimo tendencial do consumo, com taxa de 0,09% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

- **Cenário Imaginável**

No cenário imaginável também foi considerado a manutenção do índice de atendimento de 100% da população e a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento, de 18% para 10%, com taxa fixa de 0,40% ao ano, ao longo de todo horizonte de planejamento, até 2038. Para a variável consumo *per capita* (111,90 l/hab./dia), foi estabelecido uma diminuição gradativa do consumo até 80 l/hab./dia no ano de 2026, com uma de redução de 3,99 l/hab./dia ao ano.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, também foi considerado manter o índice de atendimento de 100%. Com relação à redução das perdas no sistema (18%), foi previsto uma taxa decrescente de 1% ao ano até atingir o índice de 10% em 2026. Para a variável consumo *per capita* (111,90 l/hab./dia), foi estabelecido uma redução gradativa até o consumo de 80 l/hab./dia em 2022, com uma diminuição de 7,98 l/hab./dia ao ano.

A Tabela 25 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Entroncamento nos três cenários de demandas.

Tabela 25 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.

Ano	População Entroncamento (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 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 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 de vazão operacional (l/s)
2018	694	100,00	111,90	18,00	1,10	1,32	1,98	5,79	100,00	111,90	18,00	1,10	1,32	1,98	5,79	100,00	111,90	18,00	1,10	1,32	1,98	5,79
2019	708	100,00	111,81	17,60	1,11	1,33	2,00	5,77	100,00	107,92	17,60	1,07	1,28	1,92	5,85	100,00	103,93	17,00	1,03	1,24	1,86	5,91
2020	723	100,00	111,71	17,20	1,13	1,36	2,04	5,73	100,00	103,93	17,20	1,05	1,26	1,89	5,88	100,00	95,95	16,00	0,96	1,15	1,73	6,04
2021	737	100,00	111,61	16,80	1,14	1,37	2,06	5,71	100,00	99,94	16,80	1,02	1,22	1,83	5,94	100,00	87,98	15,00	0,88	1,06	1,59	6,18
2022	752	100,00	111,51	16,40	1,16	1,39	2,09	5,68	100,00	95,95	16,40	1,00	1,20	1,80	5,97	100,00	80,00	14,00	0,81	0,97	1,46	6,31
2023	766	100,00	111,41	16,00	1,18	1,42	2,13	5,64	100,00	91,96	16,00	0,97	1,16	1,74	6,03	100,00	80,00	13,00	0,82	0,98	1,47	6,30
2024	781	100,00	111,31	15,60	1,19	1,43	2,15	5,62	100,00	87,98	15,60	0,94	1,13	1,70	6,07	100,00	80,00	12,00	0,82	0,98	1,47	6,30
2025	795	100,00	111,21	15,20	1,21	1,45	2,18	5,59	100,00	83,99	15,20	0,91	1,09	1,64	6,13	100,00	80,00	11,00	0,83	1,00	1,50	6,27
2026	810	100,00	111,11	14,80	1,22	1,46	2,19	5,58	100,00	80,00	14,80	0,88	1,06	1,59	6,18	100,00	80,00	10,00	0,83	1,00	1,50	6,27
2027	824	100,00	111,01	14,40	1,24	1,49	2,24	5,53	100,00	80,00	14,40	0,89	1,07	1,61	6,16	100,00	80,00	10,00	0,85	1,02	1,53	6,24
2028	839	100,00	110,91	14,00	1,25	1,50	2,25	5,52	100,00	80,00	14,00	0,90	1,08	1,62	6,15	100,00	80,00	10,00	0,86	1,03	1,55	6,22
2029	853	100,00	110,81	13,60	1,27	1,52	2,28	5,49	100,00	80,00	13,60	0,91	1,09	1,64	6,13	100,00	80,00	10,00	0,88	1,06	1,59	6,18
2030	868	100,00	110,71	13,20	1,28	1,54	2,31	5,46	100,00	80,00	13,20	0,93	1,12	1,68	6,09	100,00	80,00	10,00	0,89	1,07	1,61	6,16
2031	882	100,00	110,61	12,80	1,29	1,55	2,33	5,44	100,00	80,00	12,80	0,94	1,13	1,70	6,07	100,00	80,00	10,00	0,91	1,09	1,64	6,13
2032	896	100,00	110,51	12,40	1,31	1,57	2,36	5,41	100,00	80,00	12,40	0,95	1,14	1,71	6,06	100,00	80,00	10,00	0,92	1,10	1,65	6,12
2033	911	100,00	110,41	12,00	1,32	1,58	2,37	5,40	100,00	80,00	12,00	0,96	1,15	1,73	6,04	100,00	80,00	10,00	0,94	1,13	1,70	6,07
2034	925	100,00	110,31	11,60	1,34	1,61	2,42	5,35	100,00	80,00	11,60	0,97	1,16	1,74	6,03	100,00	80,00	10,00	0,95	1,14	1,71	6,06
2035	940	100,00	110,21	11,20	1,35	1,62	2,43	5,34	100,00	80,00	11,20	0,98	1,18	1,77	6,00	100,00	80,00	10,00	0,97	1,16	1,74	6,03
2036	954	100,00	110,11	10,80	1,36	1,63	2,45	5,32	100,00	80,00	10,80	0,99	1,19	1,79	5,98	100,00	80,00	10,00	0,98	1,18	1,77	6,00
2037	969	100,00	110,01	10,40	1,38	1,66	2,49	5,28	100,00	80,00	10,40	1,00	1,20	1,80	5,97	100,00	80,00	10,00	1,00	1,20	1,80	5,97
2038	983	100,00	109,91	10,00	1,39	1,67	2,51	5,26	100,00	80,00	10,00	1,01	1,21	1,82	5,95	100,00	80,00	10,00	1,01	1,21	1,82	5,95

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 111,90 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na ETA = 3% (Von Sperling, 1996); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 2,77 l/s (SAAE, 2018).

Fonte: SAAE, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 25 é possível observar que, mesmo com as variações na vazão de produção, considerando a vazão máxima horária, e com o crescimento populacional projetado para este local, não ocorre déficit no atendimento da população residente na comunidade Entroncamento, uma vez que a atual vazão de captação e de tratamento supre a demanda existente em todos os cenários projetados.

Ainda assim, é importante destacar que a redução do *consumo per capita* reflete diretamente na redução do volume de água captado superficialmente, ou seja, ocorre um decréscimo na vazão necessária para atender a demanda da comunidade. Além disso, a diminuição do índice de perdas no sistema faz com que a vazão de produção também diminua, gerando um superávit ainda maior com relação à atual vazão de captação. Estas ações são reflexos de investimentos, principalmente com relação à melhoria dos componentes do sistema de abastecimento, aliados à conscientização ambiental da população, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício da água e o excesso de exploração são evitados.

O Gráfico 6 apresenta os superávits de vazão máxima horária, com relação à atual vazão de tratamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

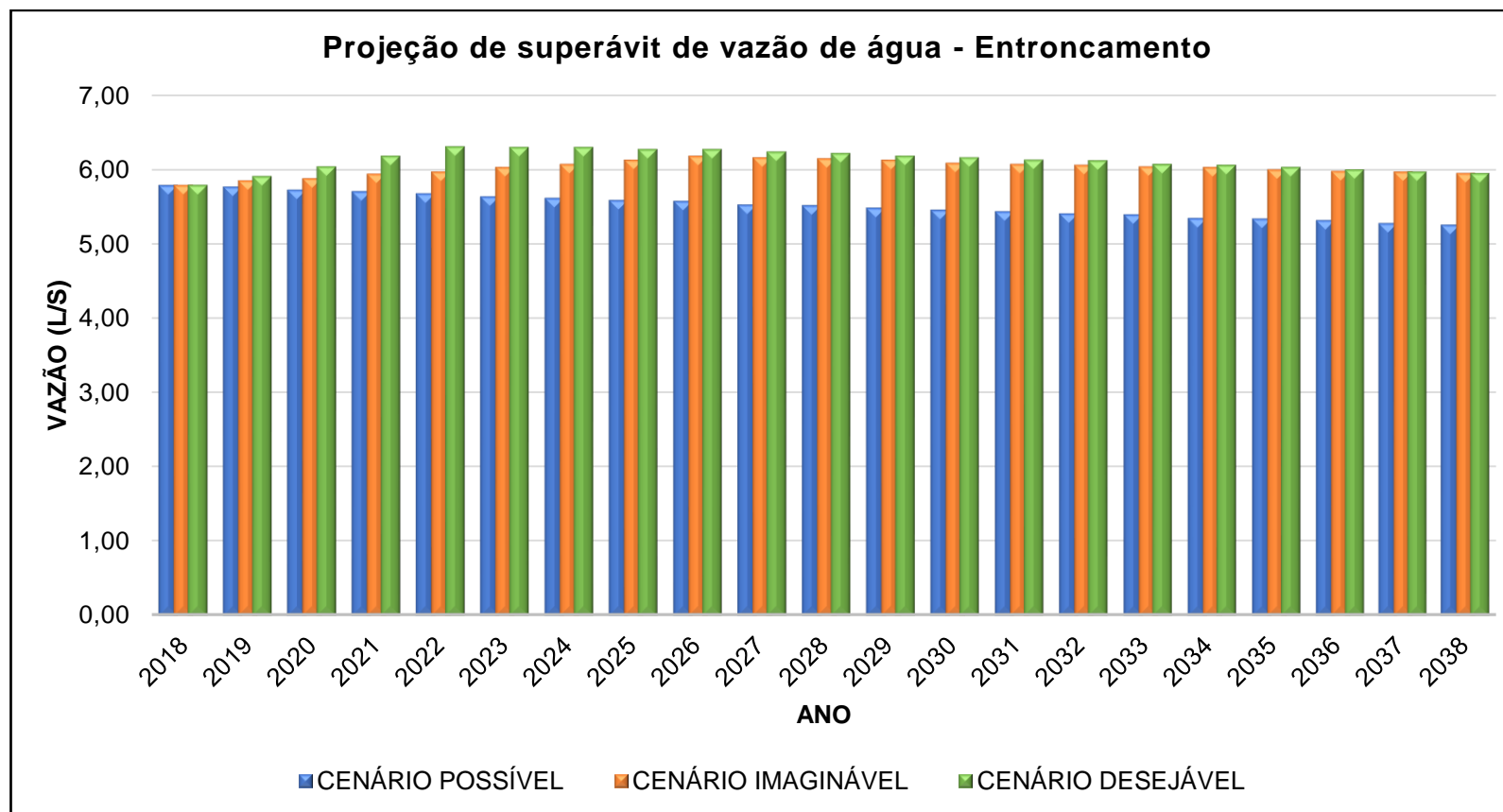


Gráfico 6 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Entroncamento.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível perceber o superávit na produção de água para todo o horizonte de planejamento, especialmente quando aplicadas as melhorias nas variáveis do sistema de abastecimento (redução do consumo *per capita* e das perdas no sistema) para a comunidade Entroncamento. Tais superávits são mais expressivos nos cenários imaginável e desejável, onde as metas de redução estabelecidas para as variáveis são mais significativas e/ou com previsão de atingimento em períodos anteriores ao previsto no cenário possível.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Entroncamento, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que o sistema atual opera com superávit e em boas condições. A aplicação de melhorias como a redução do consumo *per capita* e do índice de perdas, somados à manutenção do sistema de abastecimento de água existente, oferecerá condições satisfatórias de atendimento dos moradores da comunidade durante todo o período de planejamento.

4.3.1.2.2. Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas

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 comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 26 e a Tabela 27 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas 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 nas comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

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



Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
	Total	0,00

Fonte: Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

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, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas - Cenário atual.

Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo <i>per capita</i> (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	341	111,90	15,00%	111,90	0,52	1,2	0,62	1,5	0,93
2038	483	111,90	15,00%	111,90	0,74	1,2	0,89	1,5	1,34

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, referente ao ano de 2018, é de 341 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, conforme a projeção populacional rural, que indica taxa de crescimento de 1,76% ao ano. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente nas referidas comunidades é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma ação conjunta da autarquia municipal com o Exército Brasileiro.

O sistema existente é composto por uma captação subterrânea operante, cuja vazão é de 0,83 l/s, dois reservatórios que somam 40 m³ de reservação e rede de distribuição, com aproximadamente 98 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada.

A Tabela 28 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, seguindo as tendências atuais.

**Tabela 28 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas								
Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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	341	100,00%	111,90	15,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10
2019	348	100,00%	111,90	15,00%	0,53	0,64	0,96	-0,13
2020	355	100,00%	111,90	15,00%	0,54	0,65	0,98	-0,15
2021	362	100,00%	111,90	15,00%	0,55	0,66	0,99	-0,16
2022	369	100,00%	111,90	15,00%	0,56	0,67	1,01	-0,18
2023	377	100,00%	111,90	15,00%	0,57	0,68	1,02	-0,19
2024	384	100,00%	111,90	15,00%	0,59	0,71	1,07	-0,24
2025	391	100,00%	111,90	15,00%	0,60	0,72	1,08	-0,25
2026	398	100,00%	111,90	15,00%	0,61	0,73	1,10	-0,27
2027	405	100,00%	111,90	15,00%	0,62	0,74	1,11	-0,28
2028	412	100,00%	111,90	15,00%	0,63	0,76	1,14	-0,31
2029	419	100,00%	111,90	15,00%	0,64	0,77	1,16	-0,33
2030	426	100,00%	111,90	15,00%	0,65	0,78	1,17	-0,34
2031	433	100,00%	111,90	15,00%	0,66	0,79	1,19	-0,36
2032	440	100,00%	111,90	15,00%	0,67	0,80	1,20	-0,37
2033	448	100,00%	111,90	15,00%	0,68	0,82	1,23	-0,40
2034	455	100,00%	111,90	15,00%	0,69	0,83	1,25	-0,42
2035	462	100,00%	111,90	15,00%	0,70	0,84	1,26	-0,43
2036	469	100,00%	111,90	15,00%	0,71	0,85	1,28	-0,45
2037	476	100,00%	111,90	15,00%	0,73	0,88	1,32	-0,49
2038	483	100,00%	111,90	15,00%	0,74	0,89	1,34	-0,51

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 28 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento há um déficit no sistema de abastecimento de água, uma vez que as atuais vazões de captação não são suficientes para atender a demanda de água do distrito Sede nos dias de hoje e, se mantidas as atuais condições de operação do sistema existente, o déficit aumentará gradativamente. Ou seja, devido ao crescimento populacional, aliado aos aumentos do consumo *per capita* e das perdas na distribuição, o déficit se torna crescente com o passar dos anos, havendo a



necessidade de investimentos e melhorias na produção e no sistema de abastecimento de água como um todo.

A Tabela 29 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Tabela 29 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Variáveis	Cenários – Comunidade Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas						
	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)	111,90	80,00	2038	80,00	2026	80,00	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2026	10,00	2022

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, de forma que seja possível realizar estudos e definições das melhores formas de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ao longo do horizonte de planejamento. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido uma redução de 111,90 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, até 2038, considerando uma diminuição ao longo do ano, como forma de atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Além disso, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%², quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água.

² Segundo Sanchez (2000), o índice de perdas no sistema de abastecimento de água associado à imprecisão na medida feita pelos hidrômetros, pode variar entre 8% a 23,4% dos volumes micromedidos. Considerando que o SAAE não possui controle e desconhece o índice de perdas na distribuição nas comunidades rurais, atribui-se o índice de 15% para essas localidades. No entanto, conforme programa de redução das perdas estabelecido para todo o território municipal, a meta para tais comunidades é de 10%, após a implantação dos sistemas de abastecimento e distribuição de água.



- **Cenário Imaginável**

No cenário foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população ao longo do horizonte de planejamento, assim como foi estabelecido uma diminuição gradativo de 111,90 l/hab./dia até 80,00 l/hab./dia para a variável consumo *per capita*, considerando a diminuição ao longo do ano até 2026, como forma de atender a demanda de água da população. Além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de 2026, após a implantação de um sistema de abastecimento de água, tanto para consumo humano como para outros usos.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerado a implantação de um sistema adequado até atingir a universalização em 2022, de forma a atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Para isso, foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% e, para o consumo *per capita*, foi considerado diminuição para 80,00 l/hab./dia em 2022. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de 2022, conforme a implantação do sistema definitivo de abastecimento de água.

A Tabela 30 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 7 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 das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas (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	341	100,00%	111,90	15,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10	100,00%	111,90	15,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10	100,00%	111,90	15,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10
2019	348	100,00%	111,90	14,75%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	111,90	14,38%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	111,90	13,75%	0,52	0,62	0,93	-0,10
2020	355	100,00%	111,90	14,50%	0,54	0,65	0,98	-0,15	100,00%	111,90	13,75%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	111,90	12,50%	0,53	0,64	0,96	-0,13
2021	362	100,00%	111,90	14,25%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	111,90	13,13%	0,54	0,65	0,98	-0,15	100,00%	95,95	11,25%	0,45	0,54	0,81	0,02
2022	369	100,00%	111,90	14,00%	0,56	0,67	1,01	-0,18	100,00%	111,90	12,50%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	80,00	10,00%	0,38	0,46	0,69	0,14
2023	377	100,00%	109,91	13,75%	0,56	0,67	1,01	-0,18	100,00%	103,93	11,88%	0,51	0,61	0,92	-0,09	100,00%	80,00	10,00%	0,39	0,47	0,71	0,12
2024	384	100,00%	107,92	13,50%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	95,95	11,25%	0,48	0,58	0,87	-0,04	100,00%	80,00	10,00%	0,40	0,48	0,72	0,11
2025	391	100,00%	105,92	13,25%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	87,98	10,63%	0,45	0,54	0,81	0,02	100,00%	80,00	10,00%	0,40	0,48	0,72	0,11
2026	398	100,00%	103,93	13,00%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	80,00	10,00%	0,41	0,49	0,74	0,09	100,00%	80,00	10,00%	0,41	0,49	0,74	0,09
2027	405	100,00%	101,93	12,75%	0,55	0,66	0,99	-0,16	100,00%	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08	100,00%	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08
2028	412	100,00%	99,94	12,50%	0,54	0,65	0,98	-0,15	100,00%	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08	100,00%	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08
2029	419	100,00%	97,95	12,25%	0,54	0,65	0,98	-0,15	100,00%	80,00	10,00%	0,43	0,52	0,78	0,05	100,00%	80,00	10,00%	0,43	0,52	0,78	0,05
2030	426	100,00%	95,95	12,00%	0,54	0,65	0,98	-0,15	100,00%	80,00	10,00%	0,44	0,53	0,80	0,03	100,00%	80,00	10,00%	0,44	0,53	0,80	0,03
2031	433	100,00%	93,96	11,75%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02	100,00%	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02
2032	440	100,00%	91,96	11,50%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02	100,00%	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02
2033	448	100,00%	89,97	11,25%	0,53	0,64	0,96	-0,13	100,00%	80,00	10,00%	0,46	0,55	0,83	0,00	100,00%	80,00	10,00%	0,46	0,55	0,83	0,00
2034	455	100,00%	87,98	11,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10	100,00%	80,00	10,00%	0,47	0,56	0,84	-0,01	100,00%	80,00	10,00%	0,47	0,56	0,84	-0,01
2035	462	100,00%	85,98	10,75%	0,52	0,62	0,93	-0,10	100,00%	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04	100,00%	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04
2036	469	100,00%	83,99	10,50%	0,51	0,61	0,92	-0,09	100,00%	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04	100,00%	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04
2037	476	100,00%	81,99	10,25%	0,50	0,60	0,90	-0,07	100,00%	80,00	10,00%	0,49	0,59	0,89	-0,06	100,00%	80,00	10,00%	0,49	0,59	0,89	-0,06
2038	483	100,00%	80,00	10,00%	0,50	0,60	0,90	-0,07	100,00%	80,00	10,00%	0,50	0,60	0,90	-0,07	100,00%	80,00	10,00%	0,50	0,60	0,90	-0,07

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 111,90 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 15% perdas na distribuição = 10% (com sistema de abastecimento de água); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

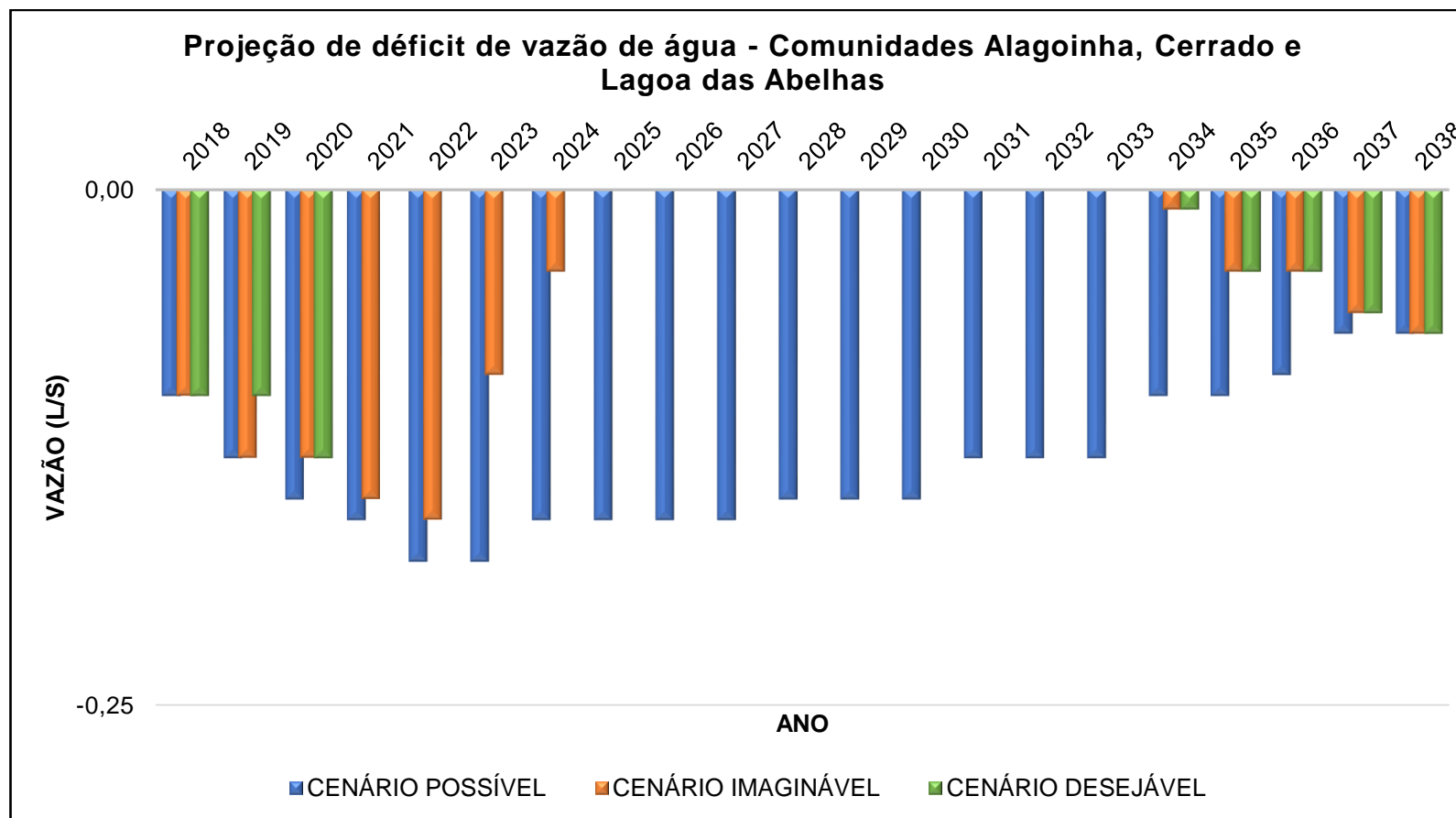


Gráfico 7 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 30 e no Gráfico 7 é possível observar que o abastecimento de água para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, existe a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, apresentando déficit no atendimento da população em todos os cenários de demandas, de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável pelo aumento do consumo *per capita* considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que já apresentam um sistema alternativo de abastecimento de água para outros usos, sendo o abastecimento para consumo humano complementado por carro-pipa. No entanto, é necessário que seja realizado um estudo aprofundado para a definição de fontes adequadas e definitivas de abastecimento de água, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento das comunidades, tanto em quantidade como em qualidade.

4.3.1.2.3. Assentamento Águas Claras

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 assentamento Águas Claras, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 26 e a Tabela 27 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras 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 31 – Composição das perdas totais de água no assentamento Águas Claras.**

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

* A água para consumo humano é disponibilizada por carro-pipa, e a água utilizada para outros fins é proveniente de captação subterrânea, cuja água é salobra.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 32 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, assentamento Águas Claras - Cenário atual.

Ano	População Águas Claras (hab.)	Consumo per capita efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	240	20,00	0,00	20,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11
2038	340	20,00	0,00	20,00	0,08	1,2	0,10	1,5	0,15

* Consideração: atendimento emergencial por carro-pipa (20,00 l/hab./dia).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população do assentamento Águas Claras, referente ao ano de 2018, é de 240 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, conforme a projeção populacional rural, que indica taxa de crescimento de 1,76% ao ano. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente no referido assentamento é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma ação conjunta da autarquia municipal com o Exército Brasileiro.

A água captada subterraneamente é salobra, ou seja, não é adequada para consumo humano, logo, a mesma é distribuída para os moradores por rede de distribuição e é utilizada para outros fins, tais como irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza e banho. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes do assentamento Águas Claras, o abastecimento é complementado por carro-pipa, onde são fornecidos 20,00 l/hab./dia de água exclusivamente para consumo humano.



O sistema existente é composto por uma captação subterrânea, cuja vazão é de 2,22 l/s, dois reservatórios que somam 20 m³ de reservação e rede de distribuição, com aproximadamente 69 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada. No entanto, nenhuma estrutura é voltada ao abastecimento para consumo humano, sendo utilizada apenas como um sistema complementar de abastecimento de água. Destaca-se, além disso, que a captação não é outorgada e não se tem o controle do volume de água que é utilizado localmente e/ou perdido, devido à ausência de macro e micromedição, impossibilitando o conhecimento do atual consumo *per capita* com relação a estes outros usos.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100%, o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia (4º BEC, 2018), 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%, visto que não há sistema de distribuição, por rede, de água potável para consumo humano e não há controle da água salobra que é disponibilizada para a população.

A Tabela 28 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 33 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.

CENÁRIO ATUAL – Assentamento Águas Claras								
Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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	240	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	245	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2020	250	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2021	255	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2022	260	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2023	265	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2024	270	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2025	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2026	280	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11



CENÁRIO ATUAL – Assentamento Águas Claras

Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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)
2027	285	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2028	290	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2029	295	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2030	300	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2031	305	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2032	310	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2033	315	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2034	320	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2035	325	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2036	330	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2037	335	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2038	340	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional do assentamento Águas Claras.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 28, o déficit no sistema de abastecimento de água ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda e, se mantidas as atuais condições de operação, aliadas ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar gradativamente ao longo dos anos do horizonte de planejamento, ou seja, o sistema existente não atenderá a demanda de água do assentamento nos próximos 20 anos.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para o assentamento Águas Claras, faz com que os moradores sejam dependentes de fontes alternativas e de operações emergenciais de abastecimento de água para consumo humano. 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 do assentamento Águas Claras.

Tabela 34 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.

Variáveis	Cenários – Assentamento Águas Claras						
	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**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

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

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistemas de abastecimento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerado a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, de forma que seja possível realizar estudos e definição da melhor forma de abastecimento de água do assentamento Águas Claras ao longo do horizonte de planejamento. Com relação ao 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, como forma de atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Além disso, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável também foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, até que seja definida a melhor forma de abastecimento de água do assentamento. Foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população ao longo do horizonte de planejamento, assim como foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia até 80,00 l/hab./dia para a variável consumo *per capita*, considerando um crescimento de 15,00 l/hab./dia ao ano, de 2022 até 2026, como forma de atender a demanda de água da população. Além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de



2026, após a implantação de um sistema de abastecimento de água, tanto para consumo humano como para outros usos.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a implantação de um sistema adequado até atingir a universalização em 2022, de forma a atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Para isso, foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% e, para o consumo *per capita*, foi considerado um aumento para 80,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 30,00 l/hab./dia ao ano. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de 2022, conforme a implantação do sistema definitivo de abastecimento de água.

A Tabela 30 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do assentamento Águas Claras nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 7 apresenta os superávits / déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 35 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.

Ano	População Águas Claras (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	240	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	245	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2020	250	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2021	255	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	50,00	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2022	260	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
2023	265	100,00	23,75	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	35,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
2024	270	100,00	27,50	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	50,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51
2025	275	100,00	31,25	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	65,00	0,00	0,21	0,25	0,38	-0,38	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51
2026	280	100,00	35,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
2027	285	100,00	38,75	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
2028	290	100,00	42,50	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
2029	295	100,00	46,25	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
2030	300	100,00	50,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2031	305	100,00	53,75	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2032	310	100,00	57,50	0,00	0,21	0,25	0,38	-0,38	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2033	315	100,00	61,25	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2034	320	100,00	65,00	0,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2035	325	100,00	68,75	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2036	330	100,00	72,50	0,00	0,28	0,34	0,51	-0,51	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2037	335	100,00	76,25	0,00	0,30	0,36	0,54	-0,54	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2038	340	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0% (sem sistema de abastecimento de água); perdas na distribuição = 10% (com sistema de abastecimento de água); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

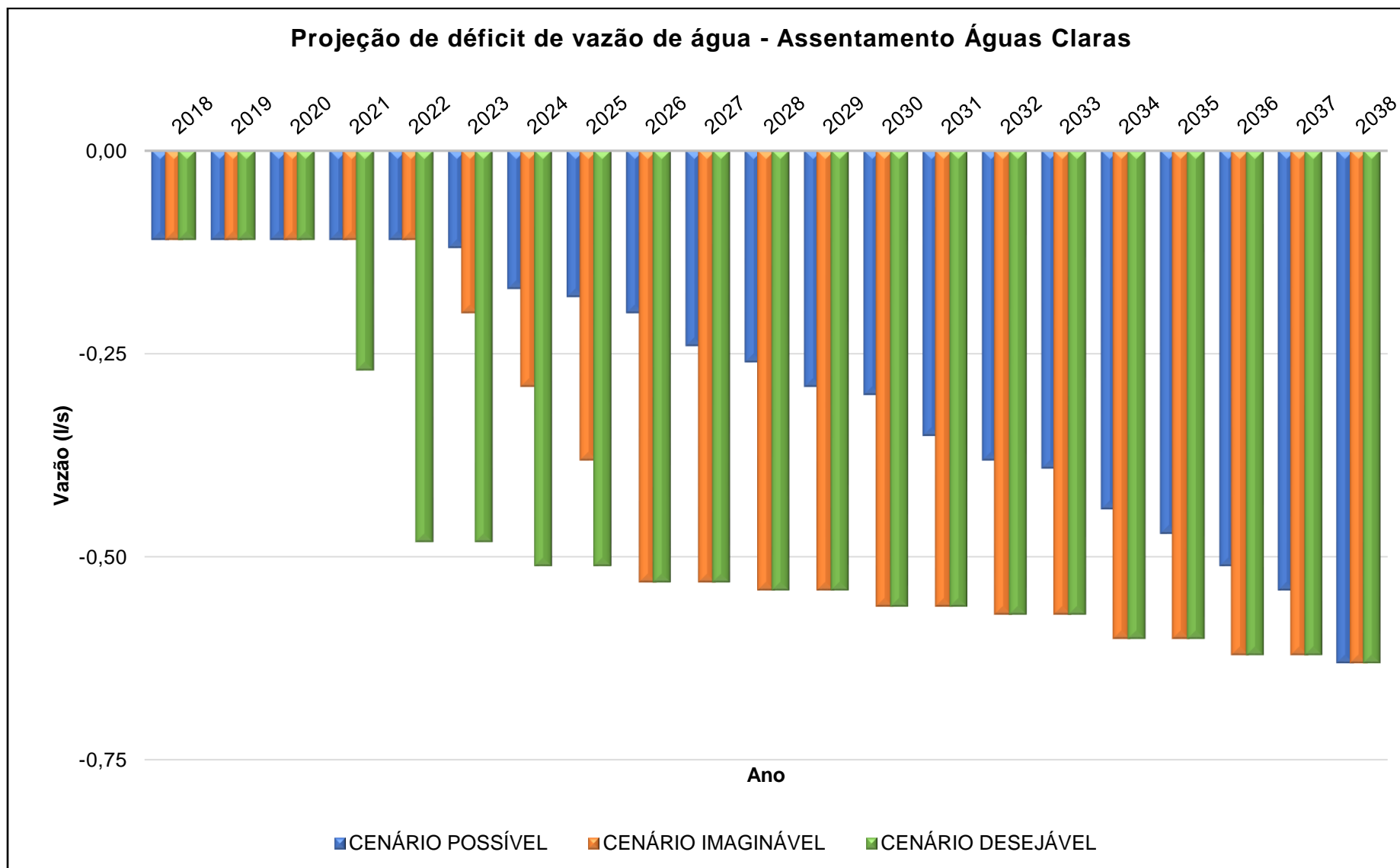


Gráfico 8 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, assentamento Águas Claras.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 30 e no Gráfico 7 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para o assentamento Águas Claras, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, é apresentado déficit no atendimento da população em todos os cenários de demandas, de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável pelo aumento do consumo *per capita* considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o assentamento Águas Claras, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que já apresenta um sistema alternativo de abastecimento de água para outros usos, sendo o abastecimento para consumo humano complementado por carro-pipa. No entanto, é necessário que seja realizado um estudo aprofundado para a definição de fontes adequadas e definitivas de abastecimento de água, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento, tanto em quantidade como em qualidade.

4.3.1.2.4. Comunidade Monte Alegre

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 da comunidade Monte Alegre, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 36 e a Tabela 37 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre 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 36 – Composição das perdas totais de água na comunidade Monte Alegre.**

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

* A água para consumo humano é disponibilizada por carro-pipa, e a água utilizada para outros fins é proveniente de captação subterrânea, cuja água é salobra.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 37 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Monte Alegre - Cenário atual.

Ano	População Monte Alegre (hab.)	Consumo per capita efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	190	20,00	0,00	20,00	0,04	1,2	0,05	1,5	0,08
2038	269	20,00	0,00	20,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11

* Consideração: atendimento emergencial por carro pipa (20,00 l/hab./dia).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Monte Alegre, referente ao ano de 2018, é de 190 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, conforme a projeção populacional rural, que indica taxa de crescimento de 1,76% ao ano. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na referida comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma ação conjunta da autarquia municipal com o Exército Brasileiro.

A água captada subterraneamente é salobra, ou seja, não é adequada para consumo humano, logo, a mesma é distribuída para os moradores por rede de distribuição e é utilizada para outros fins, tais como irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza e banho. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Monte Alegre, o abastecimento é complementado por carro-pipa, onde são fornecidos 20,00 l/hab./dia de água exclusivamente para consumo humano.



O sistema existente é composto por uma captação subterrânea, cuja vazão é de aproximadamente 1 l/s, um reservatório de 10 m³ de reservação e rede de distribuição, com aproximadamente 32 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada. No entanto, nenhuma estrutura é voltada ao abastecimento para consumo humano, sendo utilizada apenas como um sistema complementar de abastecimento de água. Destaca-se, além disso, que a captação não é outorgada e não se tem o controle do volume de água que é utilizado localmente e/ou perdido, devido à ausência de macro e micromedição, impossibilitando o conhecimento do atual consumo *per capita* com relação a estes outros usos.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100%, o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia (4º BEC, 2018), 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%, visto que não há sistema de distribuição, por rede, de água potável para consumo humano e não há controle da água salobra que é disponibilizada para a população.

A Tabela 38 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 38 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Monte Alegre								
Ano	População Monte Alegre ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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	190	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2019	194	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2020	198	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2021	202	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2022	206	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2023	210	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2024	214	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2025	218	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2026	222	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Monte Alegre

Ano	População Monte Alegre ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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)
2027	226	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2028	230	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2029	234	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2030	238	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2031	241	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2032	245	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2033	249	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2034	253	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2035	257	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2036	261	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2037	265	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2038	269	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Monte Alegre.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 38, o déficit no sistema de abastecimento de água ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda e, se mantidas as atuais condições de operação, aliadas ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar gradativamente ao longo dos anos do horizonte de planejamento, ou seja, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para a comunidade Monte Alegre, faz com que os moradores sejam dependentes de fontes alternativas e de operações emergenciais de abastecimento de água para consumo humano. Logo, toda demanda de água da população (vazão máxima horária) ao longo dos anos, é considerada como um déficit.

A Tabela 39 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.

Tabela 39 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.

Variáveis	Cenários – Comunidade Monte Alegre						
	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**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

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

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistemas de abastecimento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerado a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, de forma que seja possível realizar estudos e definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre ao longo do horizonte de planejamento. Com relação ao 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, como forma de atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Além disso, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável também foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, até que seja definida a melhor forma de abastecimento de água da comunidade. Foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população ao longo do horizonte de planejamento, assim como foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia até 80,00 l/hab./dia para a variável consumo *per capita*, considerando um crescimento de 15,00 l/hab./dia ao ano, de 2022 até 2026, como forma de atender a demanda de água da população. Além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de



2026, após a implantação de um sistema de abastecimento de água, tanto para consumo humano como para outros usos.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a implantação de um sistema adequado até atingir a universalização em 2022, de forma a atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Para isso, foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% e, para o consumo *per capita*, foi considerado um aumento para 80,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 30,00 l/hab./dia ao ano. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de 2022, conforme a implantação do sistema definitivo de abastecimento de água.

A Tabela 40 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 9 apresenta os superávits / déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 40 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.

Ano	População Monte Alegre (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	190	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2019	194	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2020	198	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2021	202	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	50,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
2022	206	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	80,00	10,00	0,21	0,25	0,38	-0,38
2023	210	100,00	23,75	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	35,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	80,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2024	214	100,00	27,50	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	50,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	80,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2025	218	100,00	31,25	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	65,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	80,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2026	222	100,00	35,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2027	226	100,00	38,75	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2028	230	100,00	42,50	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2029	234	100,00	46,25	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2030	238	100,00	50,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2031	241	100,00	53,75	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2032	245	100,00	57,50	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2033	249	100,00	61,25	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
2034	253	100,00	65,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
2035	257	100,00	68,75	0,00	0,20	0,24	0,36	-0,36	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
2036	261	100,00	72,50	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
2037	265	100,00	76,25	0,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
2038	269	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0% (sem sistema de abastecimento de água); perdas na distribuição = 10% (com sistema de abastecimento de água); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

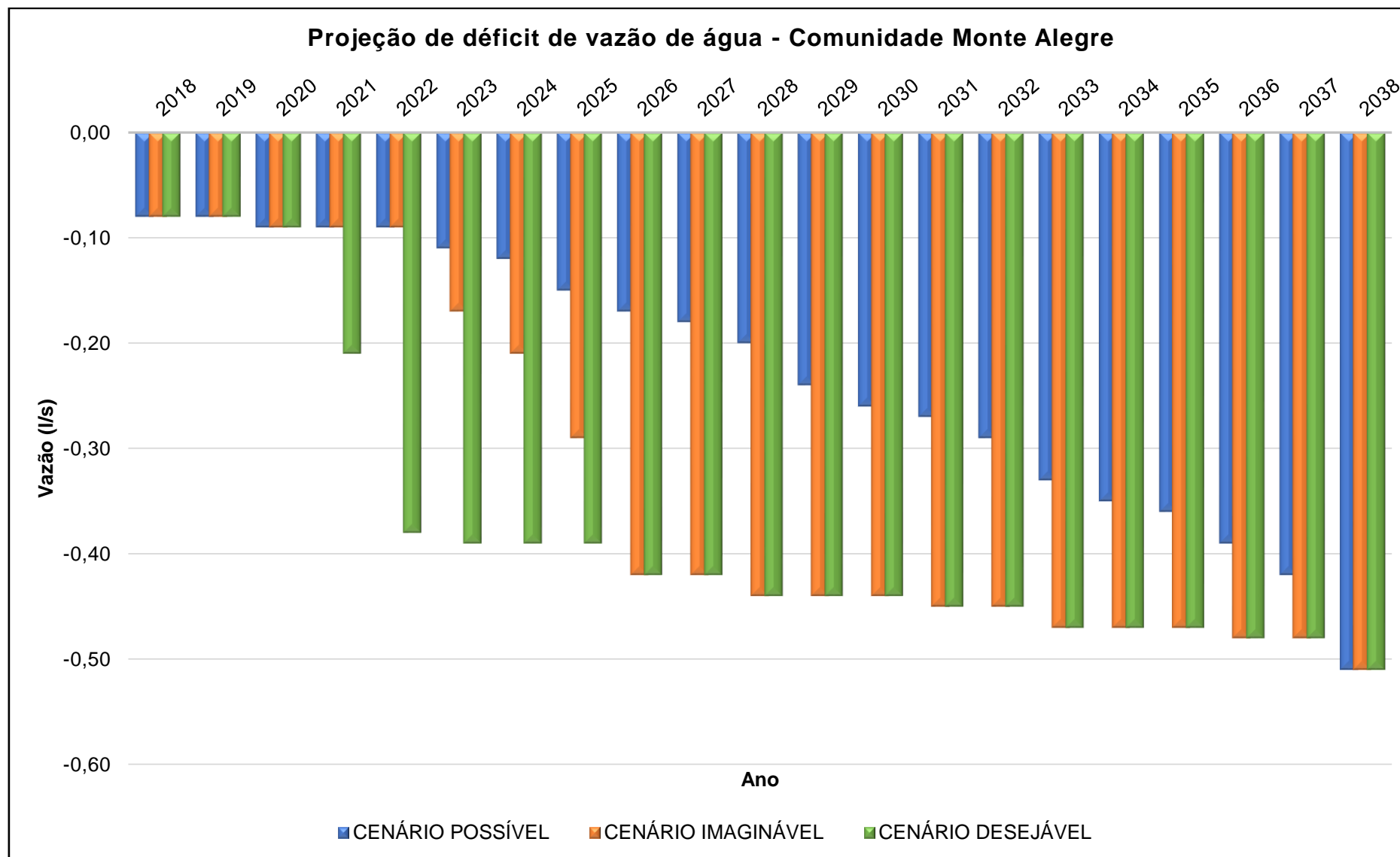


Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Monte Alegre.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 40 e no Gráfico 9 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Monte Alegre, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, é apresentado déficit no atendimento da população em todos os cenários de demandas, de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável pelo aumento do consumo *per capita* considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Monte Alegre, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que já apresenta um sistema alternativo de abastecimento de água para outros usos, sendo o abastecimento para consumo humano complementado por carro-pipa. No entanto, é necessário que seja realizado um estudo aprofundado para a definição de fontes adequadas e definitivas de abastecimento de água, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento da comunidade, tanto em quantidade como em qualidade.

4.3.1.2.5. Comunidade Tabuleiro

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 da comunidade Tabuleiro, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 41 e a Tabela 42 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro 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 41 – Composição das perdas totais de água na comunidade Tabuleiro.**

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

* A água para consumo humano é disponibilizada por carro-pipa, e a água utilizada para outros fins é proveniente de captação subterrânea, cuja água é salobra.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 42 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tabuleiro - Cenário atual.

Ano	População Tabuleiro (hab.)	Consumo per capita efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	259	20,00	0,00	20,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11
2038	367	20,00	0,00	20,00	0,08	1,2	0,10	1,5	0,15

* Consideração: atendimento emergencial por carro-pipa (20,00 l/hab./dia).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Tabuleiro, referente ao ano de 2018, é de 259 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, conforme a projeção populacional rural, que indica taxa de crescimento de 1,76% ao ano. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na referida comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma ação conjunta da autarquia municipal com o Exército Brasileiro.

A água captada subterraneamente é salobra, ou seja, não é adequada para consumo humano, logo, a mesma é distribuída para os moradores por rede de distribuição e é utilizada para outros fins, tais como irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza e banho. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Tabuleiro, o abastecimento é complementado por carro-pipa, onde são fornecidos 20,00 l/hab./dia de água exclusivamente para consumo humano.

O sistema existente é composto por uma captação subterrânea operante, cuja vazão é de 2,22 l/s, um reservatório de 20 m³ de reservação e rede de distribuição,



com aproximadamente 74 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada. No entanto, nenhuma estrutura é voltada ao abastecimento para consumo humano, sendo utilizada apenas como um sistema complementar de abastecimento de água. Destaca-se, além disso, que a captação não é outorgada e não se tem o controle do volume de água que é utilizado localmente e/ou perdido, devido à ausência de macro e micromedição, impossibilitando o conhecimento do atual consumo *per capita* com relação a estes outros usos.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100%, o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia (4º BEC, 2018), 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%, visto que não há sistema de distribuição, por rede, de água potável para consumo humano e não há controle da água salobra que é disponibilizada para a população.

A Tabela 43 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 43 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tabuleiro								
Ano	População Tabuleiro ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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	259	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	264	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2020	270	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2021	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2022	281	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2023	286	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2024	291	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2025	297	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2026	302	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2027	308	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2028	313	100,00	20,00	0,00%	0,07	0,08	0,12	-0,12
2029	318	100,00	20,00	0,00%	0,07	0,08	0,12	-0,12



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tabuleiro								
Ano	População Tabuleiro ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água ² - Consumo humano (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)
2030	324	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2031	329	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2032	335	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2033	340	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2034	345	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2035	351	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2036	356	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2037	362	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2038	367	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (C_e) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Tabuleiro.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 43, o déficit no sistema de abastecimento de água ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda e, se mantidas as atuais condições de operação, aliadas ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar gradativamente ao longo dos anos do horizonte de planejamento, ou seja, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para a comunidade Tabuleiro, faz com que os moradores sejam dependentes de fontes alternativas e de operações emergenciais de abastecimento de água para consumo humano. Logo, toda demanda de água da população (vazão máxima horária) ao longo dos anos, é considerada como um déficit.

A Tabela 44 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.

Tabela 44 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.

Variáveis	Cenários – Comunidade Tabuleiro						
	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**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

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

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistemas de abastecimento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerado a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, de forma que seja possível realizar estudos e definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro ao longo do horizonte de planejamento. Com relação ao 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, como forma de atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Além disso, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável também foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, até que seja definida a melhor forma de abastecimento de água da comunidade. Foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população ao longo do horizonte de planejamento, assim como foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia até 80,00 l/hab./dia para a variável consumo *per capita*, considerando um crescimento de 15,00 l/hab./dia ao ano, de 2022 até 2026, como forma de atender a demanda de água da população. Além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de



2026, após a implantação de um sistema de abastecimento de água, tanto para consumo humano como para outros usos.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a implantação de um sistema adequado até atingir a universalização em 2022, de forma a atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Para isso, foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% e, para o consumo *per capita*, foi considerado um aumento para 80,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 30,00 l/hab./dia ao ano. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10% a partir de 2022, conforme a implantação do sistema definitivo de abastecimento de água.

A Tabela 45 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 10 apresenta os superávits / déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 45 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.

Ano	População Tabuleiro (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	259	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	264	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2020	270	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2021	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	50,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2022	281	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
2023	286	100,00	23,75	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	35,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
2024	291	100,00	27,50	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	50,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
2025	297	100,00	31,25	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	65,00	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2026	302	100,00	35,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2027	308	100,00	38,75	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2028	313	100,00	42,50	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2029	318	100,00	46,25	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2030	324	100,00	50,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2031	329	100,00	53,75	0,00	0,20	0,24	0,36	-0,36	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2032	335	100,00	57,50	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2033	340	100,00	61,25	0,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
2034	345	100,00	65,00	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
2035	351	100,00	68,75	0,00	0,28	0,34	0,51	-0,51	100,00	80,00	10,00	0,36	0,43	0,65	-0,65	100,00	80,00	10,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
2036	356	100,00	72,50	0,00	0,30	0,36	0,54	-0,54	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2037	362	100,00	76,25	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2038	367	100,00	80,00	10,00	0,38	0,46	0,69	-0,69	100,00	80,00	10,00	0,38	0,46	0,69	-0,69	100,00	80,00	10,00	0,38	0,46	0,69	-0,69

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 20,00 l/hab./dia (4º BEC, 2018); perdas na distribuição = 0% (sem sistema de abastecimento de água); perdas na distribuição = 10% (com sistema de abastecimento de água); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018).

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

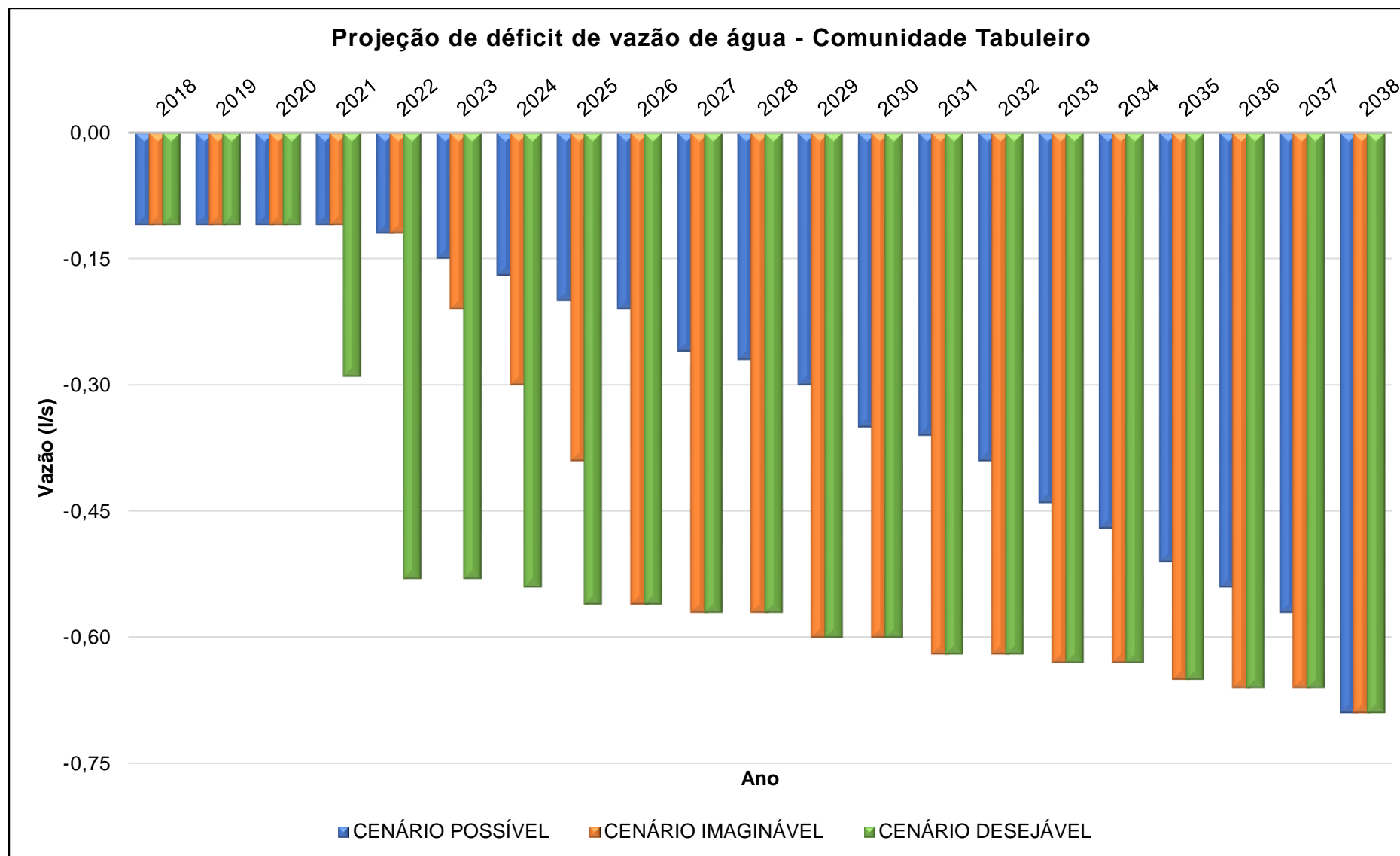


Gráfico 10 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Tabuleiro.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 45 e no Gráfico 10 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Tabuleiro, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, é apresentado déficit no atendimento da população em todos os cenários de demandas, de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável pelo aumento do consumo *per capita* considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Tabuleiro, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que já apresenta um sistema alternativo de abastecimento de água para outros usos, sendo o abastecimento para consumo humano complementado por carro-pipa. No entanto, é necessário que seja realizado um estudo aprofundado para a definição de fontes adequadas e definitivas de abastecimento de água, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento da comunidade, tanto em quantidade como em qualidade.

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 46 e a Tabela 47 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 46 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	*



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

* Área rural dispersa.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 47 – 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 (hab.)	Consumo per capita efetivo* (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Consumo per capita (l/hab./dia)	Vazão média (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	1.229	20,00	0,00	20,00	0,28	1,2	0,34	1,5	0,51
2038	1.741	20,00	0,00	20,00	0,40	1,2	0,48	1,5	0,72

* Consideração: atendimento emergencial por carro-pipa (20,00 l/hab./dia).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como apresentado anteriormente, a projeção populacional da área rural indica taxa de crescimento média de 1,76%. No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 0%, consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018), valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e índice de perdas adotado na distribuição de 0%, visto que não há sistema de distribuição.

A Tabela 48 apresenta a projeção de demanda de água da área rural de acordo com as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 48 – 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 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)
2018	1.229	0,00	20,00	0,00	0,28	0,34	0,51	-0,51
2019	1.255	0,00	20,00	0,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
2020	1.280	0,00	20,00	0,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
2021	1.306	0,00	20,00	0,00	0,30	0,36	0,54	-0,54



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)
2022	1.332	0,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2023	1.357	0,00	20,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
2024	1.383	0,00	20,00	0,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
2025	1.408	0,00	20,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2026	1.434	0,00	20,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2027	1.460	0,00	20,00	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2028	1.485	0,00	20,00	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2029	1.511	0,00	20,00	0,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
2030	1.537	0,00	20,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
2031	1.562	0,00	20,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
2032	1.588	0,00	20,00	0,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2033	1.613	0,00	20,00	0,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
2034	1.639	0,00	20,00	0,00	0,38	0,46	0,69	-0,69
2035	1.665	0,00	20,00	0,00	0,39	0,47	0,71	-0,71
2036	1.690	0,00	20,00	0,00	0,39	0,47	0,71	-0,71
2037	1.716	0,00	20,00	0,00	0,40	0,48	0,72	-0,72
2038	1.741	0,00	20,00	0,00	0,40	0,48	0,72	-0,72

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo (Ce) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0%; percentual de atendimento = 0%.

1 - Projeção populacional rural.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível verificar na Tabela 48 que, para a área rural, o déficit ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda. Este déficit é explicado devido ao atendimento da população dispersa na área rural ser precário, na maioria das vezes dependente de fontes alternativas ou de operações emergenciais de abastecimento de água.

A Tabela 49 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 49 – 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 (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	20,00*	80,00**	2038	80,00**	2026	80,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

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

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após 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 as definições das melhores formas de atendimento da área rural dispersa. Em seguida, foi estabelecida a universalização do índice de atendimento até atingir 100% em 2038, após a implantação de sistemas de abastecimento de água, assim como um aumento gradativo no índice de perdas na distribuição, até atingir 10% em 2038, considerando um crescimento de 0,63% ao ano, conforme a ampliação do índice de atendimento. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia, a partir de 2023 até 2038, considerando um crescimento de 3,75 l/hab./dia ao ano.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável também foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2022, até que sejam definidas as melhores formas de abastecimento de água da área rural dispersa. Em seguida, foi estabelecida a universalização do índice de atendimento até atingir 100% em 2026, após a implantação de sistemas de abastecimento de água, assim como um aumento gradativo no índice de perdas na distribuição, até atingir 10% em 2026, considerando um crescimento de 2,50% ao ano, conforme a ampliação do índice de atendimento. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia



para 80,00 l/hab./dia, de 2023 até 2026, considerando um crescimento de 15,00 l/hab./dia ao ano.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerado 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 (100% de atendimento) no ano de 2022. Desta maneira, o índice de perdas na distribuição também aumenta gradativamente, conforme o índice de atendimento, atingindo 10% no ano de 2022, considerando um aumento de 5% ao ano. 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 2022, ou seja, 30,00 l/hab./dia ao ano a partir de 2021.

A Tabela 50 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 11 apresenta os superávits / déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 50 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água 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	1.229	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2019	1.255	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2020	1.280	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2021	1.306	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	50,00	5,00	0,40	0,48	0,72	-0,72	
2022	1.332	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	80,00	10,00	1,37	1,64	2,46	-2,46	
2023	1.357	6,25	23,75	0,63	0,02	0,02	0,03	-0,03	25,00	35,00	2,50	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	80,00	10,00	1,40	1,68	2,52	-2,52	
2024	1.383	12,50	27,50	1,25	0,06	0,07	0,11	-0,11	50,00	50,00	5,00	0,42	0,50	0,75	-0,75	100,00	80,00	10,00	1,42	1,70	2,55	-2,55	
2025	1.408	18,75	31,25	1,88	0,10	0,12	0,18	-0,18	75,00	65,00	7,50	0,86	1,03	1,55	-1,55	100,00	80,00	10,00	1,45	1,74	2,61	-2,61	
2026	1.434	25,00	35,00	2,50	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	80,00	10,00	1,48	1,78	2,67	-2,67	100,00	80,00	10,00	1,48	1,78	2,67	-2,67	
2027	1.460	31,25	38,75	3,13	0,21	0,25	0,38	-0,38	100,00	80,00	10,00	1,50	1,80	2,70	-2,70	100,00	80,00	10,00	1,50	1,80	2,70	-2,70	
2028	1.485	37,50	42,50	3,75	0,28	0,34	0,51	-0,51	100,00	80,00	10,00	1,53	1,84	2,76	-2,76	100,00	80,00	10,00	1,53	1,84	2,76	-2,76	
2029	1.511	43,75	46,25	4,38	0,37	0,44	0,66	-0,66	100,00	80,00	10,00	1,55	1,86	2,79	-2,79	100,00	80,00	10,00	1,55	1,86	2,79	-2,79	
2030	1.537	50,00	50,00	5,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	80,00	10,00	1,58	1,90	2,85	-2,85	100,00	80,00	10,00	1,58	1,90	2,85	-2,85	
2031	1.562	56,25	53,75	5,63	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	80,00	10,00	1,61	1,93	2,90	-2,90	100,00	80,00	10,00	1,61	1,93	2,90	-2,90	
2032	1.588	62,50	57,50	6,25	0,70	0,84	1,26	-1,26	100,00	80,00	10,00	1,63	1,96	2,94	-2,94	100,00	80,00	10,00	1,63	1,96	2,94	-2,94	
2033	1.613	68,75	61,25	6,88	0,84	1,01	1,52	-1,52	100,00	80,00	10,00	1,66	1,99	2,99	-2,99	100,00	80,00	10,00	1,66	1,99	2,99	-2,99	
2034	1.639	75,00	65,00	7,50	1,00	1,20	1,80	-1,80	100,00	80,00	10,00	1,69	2,03	3,05	-3,05	100,00	80,00	10,00	1,69	2,03	3,05	-3,05	
2035	1.665	81,25	68,75	8,13	1,17	1,40	2,10	-2,10	100,00	80,00	10,00	1,71	2,05	3,08	-3,08	100,00	80,00	10,00	1,71	2,05	3,08	-3,08	
2036	1.690	87,50	72,50	8,75	1,36	1,63	2,45	-2,45	100,00	80,00	10,00	1,74	2,09	3,14	-3,14	100,00	80,00	10,00	1,74	2,09	3,14	-3,14	
2037	1.716	93,75	76,25	9,38	1,57	1,88	2,82	-2,82	100,00	80,00	10,00	1,77	2,12	3,18	-3,18	100,00	80,00	10,00	1,77	2,12	3,18	-3,18	
2038	1.741	100,00	80,00	10,00	1,79	2,15	3,23	-3,23	100,00	80,00	10,00	1,79	2,15	3,23	-3,23	100,00	80,00	10,00	1,79	2,15	3,23	-3,23	

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo (Ce) = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); perdas na distribuição = 0% (sem sistema de abastecimento de água); perdas na distribuição = 10% (com sistema de abastecimento de água); percentual de atendimento = 0%.

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

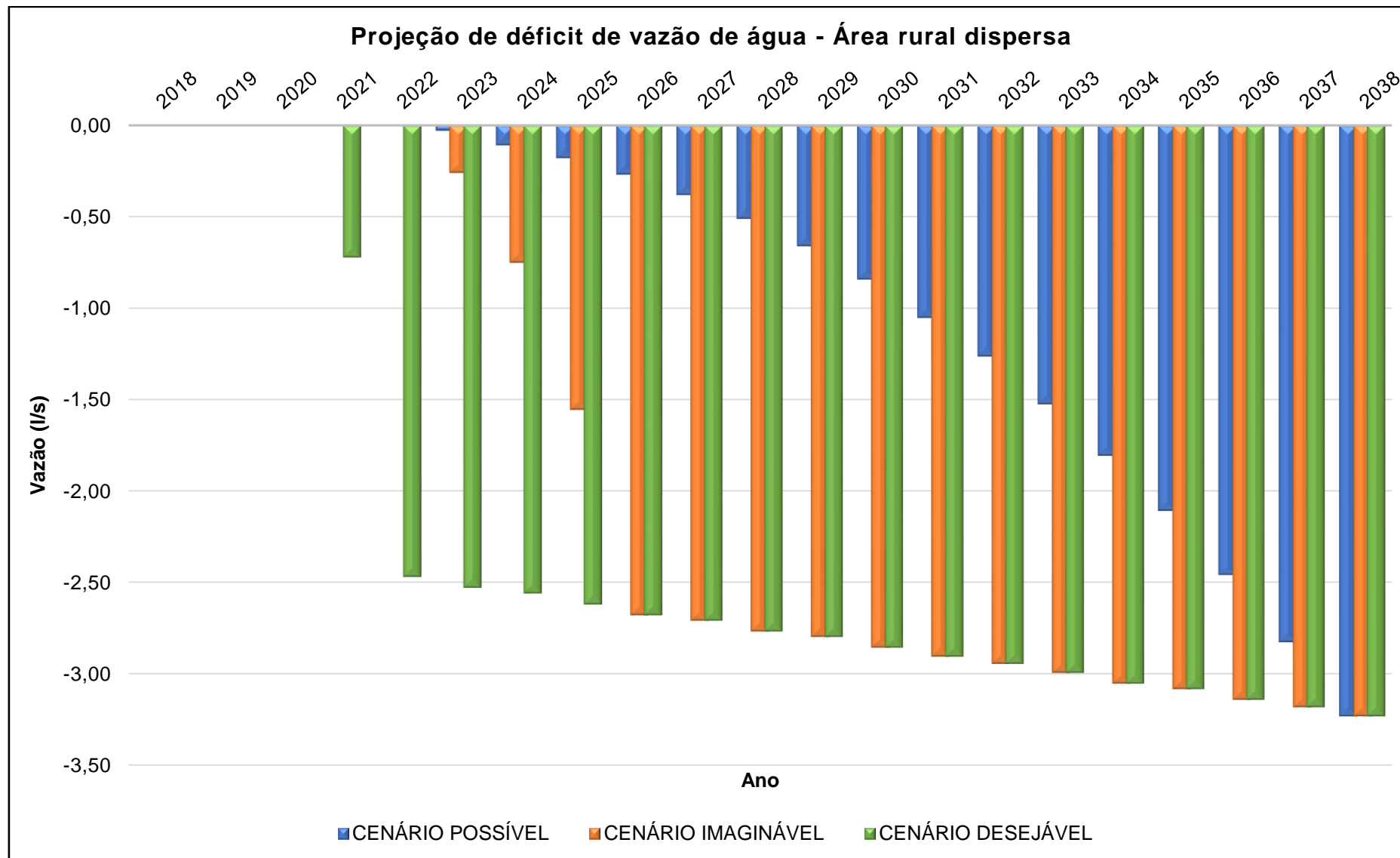


Gráfico 11 – Déficit de vazão de água nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 50 e no Gráfico 11, é possível observar a carência da área rural de São Félix do Coribe com relação ao serviço de abastecimento de água, sendo deficitário em todos os cenários de demanda e crescente ao longo dos anos. Destaca-se que o déficit é mais expressivo nos cenários imaginável e desejável devido ao crescimento populacional projetado para o horizonte de planejamento, aliado ao aumento do consumo *per capita*, estabelecido como forma de atender a demanda de água da população dispersa e de satisfazer as necessidades básicas da mesma.

- **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 definição e a expansão do atendimento com sistemas de abastecimento de água ao longo dos primeiros anos de planejamento, assim como também prevê o aumento no consumo *per capita* de água. Essas metas objetivam que essa população seja melhor abastecida em quantidade de água, 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)³. Além disso, também devem ser previstas ações que garantam a qualidade adequada da água que é distribuída para consumo humano.

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.

³ 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.



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.

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 elevação do índice de atendimento de 98% para 100% em 2020, a redução das perdas no sistema de distribuição de 30,06% para 25% em 2026, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 139,88 l/hab./dia para 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 51 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de São Félix do Coribe com base no cenário normativo.

Tabela 51 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede de São Félix do Coribe.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)	Superávit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	12.558	98,00	139,88	30,06	28,49	34,19	51,29	15,38	6,58
Imediato	2019	12.829	99,00	134,90	29,43	28,10	33,72	50,58	16,09	7,29
	2020	13.106	100,00	129,91	28,80	27,68	33,22	49,83	16,84	8,04
Curto	2021	13.389	100,00	124,93	28,16	26,95	32,34	48,51	18,16	9,36
	2022	13.678	100,00	119,94	27,53	26,20	31,44	47,16	19,51	10,71
Médio	2023	13.973	100,00	114,96	26,90	25,43	30,52	45,78	20,89	12,09
	2024	14.274	100,00	109,97	26,27	24,64	29,57	44,36	22,31	13,51
	2025	14.582	100,00	104,99	25,63	23,83	28,60	42,90	23,77	14,97
	2026	14.897	100,00	100,00	25,00	22,99	27,59	41,39	25,28	16,48
Longo	2027	15.218	100,00	100,00	25,00	23,48	28,18	42,27	24,40	15,60
	2028	15.547	100,00	100,00	25,00	23,99	28,79	43,19	23,48	14,68
	2029	15.882	100,00	100,00	25,00	24,51	29,41	44,12	22,55	13,75
	2030	16.225	100,00	100,00	25,00	25,04	30,05	45,08	21,59	12,79
	2031	16.575	100,00	100,00	25,00	25,58	30,70	46,05	20,62	11,82



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 de vazão operacional (l/s)	Superávit de vazão outorgada (l/s)
	2032	16.933	100,00	100,00	25,00	26,13	31,36	47,04	19,63	10,83
	2033	17.298	100,00	100,00	25,00	26,69	32,03	48,05	18,62	9,82
	2034	17.671	100,00	100,00	25,00	27,27	32,72	49,08	17,59	8,79
	2035	18.052	100,00	100,00	25,00	27,86	33,43	50,15	16,52	7,72
	2036	18.442	100,00	100,00	25,00	28,46	34,15	51,23	15,44	6,64
	2037	18.840	100,00	100,00	25,00	29,07	34,88	52,32	14,35	5,55
	2038	19.246	100,00	100,00	25,00	29,70	35,64	53,46	13,21	4,41

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do distrito Sede, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 52.

Tabela 52 – 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	12.558	34,19	985
Imediato	2019	12.829	33,72	971
	2020	13.106	33,22	957
Curto	2021	13.389	32,34	931
	2022	13.678	31,44	905
Médio	2023	13.973	30,52	879
	2024	14.274	29,57	852
	2025	14.582	28,60	824
	2026	14.897	27,59	795
Longo	2027	15.218	28,18	812
	2028	15.547	28,79	829
	2029	15.882	29,41	847
	2030	16.225	30,05	865
	2031	16.575	30,70	884
	2032	16.933	31,36	903
	2033	17.298	32,03	922
	2034	17.671	32,72	942
	2035	18.052	33,43	963
	2036	18.442	34,15	984



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2037	18.840	34,88	1.005
	2038	19.246	35,64	1.026

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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 35,64 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 1.026 m³, no ano de 2038. Mesmo com a previsão de redução do consumo *per capita* e das perdas na distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para a sede urbana, este parâmetro tende a aumentar no longo prazo.

Atualmente, o distrito Sede de São Félix do Coribe possui 450 m³ de volume total de reservação distribuídos em dois reservatórios. Desta maneira, para o atendimento da demanda da população, além da realização de manutenções periódicas nos reservatórios existentes, recomenda-se a ampliação de 576 m³ de reservação para o sistema de abastecimento de água da sede urbana nos próximos anos de planejamento.

A Tabela 53, 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 2,57 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 9,67 m/lig., com base em dados do SAAE (2018).

Tabela 53 – 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	12.558	4.890	47.300
Imediato	2019	12.829	4.996	48.321
	2020	13.106	5.103	49.364



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Curto	2021	13.389	5.214	50.430
	2022	13.678	5.326	51.519
Médio	2023	13.973	5.441	52.630
	2024	14.274	5.558	53.763
	2025	14.582	5.678	54.923
	2026	14.897	5.801	56.110
Longo	2027	15.218	5.926	57.319
	2028	15.547	6.054	58.558
	2029	15.882	6.184	59.820
	2030	16.225	6.318	61.112
	2031	16.575	6.454	62.430
	2032	16.933	6.594	63.779
	2033	17.298	6.736	65.153
	2034	17.671	6.881	66.558
	2035	18.052	7.029	67.993
	2036	18.442	7.181	69.462
	2037	18.840	7.336	70.961
	2038	19.246	7.494	72.490

1 - Projeção populacional da sede urbana.

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 total de 25.190 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 2.604 novas ligações. Ademais, é importante destacar que o atual índice de atendimento urbano é de 98% (SAAE, 2018), devendo ser construídos aproximadamente 960 metros de rede para atingir 100% no prazo imediato, conforme previsto no cenário normativo. Ainda com relação à rede de distribuição de água, de acordo com mapeamento apresentado no diagnóstico, deverão ser substituídos aproximadamente 920 metros da rede já existente na sede urbana de São Félix do



Coribe, por apresentar diâmetro inadequado (DN 25 mm), inferior ao recomendado nas normas vigentes.

Destaca-se que com a redução do consumo *per capita*, juntamente com a redução das perdas no sistema, a demanda máxima de água tende a decrescer. Também é importante destacar que a vazão máxima horária é adotada como margem de segurança para o sistema de abastecimento de água, caso as metas de redução de perdas e do consumo *per capita* não sejam atingidas (reduzidas) progressivamente dentro do período proposto.

De maneira geral, para o distrito Sede devem ser previstas ações de manutenção do sistema de abastecimento de água existente, uma vez que o mesmo é apropriado e se encontra em bom estado, de forma que atenda a demanda da população nos próximos 20 anos. Além disso, o sistema deve ser completo, com um sistema de distribuição adequado, tanto com relação à capacidade de reservação quanto à universalização da rede de distribuição, sendo estas ações também previstas para a melhoria do sistema de abastecimento de água da sede urbana, 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. Área rural atendida

4.3.2.2.1. Comunidade Entroncamento

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, a redução das perdas no sistema de distribuição de 18% para 10% em 2038, bem como a redução gradativa do consumo *per capita* efetivo de 111,90 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 54, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Entroncamento, com base no cenário normativo.



Tabela 54 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento									
Prazo	Ano	População Entroncamento (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 de vazão operacional (l/s)
-	2018	694	100,00	111,90	18,00	1,10	1,32	1,98	5,79
Imediato	2019	708	100,00	107,92	17,60	1,07	1,28	1,92	5,85
	2020	723	100,00	103,93	17,20	1,05	1,26	1,89	5,88
Curto	2021	737	100,00	99,94	16,80	1,02	1,22	1,83	5,94
	2022	752	100,00	95,95	16,40	1,00	1,20	1,80	5,97
Médio	2023	766	100,00	91,96	16,00	0,97	1,16	1,74	6,03
	2024	781	100,00	87,98	15,60	0,94	1,13	1,70	6,07
	2025	795	100,00	83,99	15,20	0,91	1,09	1,64	6,13
	2026	810	100,00	80,00	14,80	0,88	1,06	1,59	6,18
Longo	2027	824	100,00	80,00	14,40	0,89	1,07	1,61	6,16
	2028	839	100,00	80,00	14,00	0,90	1,08	1,62	6,15
	2029	853	100,00	80,00	13,60	0,91	1,09	1,64	6,13
	2030	868	100,00	80,00	13,20	0,93	1,12	1,68	6,09
	2031	882	100,00	80,00	12,80	0,94	1,13	1,70	6,07
	2032	896	100,00	80,00	12,40	0,95	1,14	1,71	6,06
	2033	911	100,00	80,00	12,00	0,96	1,15	1,73	6,04
	2034	925	100,00	80,00	11,60	0,97	1,16	1,74	6,03
	2035	940	100,00	80,00	11,20	0,98	1,18	1,77	6,00
	2036	954	100,00	80,00	10,80	0,99	1,19	1,79	5,98
	2037	969	100,00	80,00	10,40	1,00	1,20	1,80	5,97
	2038	983	100,00	80,00	10,00	1,01	1,21	1,82	5,95

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Entroncamento, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 55.

**Tabela 55 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Entroncamento.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento				
Prazo	Ano	População Entroncamento ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	694	1,32	38
Imediato	2019	708	1,28	37
	2020	723	1,26	36
Curto	2021	737	1,22	35
	2022	752	1,20	35
Médio	2023	766	1,16	33
	2024	781	1,13	33
	2025	795	1,09	31
	2026	810	1,06	31
Longo	2027	824	1,07	31
	2028	839	1,08	31
	2029	853	1,09	31
	2030	868	1,12	32
	2031	882	1,13	33
	2032	896	1,14	33
	2033	911	1,15	33
	2034	925	1,16	33
	2035	940	1,18	34
	2036	954	1,19	34
	2037	969	1,20	35
	2038	983	1,21	35

1 - Projeção populacional da comunidade Entroncamento.

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 1,32 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 38 m³, já no ano de 2018. Mesmo com o crescimento populacional projetado para a referida comunidade, estes parâmetros tendem a diminuir, devido às metas de redução do consumo *per capita* e das perdas no sistema de abastecimento de água.

Considerando que a comunidade Entroncamento possui dois reservatórios que somam uma capacidade total de armazenamento de água de 40 m³, a mesma



apresenta reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo de todo o período de planejamento.

A Tabela 56, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Entroncamento, 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 3,50 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 35,98 m/lig., com base em dados disponibilizados localmente e mapeamento estimado das ruas da comunidade.

Tabela 56 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Entroncamento.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento				
Prazo	Ano	População Entroncamento ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	694	198	7.135
Imediato	2019	708	202	7.279
	2020	723	207	7.433
Curto	2021	737	211	7.577
	2022	752	215	7.731
Médio	2023	766	219	7.875
	2024	781	223	8.029
	2025	795	227	8.173
	2026	810	231	8.328
Longo	2027	824	235	8.472
	2028	839	240	8.626
	2029	853	244	8.770
	2030	868	248	8.924
	2031	882	252	9.068
	2032	896	256	9.212
	2033	911	260	9.366
	2034	925	264	9.510
	2035	940	269	9.664
	2036	954	273	9.808
	2037	969	277	9.962
	2038	983	281	10.106

1 - Projeção populacional da comunidade Entroncamento.

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 da comunidade Entroncamento.

Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 2.971 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 83 novas ligações. Ainda devem ser previstas ações de manutenção do sistema de abastecimento de água existente, de forma que o mesmo atenda com qualidade e quantidade a demanda da população nos próximos 20 anos.

Por fim, é importante destacar que, segundo relatos da população local, o sistema existente para atendimento da referida comunidade possui capacidade de expansão e de atender comunidades rurais próximas, onde o abastecimento de água é precário, opção que pode ser estudada com base na projeção do superávit operacional atualmente existente e apresentado anteriormente.

4.3.2.2.2. Comunidade Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, bem como diminuição do consumo *per capita* de 111,90 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 57, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, com base no cenário normativo.



Tabela 57 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas									
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	341	100,00	111,90	15,00%	0,52	0,62	0,93	-0,10
Imediato	2019	348	100,00	111,90	14,38%	0,53	0,64	0,96	-0,13
	2020	355	100,00	111,90	13,75%	0,53	0,64	0,96	-0,13
Curto	2021	362	100,00	111,90	13,13%	0,54	0,65	0,98	-0,15
	2022	369	100,00	111,90	12,50%	0,55	0,66	0,99	-0,16
Médio	2023	377	100,00	103,93	11,88%	0,51	0,61	0,92	-0,09
	2024	384	100,00	95,95	11,25%	0,48	0,58	0,87	-0,04
	2025	391	100,00	87,98	10,63%	0,45	0,54	0,81	0,02
	2026	398	100,00	80,00	10,00%	0,41	0,49	0,74	0,09
Longo	2027	405	100,00	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08
	2028	412	100,00	80,00	10,00%	0,42	0,50	0,75	0,08
	2029	419	100,00	80,00	10,00%	0,43	0,52	0,78	0,05
	2030	426	100,00	80,00	10,00%	0,44	0,53	0,80	0,03
	2031	433	100,00	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02
	2032	440	100,00	80,00	10,00%	0,45	0,54	0,81	0,02
	2033	448	100,00	80,00	10,00%	0,46	0,55	0,83	0,00
	2034	455	100,00	80,00	10,00%	0,47	0,56	0,84	-0,01
	2035	462	100,00	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04
	2036	469	100,00	80,00	10,00%	0,48	0,58	0,87	-0,04
	2037	476	100,00	80,00	10,00%	0,49	0,59	0,89	-0,06
	2038	483	100,00	80,00	10,00%	0,50	0,60	0,90	-0,07

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 58.

Tabela 58 – Previsão de demandas futuras de reservação das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas				
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	341	0,10	3



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas				
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Imediato	2019	348	0,10	3
	2020	355	0,10	3
Curto	2021	362	0,10	3
	2022	369	0,11	3
Médio	2023	377	0,18	5
	2024	384	0,26	7
	2025	391	0,35	10
	2026	398	0,49	14
Longo	2027	405	0,50	14
	2028	412	0,50	14
	2029	419	0,52	15
	2030	426	0,53	15
	2031	433	0,54	16
	2032	440	0,54	16
	2033	448	0,55	16
	2034	455	0,56	16
	2035	462	0,58	17
	2036	469	0,58	17
	2037	476	0,59	17
	2038	483	0,60	17

1 - Projeção populacional das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 59, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, 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 3,48 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados localmente.

Tabela 59 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas				
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	341	98	-



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas				
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
Imediato	2019	348	100	-
	2020	355	102	-
Curto	2021	362	104	-
	2022	369	106	-
Médio	2023	377	108	-
	2024	384	110	-
	2025	391	112	-
	2026	398	114	-
Longo	2027	405	116	-
	2028	412	118	-
	2029	419	120	-
	2030	426	122	-
	2031	433	124	-
	2032	440	126	-
	2033	448	129	-
	2034	455	131	-
	2035	462	133	-
	2036	469	135	-
	2037	476	137	-
	2038	483	139	-

1 - Projeção populacional da comunidade Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para abastecimento das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas é salobra, sendo a mesma utilizada para outros fins que não consumo humano, de modo que o abastecimento com água potável é complementado por carro-pipa. Portanto, primeiramente é necessário a realização de estudos aprofundados visando a definição da melhor forma de abastecimento das referidas comunidades, de maneira que a água seja ofertada tanto em quantidade como em qualidade adequada para atendimento da demanda da população local.

Destaca-se que o sistema atualmente estruturado (reservação e rede de distribuição) é voltado apenas para a distribuição de água para outros fins (irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza, banho, entre outros) e, caso o mesmo seja futuramente utilizado para abastecimento da população, considerando todos os



usos, inclusive para consumo humano, haverá a necessidade de adequações, dentre elas o aumento da reservação e o incremento do número de ligações e da rede de distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas e, conseqüentemente, da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 58 e na Tabela 59.

Por fim, também é importante destacar que a atual captação subterrânea deve ser outorgada, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente, considerando inclusive a hidrometração das novas ligações previstas ao longo do período de planejamento proposto.

4.3.2.2.3. Assentamento Águas Claras

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026, como forma de atender a demanda da população, uma vez que, atualmente, a água para consumo humano é fornecida por carro-pipa.

Na Tabela 60, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o assentamento Águas Claras, com base no cenário normativo.

Tabela 60 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do assentamento Águas Claras.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras									
Prazo	Ano	População Águas Claras (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	240	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
Imediato	2019	245	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2020	250	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
C	2021	255	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras									
Prazo	Ano	População Águas Claras (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
Médio	2022	260	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2023	265	100,00	35,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20
	2024	270	100,00	50,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2025	275	100,00	65,00	0,00	0,21	0,25	0,38	-0,38
	2026	280	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
Longo	2027	285	100,00	80,00	10,00	0,29	0,35	0,53	-0,53
	2028	290	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
	2029	295	100,00	80,00	10,00	0,30	0,36	0,54	-0,54
	2030	300	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
	2031	305	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
	2032	310	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
	2033	315	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
	2034	320	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
	2035	325	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
	2036	330	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
	2037	335	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
2038	340	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do assentamento Águas Claras, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 61.

Tabela 61 – Previsão de demandas futuras de reservação do assentamento Águas Claras.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras				
Prazo	Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	240	0,07	2
Imediato	2019	245	0,07	2
	2020	250	0,07	2
Curto	2021	255	0,07	2
	2022	260	0,07	2
Médio	2023	265	0,13	4
	2024	270	0,19	5
	2025	275	0,25	7



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras				
Prazo	Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Longo	2026	280	0,35	10
	2027	285	0,35	10
	2028	290	0,36	10
	2029	295	0,36	10
	2030	300	0,37	11
	2031	305	0,37	11
	2032	310	0,38	11
	2033	315	0,38	11
	2034	320	0,40	12
	2035	325	0,40	12
	2036	330	0,41	12
	2037	335	0,41	12
	2038	340	0,42	12

1 - Projeção populacional do assentamento Águas Claras.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 62, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água do assentamento Águas Claras, 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 3,48 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados localmente.

Tabela 62 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do assentamento Águas Claras.

CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras				
Prazo	Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	240	69	-
Imediato	2019	245	70	-
	2020	250	72	-
Curto	2021	255	73	-
	2022	260	75	-
Médio	2023	265	76	-
	2024	270	78	-
	2025	275	79	-
	2026	280	81	-



CENÁRIO NORMATIVO – Assentamento Águas Claras				
Prazo	Ano	População Águas Claras ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
Longo	2027	285	82	-
	2028	290	83	-
	2029	295	85	-
	2030	300	86	-
	2031	305	88	-
	2032	310	89	-
	2033	315	91	-
	2034	320	92	-
	2035	325	93	-
	2036	330	95	-
	2037	335	96	-
2038	340	98	-	

1 - Projeção populacional do assentamento Águas Claras.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para abastecimento do assentamento Águas Claras é salobra, sendo a mesma utilizada para outros fins que não consumo humano, de modo que o abastecimento com água potável é complementado por carro-pipa. Portanto, primeiramente é necessário a realização de estudos aprofundados visando a definição da melhor forma de abastecimento da referida localidade, de maneira que a água seja ofertada tanto em quantidade como em qualidade adequada para atendimento da demanda da população local.

Destaca-se que o sistema atualmente estruturado (reservação e rede de distribuição) é voltado apenas para a distribuição de água para outros fins (irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza, banho, entre outros) e, caso o mesmo seja futuramente utilizado para abastecimento da população, considerando todos os usos, inclusive para consumo humano, haverá a necessidade de adequações, dentre elas o aumento da reservação e o incremento do número de ligações e da rede de distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para o assentamento Águas Claras e, conseqüentemente, da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 61 e na Tabela 62.

Por fim, também é importante destacar que a atual captação subterrânea deve ser outorgada, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas,



visando o melhor controle da água utilizada localmente, considerando inclusive a hidrometração das novas ligações previstas ao longo do período de planejamento proposto.

4.3.2.2.4. Comunidade Monte Alegre

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026, como forma de atender a demanda da população, uma vez que, atualmente, a água para consumo humano é fornecida por carro-pipa.

Na Tabela 63, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Monte Alegre, com base no cenário normativo.

Tabela 63 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre									
Prazo	Ano	População Monte Alegre (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	190	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
Imediato	2019	194	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
	2020	198	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
Curto	2021	202	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
	2022	206	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
Médio	2023	210	100,00	35,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2024	214	100,00	50,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
	2025	218	100,00	65,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2026	222	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
Longo	2027	226	100,00	80,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
	2028	230	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2029	234	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2030	238	100,00	80,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2031	241	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre									
Prazo	Ano	População Monte Alegre (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
	2032	245	100,00	80,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
	2033	249	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
	2034	253	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
	2035	257	100,00	80,00	10,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
	2036	261	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
	2037	265	100,00	80,00	10,00	0,27	0,32	0,48	-0,48
	2038	269	100,00	80,00	10,00	0,28	0,34	0,51	-0,51

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Monte Alegre, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 64.

Tabela 64 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre				
Prazo	Ano	População Monte Alegre ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	190	0,05	1
Imediato	2019	194	0,05	1
	2020	198	0,06	2
Curto	2021	202	0,06	2
	2022	206	0,06	2
Médio	2023	210	0,11	3
	2024	214	0,14	4
	2025	218	0,19	5
	2026	222	0,28	8
Longo	2027	226	0,28	8
	2028	230	0,29	8
	2029	234	0,29	8
	2030	238	0,29	8
	2031	241	0,30	9
	2032	245	0,30	9
	2033	249	0,31	9
	2034	253	0,31	9
	2035	257	0,31	9
	2036	261	0,32	9
	2037	265	0,32	9



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre				
Prazo	Ano	População Monte Alegre ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2038	269	0,34	10

1 - Projeção populacional da comunidade Monte Alegre.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 65, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Monte Alegre, 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 5,94 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados localmente.

Tabela 65 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre				
Prazo	Ano	População Monte Alegre ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	190	32	-
Imediato	2019	194	33	-
	2020	198	33	-
Curto	2021	202	34	-
	2022	206	35	-
Médio	2023	210	35	-
	2024	214	36	-
	2025	218	37	-
	2026	222	37	-
Longo	2027	226	38	-
	2028	230	39	-
	2029	234	39	-
	2030	238	40	-
	2031	241	41	-
	2032	245	41	-
	2033	249	42	-
	2034	253	43	-
	2035	257	43	-
	2036	261	44	-
	2037	265	45	-
	2038	269	45	-

1 - Projeção populacional da comunidade Monte Alegre.



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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para abastecimento da comunidade Monte Alegre é salobra, sendo a mesma utilizada para outros fins que não consumo humano, de modo que o abastecimento com água potável é complementado por carro-pipa. Portanto, primeiramente é necessário a realização de estudos aprofundados visando a definição da melhor forma de abastecimento da referida comunidade, de maneira que a água seja ofertada tanto em quantidade como em qualidade adequada para atendimento da demanda da população local.

Destaca-se que o sistema atualmente estruturado (reservação e rede de distribuição) é voltado apenas para a distribuição de água para outros fins (irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza, banho, entre outros) e, caso o mesmo seja futuramente utilizado para abastecimento da população, considerando todos os usos, inclusive para consumo humano, haverá a necessidade de adequações, dentre elas o aumento da reservação e o incremento do número de ligações e da rede de distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para a comunidade Monte Alegre e, conseqüentemente, da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 64 e na Tabela 65.

Por fim, também é importante destacar que a atual captação subterrânea deve ser outorgada, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente, considerando inclusive a hidrometração das novas ligações previstas ao longo do período de planejamento proposto.

4.3.2.2.5. Comunidade Tabuleiro

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100%, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 80,00 l/hab./dia no ano de 2026, como forma de atender a demanda da população, uma vez que, atualmente, a água para consumo humano é fornecida por carro-pipa.



Na Tabela 66, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Tabuleiro, com base no cenário normativo.

Tabela 66 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro									
Prazo	Ano	População Tabuleiro (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	259	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
Imediato	2019	264	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2020	270	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
Curto	2021	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2022	281	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
Médio	2023	286	100,00	35,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
	2024	291	100,00	50,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
	2025	297	100,00	65,00	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
	2026	302	100,00	80,00	10,00	0,31	0,37	0,56	-0,56
Longo	2027	308	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
	2028	313	100,00	80,00	10,00	0,32	0,38	0,57	-0,57
	2029	318	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
	2030	324	100,00	80,00	10,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
	2031	329	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
	2032	335	100,00	80,00	10,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
	2033	340	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
	2034	345	100,00	80,00	10,00	0,35	0,42	0,63	-0,63
	2035	351	100,00	80,00	10,00	0,36	0,43	0,65	-0,65
	2036	356	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
	2037	362	100,00	80,00	10,00	0,37	0,44	0,66	-0,66
	2038	367	100,00	80,00	10,00	0,38	0,46	0,69	-0,69

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Tabuleiro, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 67.

**Tabela 67 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Tabuleiro.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro				
Prazo	Ano	População Tabuleiro ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	259	0,07	2
Imediato	2019	264	0,07	2
	2020	270	0,07	2
Curto	2021	275	0,07	2
	2022	281	0,08	2
Médio	2023	286	0,14	4
	2024	291	0,20	6
	2025	297	0,26	7
	2026	302	0,37	11
Longo	2027	308	0,38	11
	2028	313	0,38	11
	2029	318	0,40	12
	2030	324	0,40	12
	2031	329	0,41	12
	2032	335	0,41	12
	2033	340	0,42	12
	2034	345	0,42	12
	2035	351	0,43	12
	2036	356	0,44	13
	2037	362	0,44	13
	2038	367	0,46	13

1 - Projeção populacional da comunidade Tabuleiro.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 68, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Tabuleiro, 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 3,50 habitantes para cada ligação de água, com base em dados disponibilizados localmente.

Tabela 68 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Tabuleiro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro				
Prazo	Ano	População Tabuleiro ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	259	74	-



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro				
Prazo	Ano	População Tabuleiro ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
Imediato	2019	264	75	-
	2020	270	77	-
Curto	2021	275	79	-
	2022	281	80	-
Médio	2023	286	82	-
	2024	291	83	-
	2025	297	85	-
	2026	302	86	-
Longo	2027	308	88	-
	2028	313	89	-
	2029	318	91	-
	2030	324	93	-
	2031	329	94	-
	2032	335	96	-
	2033	340	97	-
	2034	345	99	-
	2035	351	100	-
	2036	356	102	-
	2037	362	103	-
	2038	367	105	-

1 - Projeção populacional da comunidade Tabuleiro.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para abastecimento da comunidade Tabuleiro é salobra, sendo a mesma utilizada para outros fins que não consumo humano, de modo que o abastecimento com água potável é complementado por carro-pipa. Portanto, primeiramente é necessário a realização de estudos aprofundados visando a definição da melhor forma de abastecimento da referida comunidade, de maneira que a água seja ofertada tanto em quantidade como em qualidade adequada para atendimento da demanda da população local.

Destaca-se que o sistema atualmente estruturado (reservação e rede de distribuição) é voltado apenas para a distribuição de água para outros fins (irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza, banho, entre outros) e, caso o mesmo



seja futuramente utilizado para abastecimento da população, considerando todos os usos, inclusive para consumo humano, haverá a necessidade de adequações, dentre elas o aumento da reservação e o incremento do número de ligações e da rede de distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para a comunidade Tabuleiro e, conseqüentemente, da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 67 e na Tabela 68.

Por fim, também é importante destacar que a atual captação subterrânea deve ser outorgada, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente, considerando inclusive a hidrometração das novas ligações previstas ao longo do período de planejamento proposto.

4.3.2.3. Área rural dispersa

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 São Félix do Coribe é acentuada, principalmente com relação à qualidade da água que é ofertada para a população, mas também à disponibilidade de água para atendimento das necessidades, com a ausência de alternativas adequadas de atendimento. 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.

Na Tabela 69 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa de São Felix do Coribe com base no cenário normativo.

Tabela 69 – 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 (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	1.229	0,00%	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa									
Prazo	Ano	População rural (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)
Imediato	2019	1.255	0,00%	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
	2020	1.280	0,00%	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Curto	2021	1.306	0,00%	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
	2022	1.332	0,00%	20,00	0,00%	0,00	0,00	0,00	0,00
Médio	2023	1.357	25,00%	35,00	2,50%	0,14	0,17	0,26	-0,26
	2024	1.383	50,00%	50,00	5,00%	0,42	0,50	0,75	-0,75
	2025	1.408	75,00%	65,00	7,50%	0,86	1,03	1,55	-1,55
	2026	1.434	100,00%	80,00	10,00%	1,48	1,78	2,67	-2,67
Longo	2027	1.460	100,00%	80,00	10,00%	1,50	1,80	2,70	-2,70
	2028	1.485	100,00%	80,00	10,00%	1,53	1,84	2,76	-2,76
	2029	1.511	100,00%	80,00	10,00%	1,55	1,86	2,79	-2,79
	2030	1.537	100,00%	80,00	10,00%	1,58	1,90	2,85	-2,85
	2031	1.562	100,00%	80,00	10,00%	1,61	1,93	2,90	-2,90
	2032	1.588	100,00%	80,00	10,00%	1,63	1,96	2,94	-2,94
	2033	1.613	100,00%	80,00	10,00%	1,66	1,99	2,99	-2,99
	2034	1.639	100,00%	80,00	10,00%	1,69	2,03	3,05	-3,05
	2035	1.665	100,00%	80,00	10,00%	1,71	2,05	3,08	-3,08
	2036	1.690	100,00%	80,00	10,00%	1,74	2,09	3,14	-3,14
	2037	1.716	100,00%	80,00	10,00%	1,77	2,12	3,18	-3,18
	2038	1.741	100,00%	80,00	10,00%	1,79	2,15	3,23	-3,23

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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 São Félix do Coribe, 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 são 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 São Félix do Coribe com relação ao sistema de abastecimento de água.

Quadro 1 - Carências do sistema de abastecimento de água do município de São Félix do Coribe.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none">- Os serviços de manutenção dos equipamentos são realizados de acordo com a necessidade, não existindo procedimentos periódicos.- A atual vazão de captação é superior à vazão outorgada.- Ausência de setorização do sistema de abastecimento de água.- Ausência de telemetria no sistema de abastecimento de água.- Os equipamentos de dosagem de produtos químicos estão precários (caixas de água).- Existência de rede de distribuição de água com diâmetros inadequados, inferiores a 50 mm, não atendendo as determinações da NBR 12218:1994.
Comunidade Entroncamento	<ul style="list-style-type: none">- A captação superficial não é outorgada.- As captações não possuem bomba reserva.- A captação superficial no rio Corrente não possui cercamento.- Não são realizadas análises de água bruta.- Ausência de macromedição.- As ligações não são hidrometradas.- A tarifa praticada não é baseada no volume de água consumido.- Ausência de manutenção periódica no sistema de abastecimento de água como um todo.
Comunidades Alagoinha, Cerrado e	<ul style="list-style-type: none">- A água captada subterraneamente na comunidade é salobra.- Ausência de macromedidores.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Lagoa das Abelhas	<ul style="list-style-type: none">- Um dos poços existentes na comunidade está desativado.- As captações não são outorgadas.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- Comunidades com ausência de alternativa de abastecimento de água potável, sendo necessário o atendimento por carro pipa.- Ausência de hidrometração.- Desperdício de água devido à ausência de hidrometração.
Assentamento Águas Claras	<ul style="list-style-type: none">- A captação não possui outorga.- Ausência de macromedidores.- A água do poço é imprópria para consumo humano devido à salinidade.- Comunidade com ausência de alternativa de abastecimento de água potável, sendo necessário o atendimento por carro pipa.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Monte Alegre	<ul style="list-style-type: none">- A captação não possui outorga.- Ausência de macromedidores.- A água do poço é imprópria para consumo humano devido à salinidade.- Comunidade com ausência de alternativa de abastecimento de água potável, sendo necessário o atendimento por carro pipa.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- A rede de distribuição de água passa por locais inadequados, possibilitando o uso indevido e descontrolado por particulares.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Tabuleiro	<ul style="list-style-type: none">- A captação não possui outorga.- Ausência de macromedidores.- A água do poço é imprópria para consumo humano devido à salinidade.- Comunidade com ausência de alternativa de abastecimento de água potável, sendo necessário o atendimento por carro pipa.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- A conservação dos equipamentos do sistema de abastecimento de água é precária.- Ausência de hidrometração.- É praticada tarifa mínima de água para todas as residências.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de cadastro das comunidades rurais.- Locais com ausência de alternativas de abastecimento com água potável.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- Operação carro pipa é a principal fonte de abastecimento de água para consumo humano.- Ausência de análises periódicas para verificar a qualidade da água distribuída nas comunidades rurais.- A distância entre as comunidades prejudica o gerenciamento do sistema de abastecimento de água.
São Félix do Coribe*	<ul style="list-style-type: none">- O município não está integrado ao VIGIÁGUA.- 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 82,87%.- Ausência de uma agência reguladora dos serviços de abastecimento de água.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe. 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 São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe, 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	
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, realizar fiscalização e monitoramento das vazões.</p> <p>Regular: Apenas obter outorga.</p> <p>Insatisfatório: Não obter outorga e não realizar fiscalização e monitoramento das captações.</p>
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.</p> <p>Regular: Adequar parcialmente as infraestruturas de abastecimento de água diagnosticadas e que apresentam necessidade de adequação.</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.</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 e o consumo <i>per capita</i>.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de São Félix do Coribe, 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	
					<p>Regular: Não reduzir o índice de perdas e o consumo <i>per capita</i>.</p> <p>Insatisfatório: Aumentar o índice de perdas e o consumo <i>per capita</i>.</p>
Ampliar os índices de hidrometração como forma de melhor gerenciamento da água distribuída em todo o território municipal.					<p>Satisfatório: Ampliar o índice de hidrometração.</p> <p>Regular: Manter o mesmo índice de hidrometração atual.</p> <p>Insatisfatório: Não ampliar o índice de hidrometração.</p>
Levantar e cadastrar 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.</p> <p>Regular: Cadastrar parcialmente as soluções de abastecimento de água adotadas no meio rural.</p> <p>Insatisfatório: Não cadastrar as soluções de abastecimento de água adotadas no meio rural.</p>
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 o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos.</p> <p>Regular: Garantir parcialmente o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos.</p> <p>Insatisfatório: Não garantir o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos.</p>



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de São Félix do Coribe, 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	
Implantar e manter o programa VIGIAGUA, e alimentar o SISAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.					<p>Satisfatório: Implantar o VIGIAGUA e alimentar o sistema do SISAGUA.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar o VIGIAGUA e 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.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar estudos para a definição de ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais.</p>
Conscientizar a população por meio de ações e programas de educação ambiental com temáticas voltadas à água.					<p>Satisfatório: Realizar ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal.</p> <p>Regular: Realizar de poucas ações de educação ambiental.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal.</p>

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 São Félix do Coribe.

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 e sequencial.



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 São Félix do Coribe não conta com projetos existentes relacionados ao abastecimento de água, segundo informações disponibilizadas pelo SAAE e pela Prefeitura Municipal. 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 saneamento básico.

No entanto, no Plano Plurianual (PPA) municipal referente ao período de 2018 a 2021, são previstos investimentos na área do saneamento básico. Especificamente para o abastecimento de água, consta no referido PPA o programa “Abastecendo o progresso”, a um custo total estimado de R\$ 10.405.002,06, cujo objetivo é desenvolver programas de melhorias no saneamento e abastecimento de água, atingindo toda a população do município e seus distritos. São previstas as seguintes ações: manutenção dos serviços administrativos; operação e manutenção do sistema de água; construção e ampliação da rede de água e reforma de edificações da administração; ampliação, reforma e reaparelhamento do sistema de água.

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

- **Ação 1 A.I: Realização de outorga das captações não outorgadas.**

A outorga do direito de uso de recursos hídricos é um instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, implementada pela Lei Federal n.º 9.433/1997, que atribui ao Poder Público a autorização de uso dos recursos hídricos à pessoa física ou jurídica. A exigência de outorga destina-se a todos que pretendam fazer uso de águas superficiais ou águas subterrâneas para as mais diversas finalidades, como abastecimento doméstico, abastecimento público, aquicultura, consumo humano, dessedentação de animais, diluição de efluentes, dentre outros (INEMA, 2018). Tal instrumento é imprescindível para legalidade e regularidade quanto ao uso dos recursos hídricos.



Como apresentado no Diagnóstico do PMSB, com exceção do distrito Sede, as captações superficiais e subterrâneas de São Félix do Coribe não são outorgadas, ou seja, as demais localidades diagnosticadas não possuem as regulamentações necessárias para sua operação. Desta maneira, as captações existentes não outorgadas devem ser regularizadas juridicamente, por meio da obtenção de outorga.

No estado da Bahia, as outorgas para captações superficiais de cursos d'água de domínio estadual e para captações subterrâneas, são requeridas e obtidas junto ao Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), órgão gestor dos recursos hídricos no referido estado. Destaca-se que os corpos hídricos do município de São Félix do Coribe são de domínio estadual, uma vez que estão inteiramente inseridos no estado da Bahia, portanto, o requerimento de outorga será exclusivamente junto ao INEMA.

- **Ação 2 A.I: Aquisição e instalação de bomba reserva no sistema de captação da comunidade Entroncamento.**

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 do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento não possuir bomba reserva, 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 fique sem água nestas situações, se faz necessário a aquisição de bomba reserva para instalação no sistema de captação superficial.

- **Ação 4 A.I: Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.**

Com a finalidade de monitorar e gerenciar de maneira adequada os sistemas de abastecimento de água, tanto os produtores quanto os de abastecimento, 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 captada, através de medições precisas, foi proposto como uma das ações a instalação de macromedidores nas captações subterrâneas, captações superficiais e nas ETAs, quando existentes.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB, com exceção do distrito Sede, os sistemas de abastecimento de água de São Félix do Coribe 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. Além disso, a macromedição também é importante para a solicitação de outorga, uma vez que é conhecido o volume captado.

- **Ação 5 A.ICML: Construção de reservatórios de água no distrito Sede, com volume total de reservação de 575 m³.**

O volume de reservação disponível no sistema de abastecimento de água do distrito Sede é inferior ao volume necessário para atender a demanda da população, fato que resulta em um déficit de reservação. 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 aproximadamente 575 m³, de forma que a demanda mínima diária de água da população residente na sede urbana seja suprida.

Sendo assim, esta ação visa à ampliação do volume de reservação no distrito Sede, onde o número de reservatórios a serem implantados, e respectivas localizações, será posteriormente definido pelo SAAE. No entanto, sugere-se a ampliação de 535 m³ já no prazo imediato, para o atendimento do déficit atual, somado a um acréscimo de aproximadamente 40 m³ no longo prazo, para atendimento da reservação necessária projetada para o futuro.

- **Ação 7 A.I: Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 960 metros de rede de distribuição.**

Visando atender a Política Nacional de Saneamento Básico de universalização dos serviços e a demanda da população residente no distrito Sede com sistema de abastecimento de água adequado, propõe-se a ampliação do índice



de atendimento para 100%, uma vez que o atual sistema atende aproximadamente 98% (SAAE, 2018). Para isso, é necessário a construção de aproximadamente 960 metros de rede de distribuição de água.

- **Ação 8 A.I: Substituição das redes de distribuição com diâmetros inferiores à 50 mm.**

Conforme apresentado no Diagnóstico do PMSB de São Félix do Coribe, um pequeno trecho da rede de distribuição de água do distrito Sede, 920 metros, é constituído de PVC de diâmetro nominal de 25 mm. No entanto, a NBR 12218:1994 (Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público), no item 5.7.2, estabelece que o diâmetro mínimo dos condutos secundários é de 50 mm.

Desta maneira, a fim de atender as normas vigentes, é preciso realizar uma inspeção nas redes existentes de diâmetros inadequados, sendo proposta a substituição para tubos de PVC de DN 50 mm. Além disso, tal substituição também objetiva à modernização do sistema de distribuição da sede urbana, reduzindo a perda física de água e diminuindo os serviços de reparo nas redes antigas.

- **Ação 10 A.ICML: Implantação de 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.

Inicialmente, até que sejam definidas as melhores formas de atendimento da área rural (Ação 17 A.I), esta ação foi proposta apenas para o distrito Sede e para a comunidade Entroncamento, que são as duas localidades onde a estrutura existente é voltada para a distribuição de água tanto para consumo humano quanto para demais usos.

- **Ação 11 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 devido ao crescimento populacional ao longo do horizonte de planejamento. Sendo assim, é proposta a ampliação da rede de distribuição e do número de ligações de água para



atender a expansão populacional projetada, com a construção do incremento anual de rede nos sistemas de distribuição.

Esta ação foi prioritariamente proposta para o distrito Sede e para a comunidade Entroncamento, onde os atuais índices de atendimento é de 98% e de 100%, respectivamente. Apesar de projetado crescimento populacional para as outras localidades rurais diagnosticadas, os demais sistemas de abastecimento não são para distribuição de água potável para consumo humano, e as definições das melhores formas de atendimento desta população com sistemas adequados de abastecimento ainda serão realizadas, conforme a Ação 17 A.I.

- **Ação 13 A.ICML: Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.**

A micromedição, ou hidrometração, 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 São Félix do Coribe, 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).

Atualmente, apenas o distrito Sede possui hidrometração, cujo índice é de 99,67% (SNIS, 2016), e nas comunidades rurais nenhuma ligação é hidrometrada. Deste modo, para todas as localidades diagnosticadas propõe-se a hidrometração das ligações até então não hidrometradas no prazo imediato e, nos demais prazos, apenas serão hidrometradas as novas ligações de água, conforme incremento projetado e apresentado no Item 4.3.2.



- **Ação 14 A.I: Avaliação da possibilidade de estender o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento para localidades próximas.**

Segundo relatos da população na audiência pública do Diagnóstico do PMSB, o sistema de abastecimento de água existente para atendimento da comunidade Entroncamento opera com folga e possui capacidade de atender localidades próximas, onde o abastecimento é precário. Desta maneira, esta ação propõe a avaliação da possibilidade de expansão do sistema e disponibilização de água para atendimento da demanda da população residente em áreas próximas à referida comunidade.

De acordo com o estudo das necessidades de serviços públicos de abastecimento de água realizado para Entroncamento, o sistema existente apresenta superávit até o final do horizonte de planejamento. A atual vazão de captação e de tratamento é de 2,77 l/s. No ano de 2018, a demanda máxima de água da população é de 1,98 l/s, apresentando superávit de 0,79 l/s, já no ano de 2038, devido às metas de redução do consumo *per capita* e das perdas no sistema, o superávit é ainda maior, de 0,95 l/s, ou seja, o sistema possui capacidade de expansão.

- **Ação 16 A.I: Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas nas comunidades rurais.**

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, abordada na Ação 17 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 do quadro da Prefeitura Municipal 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.

Propõe-se que o cadastramento seja realizado em prazo imediato, podendo ocorrer de forma conjunta com a Ação 2 E.I (Item 4.4.5.1.), de Esgotamento Sanitário, que visa criar um programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município. Além disso, ressalta-se a importância de manter os dados destes cadastros sempre atualizados.

- **Ação 17 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 levados em consideração 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, caminhão-pipa, cisternas, etc.), tipo de tratamento, reservatório, rede de distribuição, dentre outros.

Como complemento a esta ação, sugere-se a análise de solo e água para identificação do teor de salinidade das águas subterrâneas, através da contratação de um estudo para identificação da interface água doce - água salgada. Este estudo é



importante uma vez que águas salobras são impróprias para consumo humano e necessitam de tratamento diferenciado, por sistemas dessalinizadores, para que se tornem próprias para abastecimento.

- **Ação 18 A.IC: Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.**

Até que sejam definidas (Ação 17 A.I) e implantadas as soluções definitivas de abastecimento de água da população rural de São Félix do Coribe, é proposta a distribuição de água potável, por carro-pipa, no prazo imediato e no curto prazo, *a priori*. Esta ação visa suprir a demanda de água de aproximadamente 3.200 habitantes até o ano de 2022 (final do curto prazo), através do atendimento emergencial, onde são distribuídos 20,00 l/hab./dia de água para consumo humano. 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.

- **Ação 19 A.I: Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.**

A regularização das captações superficiais e subterrâneas já existentes para abastecimento da população, foi proposta anteriormente na Ação 1 A.I. No entanto, é importante que seja realizado um trabalho de levantamento e cadastro de todos os pontos de captação de água no município de São Félix do Coribe (subterrâneo ou superficial, para os diferentes usos), de forma que seja possível quantificar e controlar as captações que são dispensadas de outorga e as que apresentam necessidade de outorga, com posterior exigência deste instrumento para as que necessitam de regularização quanto ao uso do recurso hídrico.

- **Ação 20 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 São Félix do Coribe, 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 21 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, foi 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, 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 22 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 São Félix do Coribe. 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.

- **Ação 23 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 do SAAE, ou por outros meios.

- **Ação 24 A.ICML: Implantação e 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 dos municípios, gerar relatórios e produzir informações necessárias à prática da vigilância.

Deste modo, a fim de garantir à população o acesso à água em quantidade e qualidade adequada, é importante que a Prefeitura Municipal, por meio da Vigilância Sanitária (Secretaria de Saúde), realize o monitoramento e a vigilância da qualidade da água respondendo ao VIGIÁGUA, e inserindo periodicamente os dados no SISAGUA.

Na sequência, a Tabela 70 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 70 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
1 A.I	Realização de outorga das captações não outorgadas.	SAAE	Entroncamento	Outorga para captação superficial: Vazão: 2,77 l/s = 239,33 m³/dia Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial no rio Corrente = R\$ 1.500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 1.500,00	SAAE	R\$ 1.500,00
		SAAE	Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	Outorga para captação subterrânea: Vazão: desconhecida Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia = R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
		SAAE	Águas Claras	Outorga para captação subterrânea: Vazão: 2,22 l/s = 191,81 m³/dia Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia = R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
		SAAE	Monte Alegre	Outorga para captação subterrânea: Vazão: 1,00 l/s = 86,40 m³/dia Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia = R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
		SAAE	Tabuleiro	Outorga para captação subterrânea: Vazão: 2,22 l/s = 191,81 m³/dia Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia = R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00 Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
2 A.I	Aquisição e instalação de bomba reserva no sistema de captação da comunidade Entroncamento.	SAAE	Entroncamento	Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de até 5 l/s: R\$: 2.869,56 x 1 bomba = R\$ 2.869,56 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 16/08/18	R\$ 2.869,56	SAAE	R\$ 2.869,56
4 A.I	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	SAAE	Entroncamento	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captação superficial e ETA atual) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	SAAE	R\$ 3.649,32
		SAAE	Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação subterrânea) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	SAAE	R\$ 1.824,66
		SAAE	Águas Claras	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação subterrânea) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	SAAE	R\$ 1.824,66
		SAAE	Monte Alegre	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação subterrânea) = R\$ 1.824,66	R\$ 1.824,66	SAAE	R\$ 1.824,66



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018			
	SAAE	Tabuleiro	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação subterrânea) = R\$ 1.824,66 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 1.824,66	SAAE	R\$ 1.824,66
5 A.ICML			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018 Construção de reservatório de 535 m³ no prazo imediato Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 535 m³ = R\$ 476.658,25 + Cercamento do reservatório com tela de arame (10 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\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00 + Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - 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	R\$ 478.775,23	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 478.017,75
7 A.I			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018 Construção de novas redes de distribuição: extensão total de 960 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (960 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 19.998,72 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 960 m = R\$ 1.824,00 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (960 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 9.999,36 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (960 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 15.051,74 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 46.873,82 x 25% = R\$ 11.718,46 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 960 m = R\$ 8.419,20 960 m de rede = R\$ 67.011,48 Fonte: SANEPAR e SINAPI	R\$ 67.011,48	SAAE, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 67.011,48
8 A.I			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018 Substituição de rede de diâmetro de 25 mm: extensão total de 920 m Demolição de pavimento (Código SANEPAR 30710): R\$ 19,61/m² x (920 m (comprimento) x 0,6 m (largura)) = R\$ 10.824,72 + Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 77.750,24	SAAE, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 77.750,24



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (920 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 19.165,44 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 920 m = R\$ 1.748,00 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (920 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 9.582,72 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (920 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 14.424,59 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 55.745,47 x 25% = R\$ 13.936,37 + Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 920 m = R\$ 8.068,40 920 m de rede = R\$ 77.750,24 Fonte: SANEPAR e SINAPI			
10 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	SAAE	Distrito Sede Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 10.099 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 100.990,00 - Curto prazo: 10.540 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 105.400,00 - Médio prazo: 22.478 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 224.780,00 - Longo prazo: 80.187 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 801.870,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 100.990,00	SAAE	R\$ 100.990,00
		SAAE	Entroncamento Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 409 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.090,00 - Curto prazo: 426 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.260,00 - Médio prazo: 900 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 9.000,00 - Longo prazo: 3.099 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 30.990,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 4.090,00	SAAE	R\$ 4.090,00
11 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.	SAAE	Distrito Sede Incremento de rede: extensão total de 25.190 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (25.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 524.758,08 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 25.190 m = R\$ 47.861,00 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (25.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 262.379,04 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (25.190 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 394.951,49 +	R\$ 144.074,68	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 144.074,68



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			<p>Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 1.229.949,61 x 25% = R\$ 307.487,40</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 25.190 m = R\$ 220.916,30</p> <p>25.190 m de rede = R\$ 1.758.353,31 R\$ 1.758.353,31 / 25.190 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.064 m x 69,80/m = R\$ 144.074,68 - Curto prazo: incremento de 2.155 m x 69,80/m = R\$ 150.426,81 - Médio prazo: incremento de 4.591 m x 69,80/m = R\$ 320.468,44 - Longo prazo: incremento de 16.380 m x 69,80/m = R\$ 1.143.383,38</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>			
	SAAE	Entroncamento	<p>Incremento de rede: extensão total de 2.971 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (2.971 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 61.891,87</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 2.971 m = R\$ 5.644,90</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (2.971 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 30.945,94</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (2.971 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 46.582,01</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 145.064,72 x 25% = R\$ 36.266,18</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 2.971 m = R\$ 26.055,67</p> <p>2.971 m de rede = R\$ 207.386,57 R\$ 207.386,57 / 2.971 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 298 m x 69,80/m = R\$ 20.801,48 - Curto prazo: incremento de 298 m x 69,80/m = R\$ 20.801,48 - Médio prazo: incremento de 597 m x 69,80/m = R\$ 41.672,76 - Longo prazo: incremento de 1.778 m x 69,80/m = R\$ 124.110,85</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 20.801,48	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 20.801,48



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
13 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	SAAE	Distrito Sede	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: (17 ligações não hidrometradas (99,67% de hidrometração) + incremento de 213 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 76.797,00 - Curto prazo: incremento de 223 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 74.459,70 - Médio prazo: incremento de 475 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 158.602,50 - Longo prazo: incremento de 1.693 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 565.292,70</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 76.797,00	SAAE	R\$ 76.797,00
14 A.I	Avaliação da possibilidade de estender o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento para localidades próximas.	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-
16 A.I	Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas nas comunidades rurais.	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	Área rural	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários do SAAE e da Prefeitura Municipal.	Sem custo	Não se aplica	-
17 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.	SAAE	Área rural	<p>Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 18 meses</p> <p>Engenheiro ambiental (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 18 meses de trabalho = R\$ 103.032,00</p> <p>+ Tecnólogo em saneamento ambiental: R\$ 2.359,86/mês x 18 meses de trabalho = R\$ 42.477,48</p> <p>+ Contratação de estudo eletromagnético indutivo pelo método <i>slingram</i> para identificação da interface água doce - água salgada = R\$ 420.000,00</p> <p>Fonte: CREA, www.salario.com.br e orçamento em empresa especializada</p>	R\$ 565.509,48	SAAE, Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, FUNASA, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 565.509,48
18 A.IC	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	SAAE	Área rural	<p>Suprir a demanda de água da população residente na área rural.</p> <p>Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 192,25 x 867 de carradas/ano = R\$ 166.680,75 / ano</p> <p>- Prazo imediato: R\$ 166.680,75/ano x 2 anos = R\$ 333.361,50 - Curto prazo: R\$ 166.680,75/ano x 2 anos = R\$ 333.361,50</p> <p>Fonte: 4° BEC – Operação Pipa 2018 – Exército Brasileiro (http://www.4becnst.eb.mil.br/images/PDFs/27.PDF)</p>	R\$ 333.361,50	SAAE e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 333.361,50
19 A.I	Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
20 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.	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-
21 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.	Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	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 12 meses de trabalho (288 horas) = R\$ 17.280,00 Fonte: CREA e CRBIO	R\$ 233.344,00	SAAE, Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e MMA	R\$ 233.344,00
22 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> .	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	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\$ 56.000,00	Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00
23 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	SAAE	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-
24 A.ICML	Implantação e manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	São Félix do Coribe*	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\$ 2.175.065,13

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe, 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 3 A.C: Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação no ponto de captação superficial da comunidade Entroncamento.**

Como relatado no Diagnóstico do PMSB, a captação superficial do sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento ocorre em área aberta, de fácil acesso à população, necessitando de adequações no sistema de segurança e controle de acesso ao local. Desta maneira, visando à proteção dos equipamentos e a garantia da qualidade da água se faz necessário cercar o atual ponto de captação e adquirir placa para a identificação do local, de forma que o acesso seja limitado e somente para pessoas autorizadas.

- **Ação 6 A.CL: Implantação de sistema de telemetria no sistema de abastecimento de água da sede urbana.**

Com os objetivos de facilitar a operação, automatizar e melhorar o desempenho da distribuição de água, e de auxiliar o monitoramento em tempo real do funcionamento dos sistemas e equipamentos do sistema de abastecimento de água, propõe-se o uso da tecnologia de telemetria, que tem a função de alarmar vazamentos, falhas de operação, falhas de equipamentos, intrusões, valores anormais de níveis e acionamento, níveis de reservação e desligamento remoto de bombas e estações elevatórias.

- **Ação 9 A.CML: Setorização do sistema de distribuição de água da sede de São Félix do Coribe, 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. Deste modo, foi recomendada a implantação de tal ação apenas no distrito Sede, atendido pelo maior e mais abrangente sistema do município.

Como relatado, no sistema de abastecimento de água do distrito Sede de São Félix do Coribe, verifica-se a inexistência de setorização nas redes de distribuição de água existentes. Desta maneira, 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 12 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 15 A.C: Levantamento e cadastro das redes de abastecimento 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. Além disso, é importante que seja realizada a verificação do traçado destas redes, de modo que passem apenas por vias públicas, evitando passar por propriedades particulares, devido ao alto índice de desvio e/ou desperdício de água, conforme relatado pela população local.

Esta ação também será de extrema importância para a definição das melhores formas de abastecimento da população residente na área rural (Ação 17 A.I), podendo



tais redes serem reaproveitadas também para o abastecimento de água para consumo humano, uma vez que atualmente são utilizadas como forma complementar de abastecimento para outros usos, com a distribuição de água salobra.

- **Ação 25 A.C: Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.**

O Plano Diretor de Água objetiva a 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 São Félix do Coribe, em parceria com o SAAE, elabore e implemente tal plano.

- **Ação 26 A.C: Implantação de adutora de água tratada, partindo Da comunidade Entroncamento, visando atender o assentamento e chácaras próximas da comunidade.**

Devido à proximidade com a comunidade Entroncamento, o assentamento e chácaras próximas podem ser abastecidas pelo sistema de abastecimento de água que atende o a comunidade Entroncamento, sendo necessário a estruturação de um sistema de adução de água tratada, que contará com 13 km, aproximadamente.

Na sequência, a Tabela 71 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 71 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
3 A.C	SAAE	Entroncamento	<p>Cercamento da captação superficial com tela de arame (10 m²): Alamedado 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\$ 123,35/m² x 50 m² = R\$ 6.167,50</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada</p>	R\$ 6.293,50	SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 6.293,50		
5 A.ICML	SAAE	Distrito Sede	<p>Construção de reservatório de 535 m³ no prazo imediato</p> <p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 535 m³ = R\$ 476.658,25</p> <p>+ Cercamento do reservatório com tela de arame (10 m²): Alamedado 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\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (Orçamento): R\$ 189,37 a cada 4 anos - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura = R\$ 189,37 - 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\$ 757,48	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 189,37	R\$ 189,37	R\$ 378,74
			<p>Construção de reservatório de 40 m³ no longo prazo</p> <p>Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 40 m³ = R\$ 35.638,00</p> <p>+ Cercamento do reservatório com tela de arame (10 m²): Alamedado 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\$ 123,35/m² x 10 m² = R\$ 1.233,50</p> <p>+ Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>+ Pintura (Orçamento): R\$ 189,37</p> <p>Fonte: SINAPI, média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma) e orçamentos em empresas especializadas</p>	R\$ 37.186,87	SAAE e Ministério das Cidades			R\$ 37.186,87
6 A.CL	SAAE	Distrito Sede	Sistema de telemetria:	R\$ 142.743,00	SAAE	R\$ 138.743,00		R\$ 4.000,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
abastecimento de água da sede urbana.			<p>Sensor de nível (alto e baixo) – dois por reservatório: R\$ 2.000,00/sensor x 2 x 4 reservatórios [2 atuais + 1 futuro (prazo imediato) + 1 futuro (longo prazo)] = R\$ 16.000,00</p> <p>Sistema de acionamento de bomba (controlador) = R\$ 4.613,00</p> <p>Materiais elétricos = R\$ 4.450,00</p> <p>Software de supervisão = R\$ 4.700,00</p> <p>Hardware = R\$ 6.980,00</p> <p>Sistema de transmissão via rádio = R\$ 100.000,00</p> <p>Serviço de instalação: R\$ 250,00/hora x 24 horas = R\$ 6.000,00</p> <p>Fonte: orçamento em empresa especializada</p>						
9 A.CML	Setorização do sistema de distribuição de água da sede de São Félix do Coribe, para melhor gestão do abastecimento.	SAAE	Distrito Sede	<p>Custo da setorização, tendo como base o custo adicional de 20% da extensão da rede de distribuição:</p> <p>Material: Tubo PVC DN 75 mm - fornecimento e instalação (Código SINAPI 89451): R\$ 25,43/m</p> <p>Custo por prazo:</p> <p>- Curto prazo: (51.519 m de rede + 920 m de novas redes) x 20% x 25,43/m = R\$ 266.704,75</p> <p>- Médio prazo: incremento de 4.591 m x 20% x 25,43/m = R\$ 23.349,83</p> <p>- Longo prazo: incremento de 16.380 m x 20% x 25,43/m = R\$ 83.308,68</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 373.363,26	SAAE	R\$ 266.704,75	R\$ 23.349,83	R\$ 83.308,68
10 A.ICML	Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	SAAE	Distrito Sede	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>- Prazo imediato: 10.099 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 100.990,00</p> <p>- Curto prazo: 10.540 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 105.400,00</p> <p>- Médio prazo: 22.478 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 224.780,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 330.180,00	SAAE	R\$ 105.400,00	R\$ 224.780,00	
		SAAE	Entroncamento	<p>Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano</p> <p>- Prazo imediato: 409 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.090,00</p> <p>- Curto prazo: 426 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.260,00</p> <p>- Médio prazo: 900 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 9.000,00</p> <p>- Longo prazo: 3.099 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 30.990,00</p> <p>Fonte: Engenharia DRZ</p>	R\$ 44.250,00	SAAE	R\$ 4.260,00	R\$ 9.000,00	R\$ 30.990,00
11 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.	SAAE	Distrito Sede	<p>Incremento de rede: extensão total de 25.190 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (25.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 524.758,08</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 25.190 m = R\$ 47.861,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (25.190 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 262.379,04</p> <p>+ = R\$ 834.998,12</p>	R\$ 1.614.278,63	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 150.426,81	R\$ 320.468,44	R\$ 1.143.383,38



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): $R\$ 522,63/m^3 \times (25.190 \text{ m (comprimento)}) \times 0,6 \text{ m (largura)} \times 0,05 \text{ m (espessura pavimento)} = R\$ 394.951,49$ + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): $R\$ 1.229.949,61 \times 25\% = R\$ 307.487,40$ + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): $R\$ 8,77/m \times 25.190 \text{ m} = R\$ 220.916,30$ $25.190 \text{ m de rede} = R\$ 1.758.353,31$ $R\$ 1.758.353,31 / 25.190 \text{ m} = R\$ 69,80/m$ Custo por prazo: - Imediato: incremento de 2.064 m x 69,80/m = R\$ 144.074,68 - Curto prazo: incremento de 2.155 m x 69,80/m = R\$ 150.426,81 - Médio prazo: incremento de 4.591 m x 69,80/m = R\$ 320.468,44 - Longo prazo: incremento de 16.380 m x 69,80/m = R\$ 1.143.383,38 Fonte: SANEPAR e SINAPI					
	SAAE	Entroncamento	Incremento de rede: extensão total de 2.971 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): $R\$ 43,40/m^3 \times (2.971 \text{ m (comprimento)}) \times 0,8 \text{ m (profundidade)} \times 0,6 \text{ m (largura)} = R\$ 61.891,87$ + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): $R\$ 1,90/m \times 2.971 \text{ m} = R\$ 5.644,90$ + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): $R\$ 21,70/m^3 \times (2.971 \text{ m (comprimento)}) \times 0,8 \text{ m (profundidade)} \times 0,6 \text{ m (largura)} = R\$ 30.945,94$ + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): $R\$ 522,63/m^3 \times (2.971 \text{ m (comprimento)}) \times 0,6 \text{ m (largura)} \times 0,05 \text{ m (espessura pavimento)} = R\$ 46.582,01$ + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): $R\$ 145.064,72 \times 25\% = R\$ 36.266,18$ + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): $R\$ 8,77/m \times 2.971 \text{ m} = R\$ 26.055,67$ $2.971 \text{ m de rede} = R\$ 207.386,57$ $R\$ 207.386,57 / 2.971 \text{ m} = R\$ 69,80/m$ Custo por prazo: - Imediato: incremento de 298 m x 69,80/m = R\$ 20.801,48 - Curto prazo: incremento de 298 m x 69,80/m = R\$ 20.801,48 - Médio prazo: incremento de 597 m x 69,80/m = R\$ 41.672,76 - Longo prazo: incremento de 1.778 m x 69,80/m = R\$ 124.110,85	R\$ 186.585,09	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 20.801,48	R\$ 41.672,76	R\$ 124.110,85



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
12 A.CML	SAAE	Distrito Sede	<p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p> <p>Cadastro: R\$ 487,50/km de rede</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curto prazo: 51,52 km x R\$ 487,50 = R\$ 25.116,00 - Médio prazo: incremento de 4,59 km x R\$ 487,50 = R\$ 2.237,63 - Longo Prazo: incremento de 16,38 km x R\$ 487,50 = R\$ 7.985,25 	R\$ 35.338,87	SAAE	R\$ 25.116,00	R\$ 2.237,63	R\$ 7.985,25
			<p>Fonte: Engenharia DRZ</p> <p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: (17 ligações não hidrometradas (99,67% de hidrometração) + incremento de 213 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 76.797,00 - Curto prazo: incremento de 223 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 74.459,70 - Médio prazo: incremento de 475 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 158.602,50 - Longo prazo: incremento de 1.693 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 565.292,70 	R\$ 798.344,90	SAAE	R\$ 74.459,70	R\$ 158.602,50	R\$ 565.282,70
13 A.ICML	SAAE	Distrito Sede	<p>Fonte: SINAPI</p> <p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prazo imediato: (198 ligações atuais + incremento de 9 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 69.117,30 - Curto prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.671,20 - Médio prazo: incremento de 16 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 5.342,40 - Longo prazo: incremento de 50 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 16.695,00 	R\$ 24.708,60	SAAE	R\$ 2.671,20	R\$ 5.342,40	R\$ 16.695,00
			<p>Fonte: SINAPI</p>					



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	SAAE	Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: (98 ligações atuais + incremento de 4 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 34.057,80 - Curto prazo: incremento de 4 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.335,60 - Médio prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.671,20 - Longo prazo: incremento de 25 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 8.347,50</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 12.354,30	SAAE	R\$ 1.335,60	R\$ 2.671,20	R\$ 8.347,50
	SAAE	Águas Claras	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo: - Prazo imediato: (69 ligações atuais + incremento de 3 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 24.040,80 - Curto prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.001,70 - Médio prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 - Longo prazo: incremento de 17 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 5.676,30</p> <p>Fonte: SINAPI</p>	R\$ 8.681,40	SAAE	R\$ 1.001,70	R\$ 2.003,40	R\$ 5.676,30
	SAAE	Monte Alegre	<p>Custo por hidrometração:</p> <p>Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90</p> <p>Custo por prazo:</p>	R\$ 4.006,80	SAAE	R\$ 667,80	R\$ 667,80	R\$ 2.671,20



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			- Prazo imediato: (32 ligações atuais + incremento de 1 ligação) x R\$ 333,90 = R\$ 11.018,70 - Curto prazo: incremento de 2 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 667,80 - Médio prazo: incremento de 2 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 667,80 - Longo prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.671,20 Fonte: SINAPI					
	SAAE	Tabuleiro	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 + Ligação da rede 50 mm ao ramal predial (Código SINAPI 83878): R\$ 38,69 + Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90 Custo por prazo: - Prazo imediato: (74 ligações atuais + incremento de 3 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 25.710,30 - Curto prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.001,70 - Médio prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 - Longo prazo: incremento de 19 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 6.344,10 Fonte: SINAPI	R\$ 9.349,20	SAAE	R\$ 1.001,70	R\$ 2.003,40	R\$ 6.344,10
15 A.C	SAAE	Área rural	Digitalização: R\$ 41,00/ligação - Entroncamento: 215 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 8.815,00 - Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas: 106 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 4.346,00 - Águas Claras: 75 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 3.075,00 - Monte Alegre: 35 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 1.435,00 - Tabuleiro: 80 ligações x R\$ 41,00 = R\$ 3.280,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 20.951,00	SAAE	R\$ 20.951,00		
18 A.IC	SAAE	Área rural	Suprir a demanda de água da população residente na área rural. Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 192,25 x 867 de carradas/ano = R\$ 166.680,75 / ano - Prazo imediato: R\$ 166.680,75/ano x 2 anos = R\$ 333.361,50 - Curto prazo: R\$ 166.680,75/ano x 2 anos = R\$ 333.361,50 Fonte: 4º BEC – Operação Pipa 2018 – Exército Brasileiro (http://www.4becnst.eb.mil.br/images/PDFs/27.PDF)	R\$ 333.361,50	SAAE e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 333.361,50		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
20 A.ICML	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
22 A.ICML	SAAE e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	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 São Félix do Coribe, SAAE, FUNASA e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
23 A.ICML	SAAE	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
24 A.ICML	Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	São Félix do Coribe*	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	-	-	-
25 A.C	SAAE	São Félix do Coribe*	Elaboração do Plano Diretor de Água: R\$ 40.000,00 Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 40.000,00	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 40.000,00		
26 A.C	SAAE	São Felix do Coribe	1. Bomba: Bomba de eixo horizontal, com vazão estimada de até 10 l/s: R\$: 13.002,67 x 2 bombas (principal + reserva) = R\$ 26.005,34 2. Macromedidor: Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade = R\$ 1.824,66 3. Adutora: ≈ 4.000 m de extensão, tubos PVC DEFOFO JEI DN 150 mm Locação e nivelamento (Código SANEPAR 20111): R\$ 1.088,26/km x 13 km = R\$ 14.147,38 + Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (13.000 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (altura)) = R\$ 270.816,00 +			R\$ 1.431.304,22		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Aterro / compactação de valas (Código SANEPAR 41401): $R\$ 21,70/m^3 \times (13.000 \text{ m (comprimento)} \times 0,8 \text{ m (profundidade)} \times 0,6 \text{ m (altura)}) = R\$ 172.848,00$ + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): $R\$ 457.811,38 \times 25\% = R\$ 114.452,84$ + Tubo PVC DEFOFO JEI DN 150 mm (Código SINAPI 9828): $R\$ 66,08/m \times 13.000 \text{ m} = R\$ 859.040,00$ = R\$ 1.431.304,22 Fonte: SINAPI, SANEPAR e orçamentos em empresas especializadas					
Total por prazo						R\$	R\$	R\$
						2.680.689,33	904.988,73	2.372.360,57
Total do curto, médio e longo prazo						R\$ 6.759.908,63		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						R\$ 8.934.973,76		

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de hidrometração	Quantificar os hidrômetros existentes nas ligações de água, a fim de minimizar o desperdício e realizar a cobrança justa pelo volume consumido de água.	Anual	$(QLAM / QLA) * 100$	QLAM: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas QLA: Quantidade de ligações ativas de água	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de hidrometração atual (99,67%) até 2038. Ruim: manter o índice de hidrometração atual (99,67%) até 2026. Razoável: manter o índice atual (99,67%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (99,67%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de micromedição relativo ao volume disponibilizado	Quantificar a relação entre o volume micromedido e o volume de produção. Comparar o volume de água tratada e volume real consumido pela população.	Mensal	$[VM / (VD - VS)] * 100$	VM: Volume de água micromedido VD: Volume de água disponibilizado para distribuição VS: Volume de água de serviços	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice atual (99,67%). Ruim: manter o índice atual (99,67%) até 2026. Razoável: manter o índice atual (99,67%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (99,67%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
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 (12,73%) até 2038. Ruim: manter o índice de perdas atual (12,73%) até 2026. Razoável: reduzir o índice de perdas 12,73% para 10% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas 12,73% para 5% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
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 139,88 l/hab./dia até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 138 l/hab./dia a 120 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 119 l/hab./dia e 110 l/hab./dia até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
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	Ideal: consumo <i>per</i> entre 109 l/hab./dia e 100 l/hab./dia até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de faturamento de água	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[VAF / (VAP + VT1 - VS)] * 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VT1: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço	porcentagem (%)	Péssimo: índice de faturamento inferior a 50% até 2038. Ruim: índice de faturamento inferior a 59% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 60% a 80% até 2038. Ideal: índice de faturamento entre 81% a 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de atendimento urbano de água	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população urbana.	Anual	$(PUA / PUM) * 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: Índice de atendimento entre 0 a 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 50% a 89% até 2038. Razoável: manter o índice de atendimento atual (98%) só até 2026. Ideal: elevar o índice de atendimento (98%) até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
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 entre 0 a 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 50% a 98% até 2038. Razoável: índice de atendimento entre 99% a 100% até 2038. Ideal: elevar o índice de atendimento 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de micromedição relativo ao consumo	Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população. Calcular a porcentagem de volume de água micromedido sobre o volume de água consumido pela população.	Mensal	$[VAM / (VAC - VATE)] * 100$	VAM: Volume de água micromedido VAC: Volume de água consumido VATE: Volume de água tratado exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de micromedição de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de micromedição de 31% a 50% até 2038. Razoável: índice de micromedição entre 51% a 90% até 2026. Ideal: índice de micromedição entre 91% a 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
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 consumido VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (27,06%). Ruim: manter o índice de perdas atual (27,06%) até 2038. Razoável: diminuir o índice de perdas atual (27,06%) para 25% até 2026. Ideal: diminuir o índice de perdas atual (27,06%) para 10% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de fluoretação de água	Calcular o volume de água fluoretado referente ao volume de água total tratado.	Semestral	$[VF / (VAP + VTI)] * 100$	VF: Volume de água fluoretado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume tratado importado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de fluoretação de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de fluoretação entre 31% a 50% até 2038. Razoável: índice de fluoretação entre 51% a 80% até 2026. Ideal: índice de fluoretação entre 81% a 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de qualidade da água distribuída ⁴	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 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 51% 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de qualidade da água tratada ⁴	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 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 51% 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de cloro residual ⁴	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 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 QAA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de cloro residual QMA: 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 51% 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

⁴ O ANEXO A apresenta os 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.



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de conformidade da quantidade de amostras de turbidez ⁴	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 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 51% 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais ⁴	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 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 51% 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE

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 São Félix do Coribe 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, com exceção do distrito Sede, 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, principalmente no meio rural, visto que a grande maioria das comunidades são atendidas por poços de água salobra e são dependentes de ações emergenciais para ter acesso à água potável para consumo humano.

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

Como apresentado ao longo deste estudo, os investimentos necessários para o eixo de abastecimento de água não se limitam às estruturas que deverão ser construídas e/ou revitalizadas, mas também à criação e à institucionalização de normas e regulamentos que subsidiem a cobrança e a manutenção dos serviços, visando a sustentabilidade dos mesmos. Além de outras ações relacionadas à regularização das captações, monitoramento da água distribuída para consumo humano, controle de perdas e incentivo ao consumo consciente, educação ambiental, preservação, revitalização e proteção dos mananciais, entre outras.

Desta maneira, como apresentado no decorrer do Item 4.3, serão necessários grandes investimentos para a universalização do sistema de abastecimento de água de São Félix do Coribe 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 pelo SAAE, 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 São Félix do Coribe não possui sistema de esgotamento sanitário tão poucas informações para a projeção de um sistema adequado.



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:

- **Coeficiente 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 72, 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 72 – 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	12.558	139,88	0,8	111,90	0,00	16,26	1,2	19,51	1,5	29,27
2038	19.246	137,48	0,8	109,98	0,00	24,50	1,2	29,40	1,5	44,10

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Sede de São Félix do Coribe, referente ao ano de 2018, é de 12.558 habitantes, com índice de atendimento de 0%.

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 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018), que resulta em uma geração de 111,90 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% (SAAE, 2018) e o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018).

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



Tabela 73 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.

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)	Superávit / déficit de coleta ⁵ (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado ⁶ (l/s)	Superávit / déficit de tratamento ⁷ (l/s)
2018	12.558	139,88	111,90	16,26	19,51	29,27	0,00%	0,00	-29,27	0,00%	0,00	-29,27
2019	12.829	139,76	111,81	16,60	19,92	29,88	0,00%	0,00	-29,88	0,00%	0,00	-29,88
2020	13.106	139,64	111,71	16,95	20,34	30,51	0,00%	0,00	-30,51	0,00%	0,00	-30,51
2021	13.389	139,52	111,62	17,30	20,76	31,14	0,00%	0,00	-31,14	0,00%	0,00	-31,14
2022	13.678	139,40	111,52	17,65	21,18	31,77	0,00%	0,00	-31,77	0,00%	0,00	-31,77
2023	13.973	139,28	111,42	18,02	21,62	32,43	0,00%	0,00	-32,43	0,00%	0,00	-32,43
2024	14.274	139,16	111,33	18,39	22,07	33,11	0,00%	0,00	-33,11	0,00%	0,00	-33,11
2025	14.582	139,04	111,23	18,77	22,52	33,78	0,00%	0,00	-33,78	0,00%	0,00	-33,78
2026	14.897	138,92	111,14	19,16	22,99	34,49	0,00%	0,00	-34,49	0,00%	0,00	-34,49
2027	15.218	138,80	111,04	19,56	23,47	35,21	0,00%	0,00	-35,21	0,00%	0,00	-35,21
2028	15.547	138,68	110,94	19,96	23,95	35,93	0,00%	0,00	-35,93	0,00%	0,00	-35,93
2029	15.882	138,56	110,85	20,38	24,46	36,69	0,00%	0,00	-36,69	0,00%	0,00	-36,69
2030	16.225	138,44	110,75	20,80	24,96	37,44	0,00%	0,00	-37,44	0,00%	0,00	-37,44
2031	16.575	138,32	110,66	21,23	25,48	38,22	0,00%	0,00	-38,22	0,00%	0,00	-38,22
2032	16.933	138,20	110,56	21,67	26,00	39,00	0,00%	0,00	-39,00	0,00%	0,00	-39,00
2033	17.298	138,08	110,46	22,12	26,54	39,81	0,00%	0,00	-39,81	0,00%	0,00	-39,81
2034	17.671	137,96	110,37	22,57	27,08	40,62	0,00%	0,00	-40,62	0,00%	0,00	-40,62
2035	18.052	137,84	110,27	23,04	27,65	41,48	0,00%	0,00	-41,48	0,00%	0,00	-41,48
2036	18.442	137,72	110,18	23,52	28,22	42,33	0,00%	0,00	-42,33	0,00%	0,00	-42,33
2037	18.840	137,60	110,08	24,00	28,8	43,20	0,00%	0,00	-43,20	0,00%	0,00	-43,20
2038	19.246	137,48	109,98	24,50	29,4	44,10	0,00%	0,00	-44,10	0,00%	0,00	-44,10

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = - 0,09%; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); Índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); Município não possui ETE.

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 (Q = 0,00 l/s) e a vazão de esgoto tratado.
- Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 73, se mantidos os atuais índices, a inexistência de um sistema de coleta e tratamento de esgoto, o volume de efluente de esgoto que será lançado nos corpos hídricos do município será cada vez maior.

A Tabela 74 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Tabela 74 - 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)	111,90	109,98*	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

* Crescimento tendencial.

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 (88,00 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (110,00 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, a uma taxa de 2,13% ao ano, o que resulta em uma geração *per capita* 134,22 l/hab./dia em 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto um aumento de 77% para 100%, de 2018 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 1,15%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização no médio prazo, para atendimento da demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a redução da geração *per capita* de esgoto (111,90 l/hab./dia), para 80,00 l/hab./dia em 2026, conforme diminuição do consumo *per capita* de água previsto para o distrito Sede. Com relação ao índice de coleta, foi previsto a universalização para o ano de 2026, com taxa de crescimento de 12,50% ao ano. E para a variável índice de tratamento, foi previsto a implantação do sistema de tratamento em 2026, médio prazo dos horizontes 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 redução da geração *per capita* de esgoto de 111,90 l/hab./dia em 2018, para 80,00 l/hab./dia em 2022, diminuindo a geração em 7,47 l/hab./dia ao ano. Também foi previsto a universalização do índice de coleta já em 2022, a uma taxa fixa de crescimento de 25% ao ano. Por fim, foi considerada a implantação da futura ETE no ano de 2022 visando a universalização do sistema de coleta e tratamento em 2022.

A Tabela 75 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 12 apresenta os superávits / déficits de vazão de esgoto tratado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 75 – 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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	12.558	111,90	16,26	19,51	29,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-29,27	111,90	16,26	19,51	29,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-29,27	111,90	16,26	19,51	29,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-29,27
2019	12.829	111,81	16,60	19,92	29,88	5,00	1,49	0,00	0,00	-29,88	107,92	16,02	19,22	28,83	12,50	3,60	0,00	0,00	-28,83	103,93	15,43	18,52	27,78	25,00	6,95	0,00	0,00	-27,78
2020	13.106	111,71	16,95	20,34	30,51	10,00	3,05	0,00	0,00	-30,51	103,93	15,76	18,91	28,37	25,00	7,09	0,00	0,00	-28,37	95,95	14,55	17,46	26,19	50,00	13,10	0,00	0,00	-26,19
2021	13.389	111,62	17,30	20,76	31,14	15,00	4,67	0,00	0,00	-31,14	99,94	15,49	18,59	27,89	37,50	10,46	0,00	0,00	-27,89	87,98	13,63	16,36	24,54	75,00	18,41	0,00	0,00	-24,54
2022	13.678	111,52	17,65	21,18	31,77	20,00	6,35	0,00	0,00	-31,77	95,95	15,19	18,23	27,35	50,00	13,68	0,00	0,00	-27,35	80,00	12,66	15,19	22,79	100,00	22,79	100,00	22,79	0,00
2023	13.973	111,42	18,02	21,62	32,43	25,00	8,11	0,00	0,00	-32,43	91,96	14,87	17,84	26,76	62,50	16,73	0,00	0,00	-26,76	80,00	12,94	15,53	23,30	100,00	23,30	100,00	23,30	0,00
2024	14.274	111,33	18,39	22,07	33,11	30,00	9,93	0,00	0,00	-33,11	87,98	14,53	17,44	26,16	75,00	19,62	0,00	0,00	-26,16	80,00	13,22	15,86	23,79	100,00	23,79	100,00	23,79	0,00
2025	14.582	111,23	18,77	22,52	33,78	35,00	11,82	0,00	0,00	-33,78	83,99	14,17	17,00	25,50	87,50	22,31	0,00	0,00	-25,50	80,00	13,50	16,20	24,30	100,00	24,30	100,00	24,30	0,00
2026	14.897	111,14	19,16	22,99	34,49	40,00	13,80	100,00	13,80	-20,69	80,00	13,79	16,55	24,83	100,00	24,83	100,00	24,83	0,00	80,00	13,79	16,55	24,83	100,00	24,83	100,00	24,83	0,00
2027	15.218	111,04	19,56	23,47	35,21	45,00	15,84	100,00	15,84	-19,37	80,00	14,09	16,91	25,37	100,00	25,37	100,00	25,37	0,00	80,00	14,09	16,91	25,37	100,00	25,37	100,00	25,37	0,00
2028	15.547	110,94	19,96	23,95	35,93	50,00	17,97	100,00	17,97	-17,96	80,00	14,40	17,28	25,92	100,00	25,92	100,00	25,92	0,00	80,00	14,40	17,28	25,92	100,00	25,92	100,00	25,92	0,00
2029	15.882	110,85	20,38	24,46	36,69	55,00	20,18	100,00	20,18	-16,51	80,00	14,71	17,65	26,48	100,00	26,48	100,00	26,48	0,00	80,00	14,71	17,65	26,48	100,00	26,48	100,00	26,48	0,00
2030	16.225	110,75	20,80	24,96	37,44	60,00	22,46	100,00	22,46	-14,98	80,00	15,02	18,02	27,03	100,00	27,03	100,00	27,03	0,00	80,00	15,02	18,02	27,03	100,00	27,03	100,00	27,03	0,00
2031	16.575	110,66	21,23	25,48	38,22	65,00	24,84	100,00	24,84	-13,38	80,00	15,35	18,42	27,63	100,00	27,63	100,00	27,63	0,00	80,00	15,35	18,42	27,63	100,00	27,63	100,00	27,63	0,00
2032	16.933	110,56	21,67	26,00	39,00	70,00	27,30	100,00	27,30	-11,70	80,00	15,68	18,82	28,23	100,00	28,23	100,00	28,23	0,00	80,00	15,68	18,82	28,23	100,00	28,23	100,00	28,23	0,00
2033	17.298	110,46	22,12	26,54	39,81	75,00	29,86	100,00	29,86	-9,95	80,00	16,02	19,22	28,83	100,00	28,83	100,00	28,83	0,00	80,00	16,02	19,22	28,83	100,00	28,83	100,00	28,83	0,00
2034	17.671	110,37	22,57	27,08	40,62	80,00	32,50	100,00	32,50	-8,12	80,00	16,36	19,63	29,45	100,00	29,45	100,00	29,45	0,00	80,00	16,36	19,63	29,45	100,00	29,45	100,00	29,45	0,00
2035	18.052	110,27	23,04	27,65	41,48	85,00	35,26	100,00	35,26	-6,22	80,00	16,71	20,05	30,08	100,00	30,08	100,00	30,08	0,00	80,00	16,71	20,05	30,08	100,00	30,08	100,00	30,08	0,00
2036	18.442	110,18	23,52	28,22	42,33	90,00	38,10	100,00	38,10	-4,23	80,00	17,08	20,50	30,75	100,00	30,75	100,00	30,75	0,00	80,00	17,08	20,50	30,75	100,00	30,75	100,00	30,75	0,00
2037	18.840	110,08	24,00	28,80	43,20	95,00	41,04	100,00	41,04	-2,16	80,00	17,44	20,93	31,40	100,00	31,40	100,00	31,40	0,00	80,00	17,44	20,93	31,40	100,00	31,40	100,00	31,40	0,00
2038	19.246	109,98	24,50	29,40	44,10	100,00	44,10	100,00	44,10	0,00	80,00	17,82	21,38	32,07	100,00	32,07	100,00	32,07	0,00	80,00	17,82	21,38	32,07	100,00	32,07	100,00	32,07	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 139,88 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = -0,09%; coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); Índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); Município não possui ETE.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

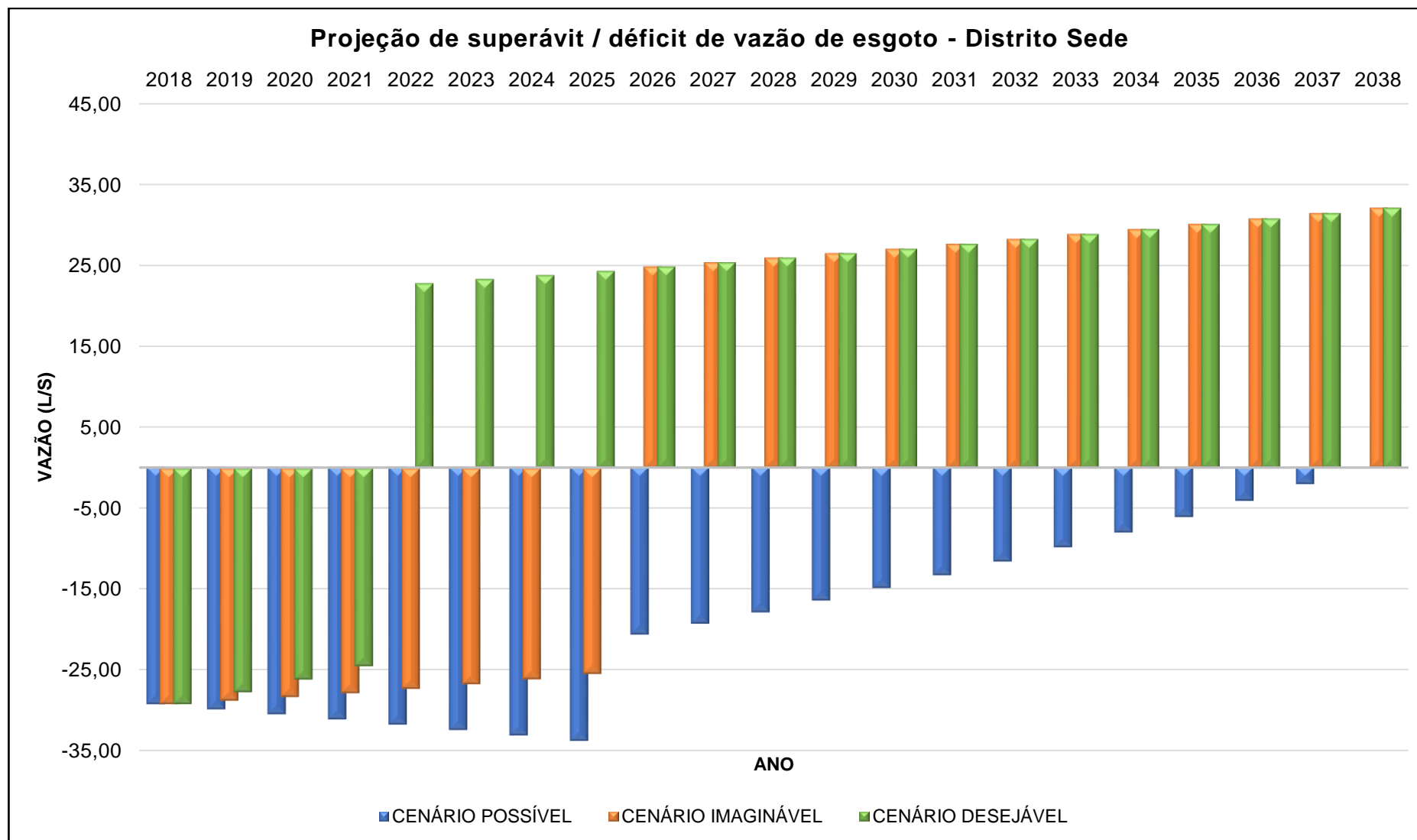


Gráfico 12 - Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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 possui sistema de tratamento adequado. O cenário possível apresenta superávit apenas no último ano de planejamento, em 2038 após a previsão de implantação 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*.

É importante destacar que a redução 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 implantação de um sistema completo de esgotamento sanitário em médio prazo, possibilita o planejamento adequado das ações. Ainda é prevista a redução na geração *per capita* de esgoto acompanhando o cenário apresentado para o eixo de abastecimento de água, onde é proposta a redução do consumo *per capita* de água.

4.4.1.2. Área rural atendida

4.4.1.2.1. Comunidade Entroncamento

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 Entroncamento, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 76, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atua.

Tabela 76 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Entroncamento - Cenário atual.

Ano	População Entroncamento (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	694	111,90	0,8	89,52	00,00	0,72	1,2	0,86	1,5	1,29
2038	983	109,91	0,8	87,93	00,00	1,00	1,2	1,20	1,5	1,80

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Entroncamento não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto, além disso, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados. Conforme apresentado no diagnóstico, as fossas são construídas pelos próprios moradores e não são conhecidas as condições e eficiência das mesmas, sendo a grande maioria classificadas como negras ou rudimentares.

A projeção do cenário atual da comunidade Entroncamento, 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 111,90 l/hab./dia⁵, que resulta em uma geração de 89,52 l/hab./dia de esgoto. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de 0%

⁵ O consumo *per capita* efetivo de água adotado para o estudo da comunidade se refere a 80% do consumo da sede urbana.



(SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018)

A Tabela 77 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 77 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Entroncamento									
Ano	População Entroncamento 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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	694	111,90	89,52	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	-1,29
2019	708	111,81	89,45	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2020	723	111,71	89,37	0,75	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2021	737	111,61	89,29	0,76	0,91	1,37	0,00	0,00	-1,37
2022	752	111,51	89,21	0,78	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2023	766	111,41	89,13	0,79	0,95	1,43	0,00	0,00	-1,43
2024	781	111,31	89,05	0,80	0,96	1,44	0,00	0,00	-1,44
2025	795	111,21	88,97	0,82	0,98	1,47	0,00	0,00	-1,47
2026	810	111,11	88,89	0,83	1,00	1,50	0,00	0,00	-1,50
2027	824	111,01	88,81	0,85	1,02	1,53	0,00	0,00	-1,53
2028	839	110,91	88,73	0,86	1,03	1,55	0,00	0,00	-1,55
2029	853	110,81	88,65	0,88	1,06	1,59	0,00	0,00	-1,59
2030	868	110,71	88,57	0,89	1,07	1,61	0,00	0,00	-1,61
2031	882	110,61	88,49	0,90	1,08	1,62	0,00	0,00	-1,62
2032	896	110,51	88,41	0,92	1,10	1,65	0,00	0,00	-1,65
2033	911	110,41	88,33	0,93	1,12	1,68	0,00	0,00	-1,68
2034	925	110,31	88,25	0,94	1,13	1,70	0,00	0,00	-1,70
2035	940	110,21	88,17	0,96	1,15	1,73	0,00	0,00	-1,73
2036	954	110,11	88,09	0,97	1,16	1,74	0,00	0,00	-1,74
2037	969	110,01	88,01	0,99	1,19	1,79	0,00	0,00	-1,79
2038	983	109,91	87,93	1,00	1,20	1,80	0,00	0,00	-1,80

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 111,90 l/hab./dia (SAAE, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional da comunidade Entroncamento.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



É possível observar que, devido ao fato da 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, mesmo que apresente uma pequena redução devido ao decréscimo populacional previsto para as comunidades inseridas na área rural.

A Tabela 78 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade rural Entroncamento.

Tabela 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.

Variáveis	Cenários – Comunidade Entroncamento						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	111,90	87,93	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 (89,52 l/hab./dia), conforme redução do consumo *per capita* de água (111,90 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Entroncamento, o que resulta em uma geração *per capita* de 87,93 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 redução da geração *per capita* de esgoto (89,52 l/hab./dia), de 3,19 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme diminuição 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 considerada a redução da geração *per capita* de esgoto de 89,52 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, diminuindo a geração em 6,38 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 79 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 13 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 79 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.

Ano	População Entroncamento (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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	694	89,52	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29	89,52	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29	89,52	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29
2019	708	89,45	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,32	86,33	0,71	0,85	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,28	83,14	0,68	0,82	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,23
2020	723	89,37	0,75	0,90	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,35	83,14	0,70	0,84	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,26	76,76	0,64	0,77	1,16	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,16
2021	737	89,29	0,76	0,91	1,37	5,56	0,08	5,56	0,08	-1,29	79,95	0,68	0,82	1,23	16,67	0,21	16,67	0,21	-1,03	70,38	0,60	0,72	1,08	50,00	0,54	50,00	0,54	-0,54
2022	752	89,21	0,78	0,94	1,41	11,11	0,16	11,11	0,16	-1,25	76,76	0,67	0,80	1,20	33,33	0,40	33,33	0,40	-0,80	64,00	0,56	0,67	1,01	100,00	1,01	100,00	1,01	0,00
2023	766	89,13	0,79	0,95	1,43	16,67	0,24	16,67	0,24	-1,19	73,57	0,65	0,78	1,17	50,00	0,59	50,00	0,59	-0,59	64,00	0,57	0,68	1,02	100,00	1,02	100,00	1,02	0,00
2024	781	89,05	0,80	0,96	1,44	22,22	0,32	22,22	0,32	-1,12	70,38	0,64	0,77	1,16	66,67	0,77	66,67	0,77	-0,39	64,00	0,58	0,70	1,05	100,00	1,05	100,00	1,05	0,00
2025	795	88,97	0,82	0,98	1,47	27,78	0,41	27,78	0,41	-1,06	67,19	0,62	0,74	1,11	83,33	0,93	83,33	0,93	-0,19	64,00	0,59	0,71	1,07	100,00	1,07	100,00	1,07	0,00
2026	810	88,89	0,83	1,00	1,50	33,33	0,50	33,33	0,50	-1,00	64,00	0,60	0,72	1,08	100,00	1,08	100,00	1,08	0,00	64,00	0,60	0,72	1,08	100,00	1,08	100,00	1,08	0,00
2027	824	88,81	0,85	1,02	1,53	38,89	0,60	38,89	0,60	-0,94	64,00	0,61	0,73	1,10	100,00	1,10	100,00	1,10	0,00	64,00	0,61	0,73	1,10	100,00	1,10	100,00	1,10	0,00
2028	839	88,73	0,86	1,03	1,55	44,44	0,69	44,44	0,69	-0,86	64,00	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00	64,00	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
2029	853	88,65	0,88	1,06	1,59	50,00	0,80	50,00	0,80	-0,80	64,00	0,63	0,76	1,14	100,00	1,14	100,00	1,14	0,00	64,00	0,63	0,76	1,14	100,00	1,14	100,00	1,14	0,00
2030	868	88,57	0,89	1,07	1,61	55,56	0,89	55,56	0,89	-0,72	64,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00	64,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00
2031	882	88,49	0,90	1,08	1,62	61,11	0,99	61,11	0,99	-0,63	64,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00	64,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00
2032	896	88,41	0,92	1,10	1,65	66,67	1,10	66,67	1,10	-0,55	64,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00	64,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
2033	911	88,33	0,93	1,12	1,68	72,22	1,21	72,22	1,21	-0,47	64,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00	64,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00
2034	925	88,25	0,94	1,13	1,70	77,78	1,32	77,78	1,32	-0,38	64,00	0,69	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00	64,00	0,69	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00
2035	940	88,17	0,96	1,15	1,73	83,33	1,44	83,33	1,44	-0,29	64,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00	64,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
2036	954	88,09	0,97	1,16	1,74	88,89	1,55	88,89	1,55	-0,19	64,00	0,71	0,85	1,28	100,00	1,28	100,00	1,28	0,00	64,00	0,71	0,85	1,28	100,00	1,28	100,00	1,28	0,00
2037	969	88,01	0,99	1,19	1,79	94,44	1,69	94,44	1,69	-0,10	64,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00	64,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
2038	983	87,93	1,00	1,20	1,80	100,00	1,80	100,00	1,80	0,00	64,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00	64,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 111,90 l/hab./dia (SAAE, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 89,52 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

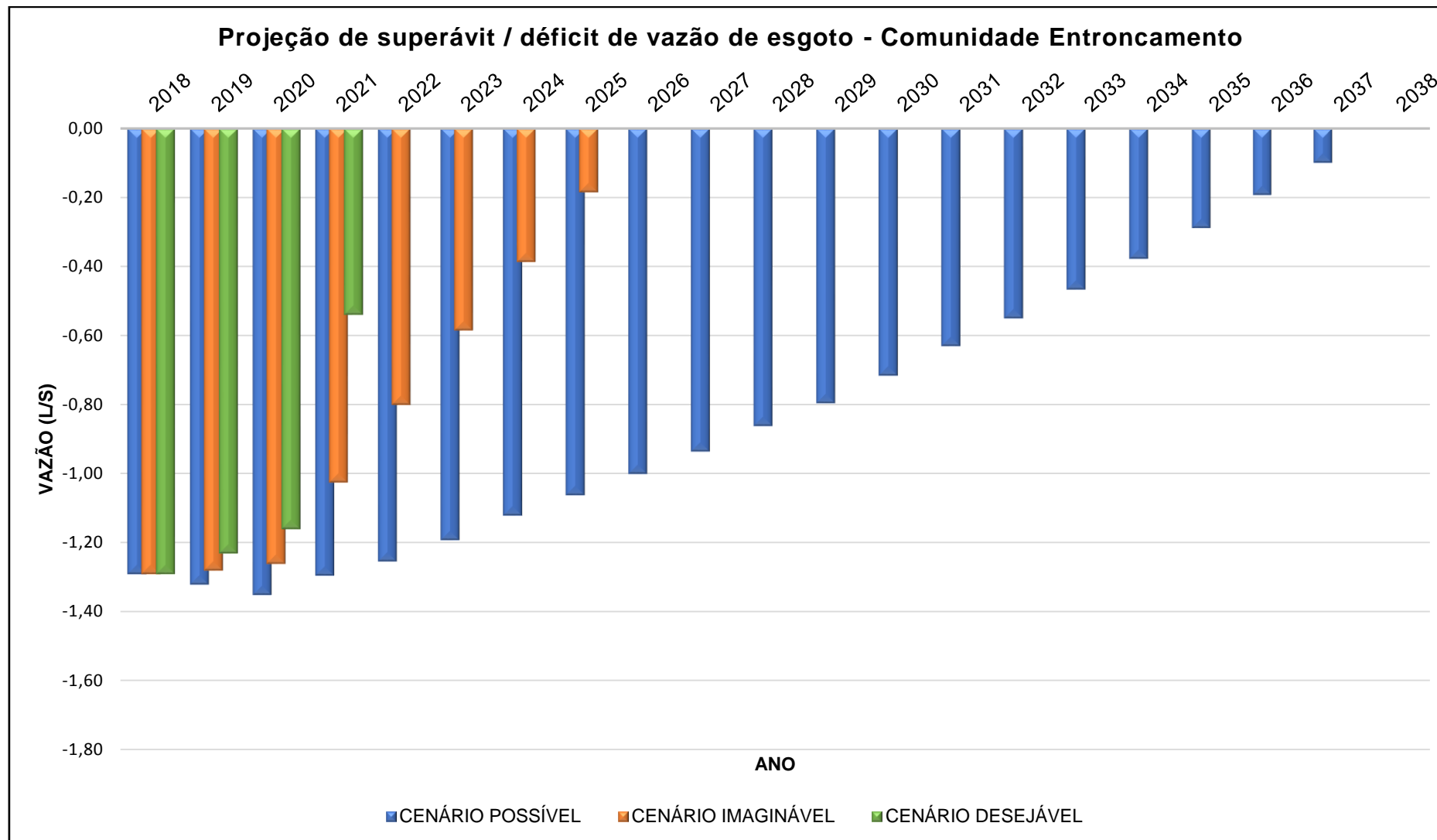


Gráfico 13 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Entroncamento.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 79 e no Gráfico 13, 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 na comunidade Entroncamento.

No cenário possível, observa-se uma menor redução no volume de esgoto, devido ao crescimento gradativo da geração *per capita* de esgoto, em consequência do aumento do consumo *per capita* de água ao longo dos anos. Desta maneira, nos cenários imaginável e desejável, a diminuição do consumo *per capita* reflete diretamente na redução do volume de esgoto gerado, evitando o desperdício da água e o tratamento de uma demanda desnecessária de esgoto.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Entroncamento, 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.

4.4.1.2.2. Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas

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 das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.



- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 80, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas 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, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas - Cenário atual.

Ano	População (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	341	20,00	0,8	16,00	00,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11
2038	483	20,00	0,8	16,00	00,00	0,09	1,2	0,11	1,5	0,17

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas não possuem sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, grande parte dos domicílios não contam com estrutura sanitária, de modo que o efluente gerado é lançado nas ruas e à céu aberto. Os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes nas comunidades.

A projeção do cenário atual das comunidades, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, que é exclusivamente abastecido para consumo humano pela operação carro pipa. Desse modo, considera-se o consumo *per capita* de água de 20,00 l/hab./dia, tendo como base os dados do órgão responsável pela operação, o Ministério da Defesa. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de 0% (SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018).



A Tabela 81 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 81 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO ATUAL – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas									
Ano	População 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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	341	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2019	348	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2020	355	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2021	362	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2022	369	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2023	377	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2024	384	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2025	391	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2026	398	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2027	405	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2028	412	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2029	419	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2030	426	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2031	433	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2032	440	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2033	448	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2034	455	20,00	16,00	0,08	0,10	0,15	0,00	0,00	-0,15
2035	462	20,00	16,00	0,09	0,11	0,17	0,00	0,00	-0,17
2036	469	20,00	16,00	0,09	0,11	0,17	0,00	0,00	-0,17
2037	476	20,00	16,00	0,09	0,11	0,17	0,00	0,00	-0,17
2038	483	20,00	16,00	0,09	0,11	0,17	0,00	0,00	-0,17

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 81 é possível observar que, devido ao fato da 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 das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Tabela 82 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Variáveis	Cenários – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas						
	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 (16 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (20,00 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, o que resulta em uma geração *per capita* de 64 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto (16 l/hab./dia), de 6,00 l/hab./dia ao ano, para 64 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para as comunidades de Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas. 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 12,00 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 das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 83 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Ano	População (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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)	
2018	341	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
2019	348	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
2020	355	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
2021	362	16,00	0,07	0,08	0,12	5,56	0,01	5,56	0,01	-0,11	16,00	0,07	0,08	0,12	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,10	40,00	0,17	0,20	0,30	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15	
2022	369	16,00	0,07	0,08	0,12	11,11	0,01	11,11	0,01	-0,11	16,00	0,07	0,08	0,12	33,33	0,04	33,33	0,04	-0,08	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00	
2023	377	19,00	0,08	0,10	0,15	16,67	0,03	16,67	0,03	-0,13	28,00	0,12	0,14	0,21	50,00	0,11	50,00	0,11	-0,11	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	
2024	384	22,00	0,10	0,12	0,18	22,22	0,04	22,22	0,04	-0,14	40,00	0,18	0,22	0,33	66,67	0,22	66,67	0,22	-0,11	64,00	0,28	0,34	0,51	100,00	0,51	100,00	0,51	0,00	
2025	391	25,00	0,11	0,13	0,20	27,78	0,06	27,78	0,06	-0,14	52,00	0,24	0,29	0,44	83,33	0,37	83,33	0,37	-0,07	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00	
2026	398	28,00	0,13	0,16	0,24	33,33	0,08	33,33	0,08	-0,16	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	
2027	405	31,00	0,15	0,18	0,27	38,89	0,11	38,89	0,11	-0,17	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	
2028	412	34,00	0,16	0,19	0,29	44,44	0,13	44,44	0,13	-0,16	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	
2029	419	37,00	0,18	0,22	0,33	50,00	0,17	50,00	0,17	-0,17	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	
2030	426	40,00	0,20	0,24	0,36	55,56	0,20	55,56	0,20	-0,16	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	
2031	433	43,00	0,22	0,26	0,39	61,11	0,24	61,11	0,24	-0,15	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	
2032	440	46,00	0,23	0,28	0,42	66,67	0,28	66,67	0,28	-0,14	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	
2033	448	49,00	0,25	0,30	0,45	72,22	0,33	72,22	0,33	-0,13	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	
2034	455	52,00	0,27	0,32	0,48	77,78	0,37	77,78	0,37	-0,11	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	
2035	462	55,00	0,29	0,35	0,53	83,33	0,44	83,33	0,44	-0,09	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	
2036	469	58,00	0,31	0,37	0,56	88,89	0,50	88,89	0,50	-0,06	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	
2037	476	61,00	0,34	0,41	0,62	94,44	0,59	94,44	0,59	-0,03	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	
2038	483	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	64,00	0,36	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00	

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 16 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAEE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAEE, 2018); vazão de tratamento = 0 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

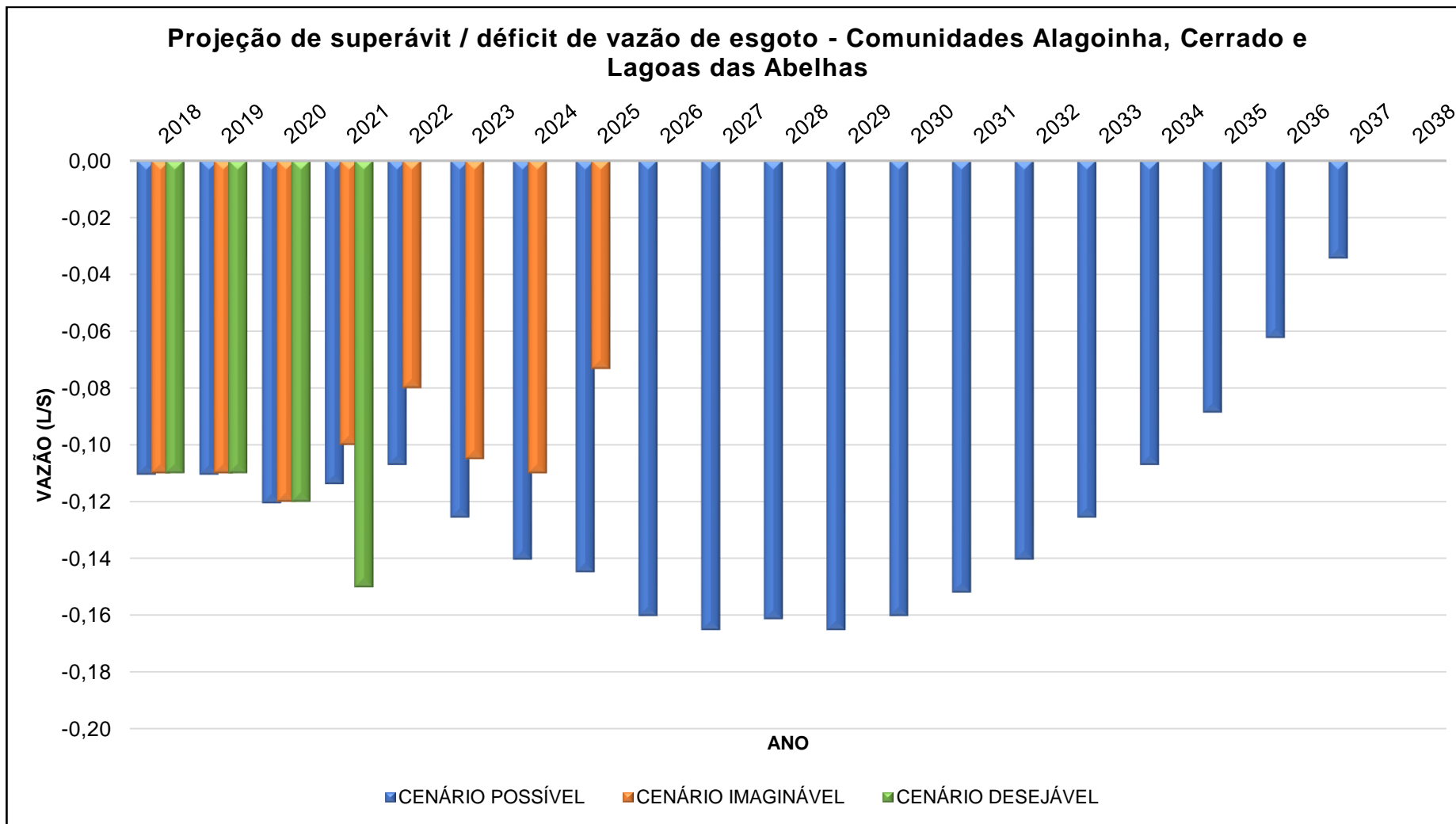


Gráfico 14 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 83 e no Gráfico 14, 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 nas comunidades.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoas das Abelhas, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que as mesmas não possuem 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 nas referidas comunidades.

4.4.1.2.3. Comunidade Águas Claras

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 Águas Claras, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **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 Águas Claras 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, comunidade Águas Claras - Cenário atual.

Ano	População Águas Claras (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	240	20,00	0,8	16,00	0,00	0,04	1,2	0,05	1,5	0,08
2038	340	20,00	0,8	16,00	0,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Águas Claras não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, grande parte dos domicílios não contam com estrutura sanitária, de modo que o efluente gerado é lançado nas ruas e à céu aberto. 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 Águas Claras, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, que é exclusivamente abastecido para consumo humano pela operação carro pipa. Desse modo, considera-se o consumo *per capita* de água de 20,00 l/hab./dia, tendo como base os dados do órgão responsável pela operação, o Ministério da Defesa. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de 0% (SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018)

A Tabela 81 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

**Tabela 85 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Água Claras									
Ano	População Águas Claras 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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	240	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2019	245	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2020	250	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2021	255	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2022	260	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2023	265	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2024	270	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2025	275	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2026	280	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2027	285	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2028	290	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2029	295	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2030	300	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2031	305	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2032	310	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2033	315	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2034	320	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2035	325	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2036	330	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2037	335	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2038	340	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional da comunidade Águas Claras.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 81 é possível observar que, devido ao fato da 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, mesmo que apresente uma



pequena redução devido ao decréscimo populacional previsto para as comunidades inseridas na área rural.

A Tabela 82 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.

Tabela 86 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras

Variáveis	Cenários – Comunidade Águas Claras						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	16	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 (16 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (20,00 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Águas Claras, a uma taxa de 2,40% ao ano, o que resulta em uma geração *per capita* de 64 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis do 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto (16 l/hab./dia), de 6,00 l/hab./dia ao ano, para 64 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade Águas Claras. 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 12,00 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 Águas Claras nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 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 comunidade Águas Claras.

Ano	População Águas Claras (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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	240	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
2019	245	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
2020	250	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
2021	255	16,00	0,05	0,06	0,09	5,56	0,01	5,56	0,01	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,08	40,00	0,12	0,14	0,21	50,00	0,11	50,00	0,11	-0,11
2022	260	16,00	0,05	0,06	0,09	11,11	0,01	11,11	0,01	-0,08	16,00	0,05	0,06	0,09	33,33	0,03	33,33	0,03	-0,06	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
2023	265	19,00	0,06	0,07	0,11	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,09	28,00	0,09	0,11	0,17	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2024	270	22,00	0,07	0,08	0,12	22,22	0,03	22,22	0,03	-0,09	40,00	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
2025	275	25,00	0,08	0,10	0,15	27,78	0,04	27,78	0,04	-0,11	52,00	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
2026	280	28,00	0,09	0,11	0,17	33,33	0,06	33,33	0,06	-0,11	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
2027	285	31,00	0,10	0,12	0,18	38,89	0,07	38,89	0,07	-0,11	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
2028	290	34,00	0,11	0,13	0,20	44,44	0,09	44,44	0,09	-0,11	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
2029	295	37,00	0,13	0,16	0,24	50,00	0,12	50,00	0,12	-0,12	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2030	300	40,00	0,14	0,17	0,26	55,56	0,14	55,56	0,14	-0,12	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2031	305	43,00	0,15	0,18	0,27	61,11	0,17	61,11	0,17	-0,11	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2032	310	46,00	0,17	0,20	0,30	66,67	0,20	66,67	0,20	-0,10	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2033	315	49,00	0,18	0,22	0,33	72,22	0,24	72,22	0,24	-0,09	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2034	320	52,00	0,19	0,23	0,35	77,78	0,27	77,78	0,27	-0,08	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2035	325	55,00	0,21	0,25	0,38	83,33	0,32	83,33	0,32	-0,06	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2036	330	58,00	0,22	0,26	0,39	88,89	0,35	88,89	0,35	-0,04	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2037	335	61,00	0,24	0,29	0,44	94,44	0,42	94,44	0,42	-0,02	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
2038	340	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	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 16 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

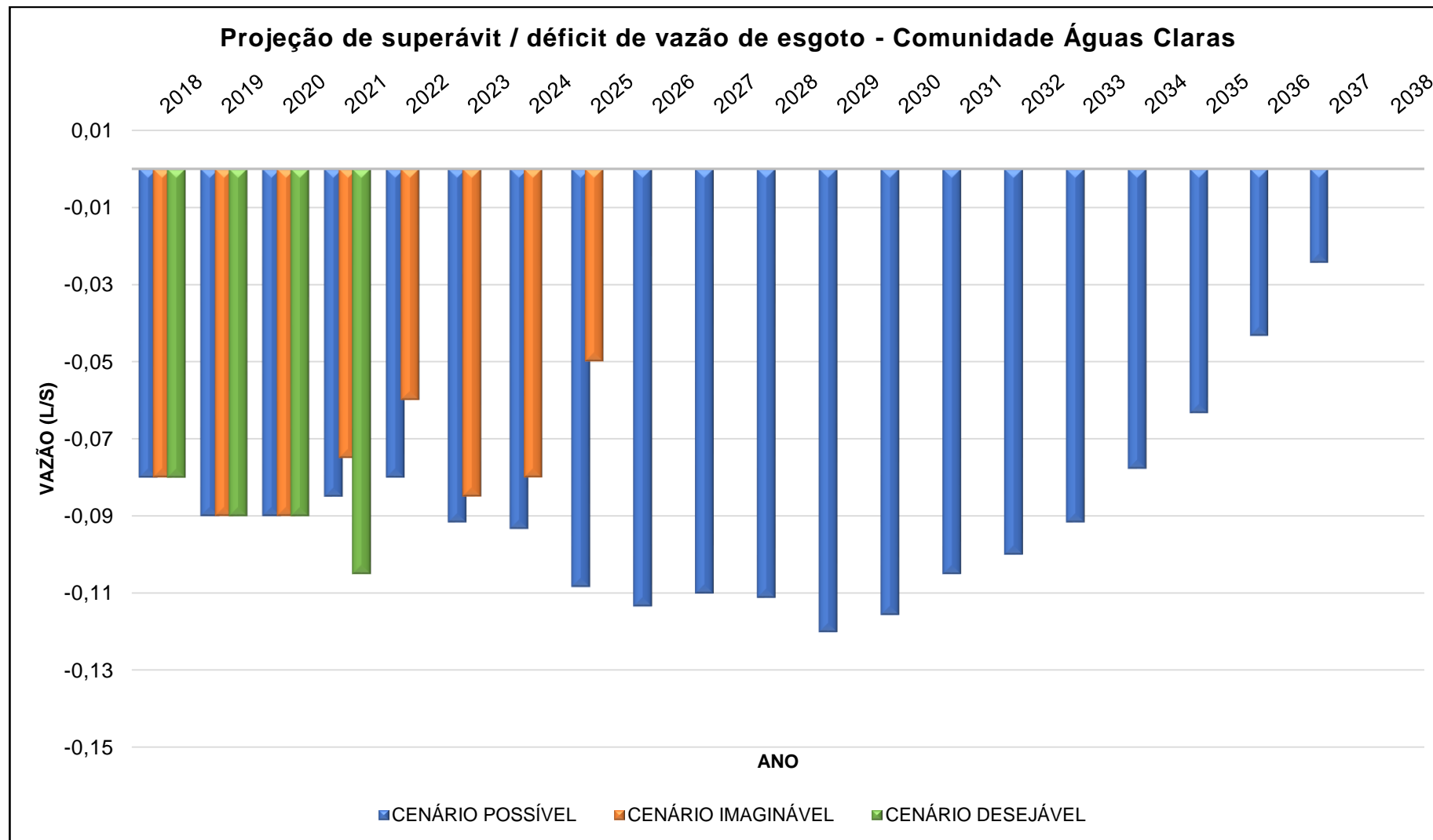


Gráfico 15 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Águas Claras. Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 83 e no Gráfico 14, 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 na comunidade Águas Claras.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Águas Claras, 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.

4.4.1.2.4. Comunidade Monte Alegre

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 Monte Alegre, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **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 Monte Alegre no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.



Tabela 88 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Monte Alegre - Cenário atual.

Ano	População Monte Alegre (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	190	20,00	0,8	16,00	00,00	0,04	1,2	0,05	1,5	0,08
2038	269	20,00	0,8	16,00	00,00	0,05	1,2	0,06	1,5	0,09

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Monte Alegre não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, grande parte dos domicílios não contam com estrutura sanitária, de modo que o efluente gerado é lançado nas ruas e à céu aberto. 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 Monte Alegre, 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 20,00 l/hab./dia⁶, que resulta em uma geração de 16,00 l/hab./dia de esgoto, uma vez que o abastecimento de água para consumo humano é advindo da operação carro pipa. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de 0% (SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018).

A Tabela 81 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

⁶ O consumo *per capita* efetivo de água adotado para o estudo da comunidade se refere a 80% do consumo da sede urbana.

**Tabela 89 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Monte Alegre									
Ano	População Monte Alegre (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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	190	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2019	194	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2020	198	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2021	202	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2022	206	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2023	210	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2024	214	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2025	218	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2026	222	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2027	226	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2028	230	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2029	234	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2030	238	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2031	241	20,00	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	-0,08
2032	245	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2033	249	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2034	253	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2035	257	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2036	261	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2037	265	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2038	269	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional da comunidade Monte Alegre.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 81 é possível observar que, devido ao fato da 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, mesmo que apresente uma



pequena redução devido ao decréscimo populacional previsto para as comunidades inseridas na área rural.

A Tabela 82 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.

Tabela 90 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre

Variáveis	Cenários – Comunidade Monte Alegre						
	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 (16 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (20 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Monte Alegre, o que resulta em uma geração *per capita* de 64 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto (16 l/hab./dia), de 6,00 l/hab./dia ao ano, para 64 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 considerada o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 12,00 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 Monte Alegre nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 91 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.

Ano	População Monte Alegre (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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)	
2018	190	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
2019	194	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
2020	198	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
2021	202	16,00	0,04	0,05	0,08	5,56	0,00	5,56	0,00	-0,08	16,00	0,04	0,05	0,08	16,67	0,01	16,67	0,01	-0,07	40,00	0,09	0,11	0,17	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09	
2022	206	16,00	0,04	0,05	0,08	11,11	0,01	11,11	0,01	-0,07	16,00	0,04	0,05	0,08	33,33	0,03	33,33	0,03	-0,05	64,00	0,15	0,18	0,27	100,00	0,27	100,00	0,27	0,00	
2023	210	19,00	0,05	0,06	0,09	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,08	28,00	0,07	0,08	0,12	50,00	0,06	50,00	0,06	-0,06	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	
2024	214	22,00	0,05	0,06	0,09	22,22	0,02	22,22	0,02	-0,07	40,00	0,10	0,12	0,18	66,67	0,12	66,67	0,12	-0,06	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	
2025	218	25,00	0,06	0,07	0,11	27,78	0,03	27,78	0,03	-0,08	52,00	0,13	0,16	0,24	83,33	0,20	83,33	0,20	-0,04	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	
2026	222	28,00	0,07	0,08	0,12	33,33	0,04	33,33	0,04	-0,08	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	
2027	226	31,00	0,08	0,10	0,15	38,89	0,06	38,89	0,06	-0,09	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	
2028	230	34,00	0,09	0,11	0,17	44,44	0,08	44,44	0,08	-0,09	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	
2029	234	37,00	0,10	0,12	0,18	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09	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	
2030	238	40,00	0,11	0,13	0,20	55,56	0,11	55,56	0,11	-0,09	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	241	43,00	0,12	0,14	0,21	61,11	0,13	61,11	0,13	-0,08	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	
2032	245	46,00	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08	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	
2033	249	49,00	0,14	0,17	0,26	72,22	0,19	72,22	0,19	-0,07	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	
2034	253	52,00	0,15	0,18	0,27	77,78	0,21	77,78	0,21	-0,06	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	257	55,00	0,16	0,19	0,29	83,33	0,24	83,33	0,24	-0,05	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	
2036	261	58,00	0,18	0,22	0,33	88,89	0,29	88,89	0,29	-0,04	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	
2037	265	61,00	0,19	0,23	0,35	94,44	0,33	94,44	0,33	-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	269	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	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00	

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 16 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

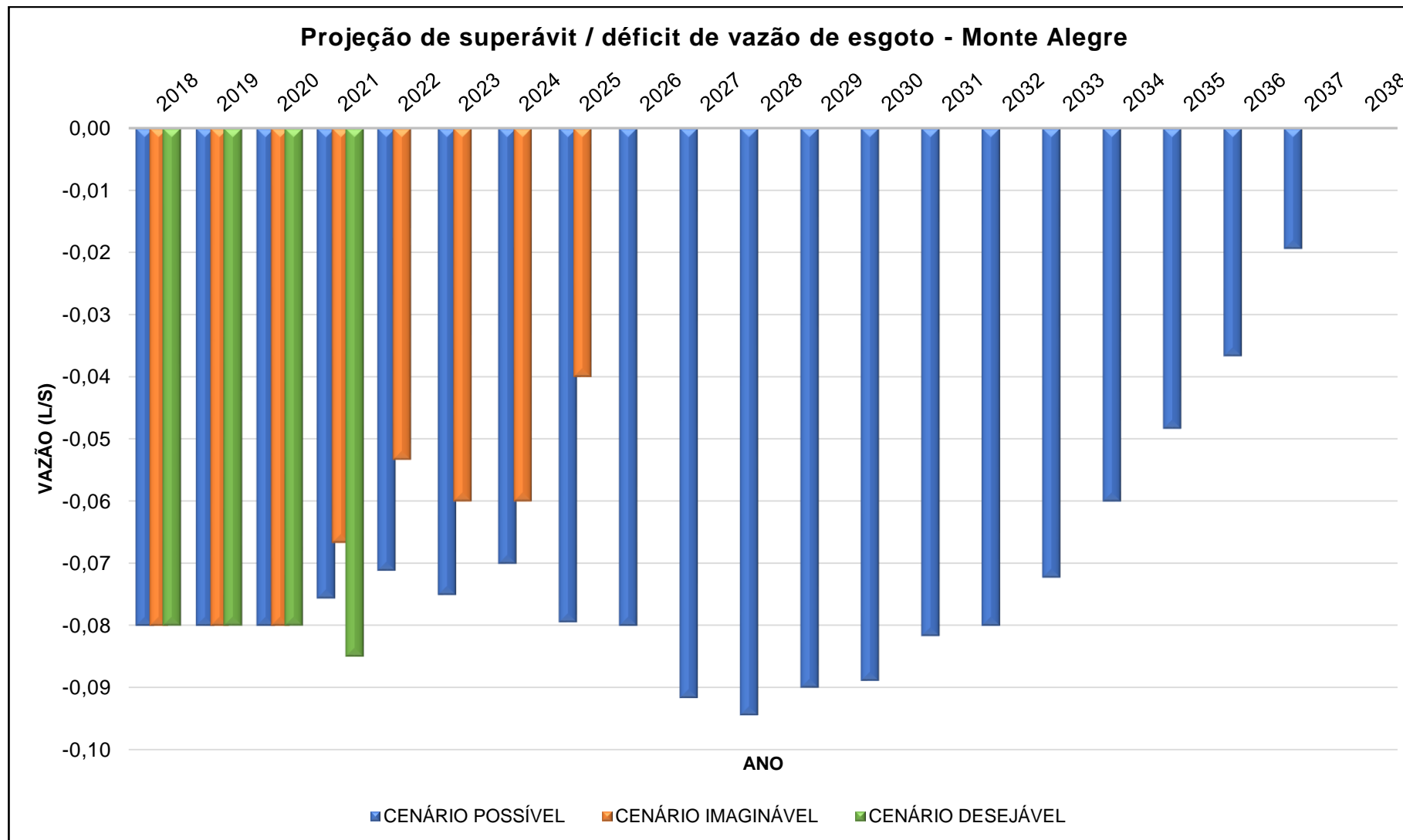


Gráfico 16 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Monte Alegre.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 83 e no Gráfico 14, 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 na comunidade Monte Alegre.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Monte Alegre, 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.

4.4.1.2.5. Comunidade Tabuleiro

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 Tabuleiro, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **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 Tabuleiro no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.



Tabela 92 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tabuleiro - Cenário atual.

Ano	População Tabuleiro (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	259	20,00	0,8	16,00	00,00	0,05	1,2	0,06	1,5	0,09
2038	367	20,00	0,8	16,00	00,00	0,07	1,2	0,08	1,5	0,12

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Tabuleiro não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, grande parte dos domicílios não contam com estrutura sanitária, de modo que o efluente gerado é lançado nas ruas e à céu aberto. 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 Tabuleiro, 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 20,00 l/hab./dia⁷, que resulta em uma geração de 16,00 l/hab./dia de esgoto, tendo como base as informações do Ministério da Defesa sobre a operação carro pipa que abastece a comunidade. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de 0% (SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de esgoto de 0% (SAAE, 2018).

A Tabela 81 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

⁷ O consumo *per capita* efetivo de água adotado para o estudo da comunidade se refere a 80% do consumo da sede urbana.

**Tabela 93 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tabuleiro									
Ano	População Tabuleiro 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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	259	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2019	264	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2020	270	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2021	275	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2022	281	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2023	286	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2024	291	20,00	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	-0,09
2025	297	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2026	302	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2027	308	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2028	313	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2029	318	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2030	324	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2031	329	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2032	335	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2033	340	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2034	345	20,00	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	-0,11
2035	351	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2036	356	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2037	362	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12
2038	367	20,00	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	-0,12

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional da comunidade Tabuleiro.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 81 é possível observar que, devido ao fato da 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, mesmo que apresente uma



pequena redução devido ao decréscimo populacional previsto para as comunidades inseridas na área rural.

A Tabela 82 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.

Tabela 94 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.

Variáveis	Cenários – Comunidade Tabuleiro						
	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 (16,00 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (20,00 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tabuleiro, a uma taxa de 2,40% ao ano, o que resulta em uma geração *per capita* de 64 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto (16 l/hab./dia), de 6,00 l/hab./dia ao ano, para 64 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade Tabuleiro. 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 12,00 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 Tabuleiro nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 95 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.

Ano	População Tabuleiro (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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	341	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
2019	348	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
2020	355	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
2021	362	16,00	0,05	0,06	0,09	5,56	0,01	5,56	0,01	-0,09	16,00	0,05	0,06	0,09	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,08	40,00	0,13	0,16	0,24	50,00	0,12	50,00	0,12	-0,12
2022	369	16,00	0,05	0,06	0,09	11,11	0,01	11,11	0,01	-0,08	16,00	0,05	0,06	0,09	33,33	0,03	33,33	0,03	-0,06	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
2023	377	19,00	0,06	0,07	0,11	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,09	28,00	0,09	0,11	0,17	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
2024	384	22,00	0,07	0,08	0,12	22,22	0,03	22,22	0,03	-0,09	40,00	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2025	391	25,00	0,09	0,11	0,17	27,78	0,05	27,78	0,05	-0,12	52,00	0,18	0,22	0,33	83,33	0,28	83,33	0,28	-0,06	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2026	398	28,00	0,10	0,12	0,18	33,33	0,06	33,33	0,06	-0,12	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
2027	405	31,00	0,11	0,13	0,20	38,89	0,08	38,89	0,08	-0,12	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2028	412	34,00	0,12	0,14	0,21	44,44	0,09	44,44	0,09	-0,12	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
2029	419	37,00	0,14	0,17	0,26	50,00	0,13	50,00	0,13	-0,13	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2030	426	40,00	0,15	0,18	0,27	55,56	0,15	55,56	0,15	-0,12	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2031	433	43,00	0,16	0,19	0,29	61,11	0,18	61,11	0,18	-0,11	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
2032	440	46,00	0,18	0,22	0,33	66,67	0,22	66,67	0,22	-0,11	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
2033	448	49,00	0,19	0,23	0,35	72,22	0,25	72,22	0,25	-0,10	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
2034	455	52,00	0,21	0,25	0,38	77,78	0,30	77,78	0,30	-0,08	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
2035	462	55,00	0,22	0,26	0,39	83,33	0,33	83,33	0,33	-0,06	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
2036	469	58,00	0,24	0,29	0,44	88,89	0,39	88,89	0,39	-0,05	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
2037	476	61,00	0,26	0,31	0,47	94,44	0,44	94,44	0,44	-0,03	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
2038	483	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	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 16 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

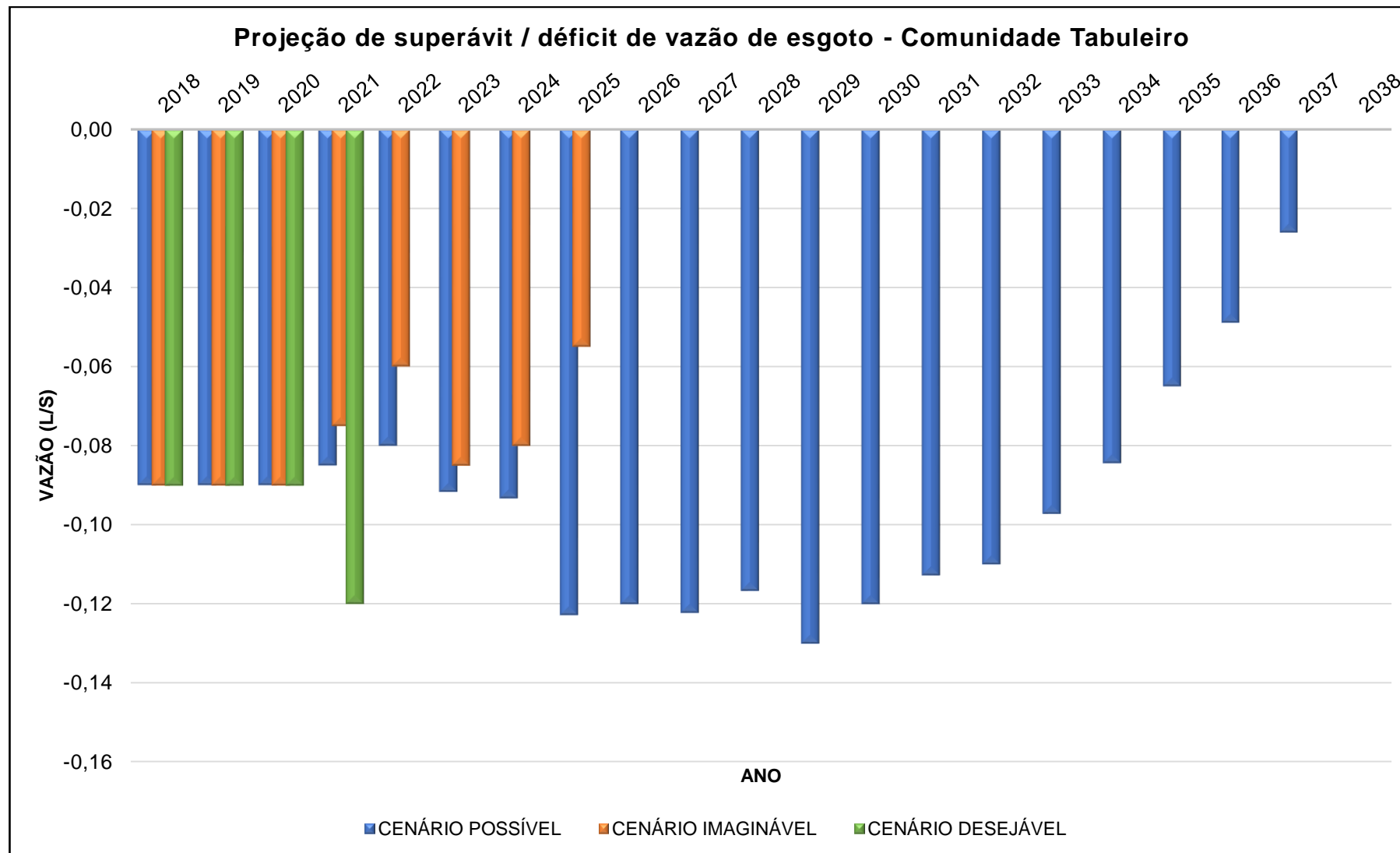


Gráfico 17 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Tabuleiro.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 83 e no Gráfico 14, 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 na comunidade Tabuleiro.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Tabuleiro, 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 96, 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 96 – 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 <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	2.953	20,00	0,8	16,00	00,00	0,55	1,2	0,66	1,5	0,99
2038	4.184	20,00	0,8	16,00	00,00	0,77	1,2	0,92	1,5	1,38

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649, 1986.

Organização: 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 São Félix do Coribe é destinado para fossas, na maioria das vezes negras ou rudimentares, ou diretamente lançado nas ruas e à céu aberto, sem qualquer tratamento prévio.

A projeção do cenário atual da área rural dispersa, 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 20,00 l/hab./dia⁸, que resulta em uma geração de 16,00 l/hab./dia de esgoto, baseado nas informações do Ministério da Defesa, responsável pela operação carro pipa, que atende com abastecimento de água os domicílios rurais. Além disso, para esta projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 0% (SAAE, 2018) e, conseqüentemente, o índice de tratamento de 0% (SAAE, 2018).

A Tabela 97 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa, seguindo as tendências atuais dos serviços.

⁸ O consumo *per capita* efetivo de água adotado para o estudo da área rural se refere a 80% do consumo da sede urbana.

**Tabela 97 – 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 (%)	Superávit / déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	2.953	20,00	16,00	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	-0,99
2019	3.015	20,00	16,00	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	-1,01
2020	3.076	20,00	16,00	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	-1,02
2021	3.138	20,00	16,00	0,58	0,70	1,05	0,00	0,00	-1,05
2022	3.199	20,00	16,00	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	-1,07
2023	3.261	20,00	16,00	0,60	0,72	1,08	0,00	0,00	-1,08
2024	3.322	20,00	16,00	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	-1,11
2025	3.384	20,00	16,00	0,63	0,76	1,14	0,00	0,00	-1,14
2026	3.445	20,00	16,00	0,64	0,77	1,16	0,00	0,00	-1,16
2027	3.507	20,00	16,00	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	-1,17
2028	3.568	20,00	16,00	0,66	0,79	1,19	0,00	0,00	-1,19
2029	3.630	20,00	16,00	0,67	0,80	1,20	0,00	0,00	-1,20
2030	3.692	20,00	16,00	0,68	0,82	1,23	0,0	0,00	-1,23
2031	3.753	20,00	16,00	0,70	0,84	1,26	0,00	0,00	-1,26
2032	3.815	20,00	16,00	0,71	0,85	1,28	0,00	0,00	-1,28
2033	3.876	20,00	16,00	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	-1,29
2034	3.938	20,00	16,00	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2035	3.999	20,00	16,00	0,74	0,89	1,34	0,00	0,00	-1,34
2036	4.061	20,00	16,00	0,75	0,9	1,35	0,00	0,00	-1,35
2037	4.122	20,00	16,00	0,76	0,91	1,37	0,00	0,00	-1,37
2038	4.184	20,00	16,00	0,77	0,92	1,38	0,00	0,00	-1,38

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0,00 l/s.

1 - Projeção populacional rural.

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: SAAE, 2018; NBR 9649:1986; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 97 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, mesmo que apresente uma pequena redução devido ao decréscimo populacional previsto para a área rural, o qual é balanceado com a crescente geração *per capita* de esgoto, em consequência do aumento do consumo de água.



A Tabela 98 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Tabela 98 – 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 (16,00 l/hab./dia), conforme aumento do consumo *per capita* de água (20,00 l/hab./dia), apresentado para o abastecimento de água da área rural, que resulta em uma geração *per capita* de 64 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 aumento da geração *per capita* de esgoto (16,00 l/hab./dia), de 6,00 l/hab./dia ao ano, para 64,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a área rural. 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 na área rural 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 o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16,00 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 12,00 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 área rural, visando encaminhar todo efluente gerado dispersamente para tratamento adequado.

A Tabela 99 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 18 apresenta os superávits/déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 99 – 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)	Superávit / 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)	Superávit / 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	2.953	16,00	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99	16,00	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99	16,00	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99
2019	3.015	16,00	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,01	16,00	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,01	16,00	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,01
2020	3.076	16,00	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,02	16,00	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,02	16,00	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,02
2021	3.138	16,00	0,58	0,70	1,05	5,56	0,06	5,56	0,06	-0,99	16,00	0,58	0,70	1,05	16,67	0,18	16,67	0,18	-0,88	40,00	1,45	1,74	2,61	50,00	1,31	50,00	1,31	-1,31
2022	3.199	16,00	0,59	0,71	1,07	11,11	0,12	11,11	0,12	-0,95	16,00	0,59	0,71	1,07	33,33	0,36	33,33	0,36	-0,71	64,00	2,37	2,84	4,26	100,00	4,26	100,00	4,26	0,00
2023	3.261	19,00	0,72	0,86	1,29	16,67	0,22	16,67	0,22	-1,08	16,00	0,60	0,72	1,08	50,00	0,54	50,00	0,54	-0,54	64,00	2,42	2,90	4,35	100,00	4,35	100,00	4,35	0,00
2024	3.322	22,00	0,85	1,02	1,53	22,22	0,34	22,22	0,34	-1,19	16,00	0,62	0,74	1,11	66,67	0,74	66,67	0,74	-0,37	64,00	2,46	2,95	4,43	100,00	4,43	100,00	4,43	0,00
2025	3.384	25,00	0,98	1,18	1,77	27,78	0,49	27,78	0,49	-1,28	16,00	0,63	0,76	1,14	83,33	0,95	83,33	0,95	-0,19	64,00	2,51	3,01	4,52	100,00	4,52	100,00	4,52	0,00
2026	3.445	28,00	1,12	1,34	2,01	33,33	0,67	33,33	0,67	-1,34	16,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00	64,00	2,55	3,06	4,59	100,00	4,59	100,00	4,59	0,00
2027	3.507	31,00	1,26	1,51	2,27	38,89	0,88	38,89	0,88	-1,39	16,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00	64,00	2,60	3,12	4,68	100,00	4,68	100,00	4,68	0,00
2028	3.568	34,00	1,40	1,68	2,52	44,44	1,12	44,44	1,12	-1,40	16,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00	64,00	2,64	3,17	4,76	100,00	4,76	100,00	4,76	0,00
2029	3.630	37,00	1,55	1,86	2,79	50,00	1,40	50,00	1,40	-1,40	16,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00	64,00	2,69	3,23	4,85	100,00	4,85	100,00	4,85	0,00
2030	3.692	40,00	1,71	2,05	3,08	55,56	1,71	55,56	1,71	-1,37	16,00	0,68	0,82	1,23	100,00	1,23	100,00	1,23	0,00	64,00	2,73	3,28	4,92	100,00	4,92	100,00	4,92	0,00
2031	3.753	43,00	1,87	2,24	3,36	61,11	2,05	61,11	2,05	-1,31	16,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00	64,00	2,78	3,34	5,01	100,00	5,01	100,00	5,01	0,00
2032	3.815	46,00	2,03	2,44	3,66	66,67	2,44	66,67	2,44	-1,22	16,00	0,71	0,85	1,28	100,00	1,28	100,00	1,28	0,00	64,00	2,83	3,40	5,10	100,00	5,10	100,00	5,10	0,00
2033	3.876	49,00	2,20	2,64	3,96	72,22	2,86	72,22	2,86	-1,10	16,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00	64,00	2,87	3,44	5,16	100,00	5,16	100,00	5,16	0,00
2034	3.938	52,00	2,37	2,84	4,26	77,78	3,31	77,78	3,31	-0,95	16,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00	64,00	2,92	3,50	5,25	100,00	5,25	100,00	5,25	0,00
2035	3.999	55,00	2,55	3,06	4,59	83,33	3,83	83,33	3,83	-0,76	16,00	0,74	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00	64,00	2,96	3,55	5,33	100,00	5,33	100,00	5,33	0,00
2036	4.061	58,00	2,73	3,28	4,92	88,89	4,37	88,89	4,37	-0,55	16,00	0,75	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00	64,00	3,01	3,61	5,42	100,00	5,42	100,00	5,42	0,00
2037	4.122	61,00	2,91	3,49	5,24	94,44	4,95	94,44	4,95	-0,29	16,00	0,76	0,91	1,37	100,00	1,37	100,00	1,37	0,00	64,00	3,05	3,66	5,49	100,00	5,49	100,00	5,49	0,00
2038	4.184	64,00	3,10	3,72	5,58	100,00	5,58	100,00	5,58	0,00	16,00	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	0,00	64,00	3,10	3,72	5,58	100,00	5,58	100,00	5,58	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 20 l/hab./dia (Ministério da Defesa, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 16 l/hab./dia; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 0% (SAAE, 2018); índice de tratamento = 0% (SAAE, 2018); vazão de tratamento = 0 l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

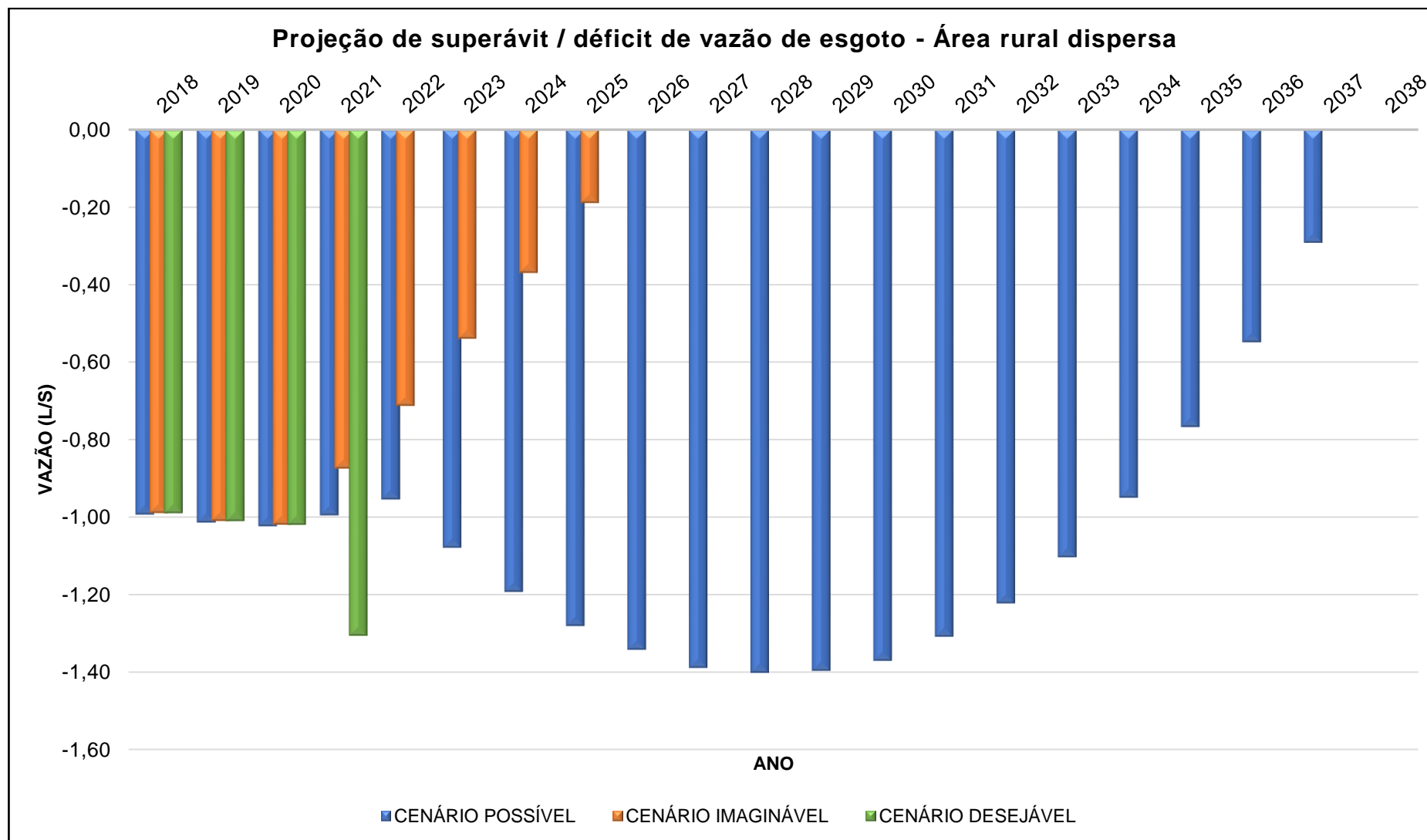


Gráfico 18 – Superávit / déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 77 e no Gráfico 18, os déficits, 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 do distrito sede, 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 a sede não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que a universalização da rede coletora e implementação da ETE estão previstas para médio prazo, no ano de 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 100, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de São Félix do Coribe com base no cenário normativo.



Tabela 100 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de São Félix do Coribe.

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 (l/s)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	12.558	111,90	16,26	19,51	29,27	0,00	0,00	47,30	0,10	4,73	4,73	0,00	0,00
Imediato	2019	12.829	107,92	16,02	19,22	28,83	12,50	3,60	48,32	0,10	4,71	8,31	0,00	0,00
	2020	13.106	103,93	15,76	18,91	28,37	25,00	7,09	49,36	0,10	4,69	11,78	0,00	0,00
Curto	2021	13.389	99,94	15,49	18,59	27,89	37,50	10,46	50,43	0,09	4,66	15,12	0,00	0,00
	2022	13.678	95,95	15,19	18,23	27,35	50,00	13,68	51,52	0,09	4,64	18,32	0,00	0,00
Médio	2023	13.973	91,96	14,87	17,84	26,76	62,50	16,73	52,63	0,09	4,61	21,34	0,00	0,00
	2024	14.274	87,98	14,53	17,44	26,16	75,00	19,62	53,76	0,09	4,57	24,19	0,00	0,00
	2025	14.582	83,99	14,17	17,00	25,50	87,50	22,31	54,92	0,08	4,53	26,84	0,00	0,00
	2026	14.897	80,00	13,79	16,55	24,83	100,00	24,83	56,11	0,08	4,49	29,32	100,00	-29,32
Longo	2027	15.218	80,00	14,09	16,91	25,37	100,00	25,37	57,32	0,08	4,44	29,81	100,00	-29,81
	2028	15.547	80,00	14,40	17,28	25,92	100,00	25,92	58,56	0,08	4,39	30,31	100,00	-30,31
	2029	15.882	80,00	14,71	17,65	26,48	100,00	26,48	59,82	0,07	4,34	30,82	100,00	-30,82
	2030	16.225	80,00	15,02	18,02	27,03	100,00	27,03	61,11	0,07	4,28	31,31	100,00	-31,31
	2031	16.575	80,00	15,35	18,42	27,63	100,00	27,63	62,43	0,07	4,21	31,84	100,00	-31,84
	2032	16.933	80,00	15,68	18,82	28,23	100,00	28,23	63,78	0,07	4,15	32,38	100,00	-32,38
	2033	17.298	80,00	16,02	19,22	28,83	100,00	28,83	65,15	0,06	4,07	32,90	100,00	-32,90
	2034	17.671	80,00	16,36	19,63	29,45	100,00	29,45	66,56	0,06	3,99	33,44	100,00	-33,44
	2035	18.052	80,00	16,71	20,05	30,08	100,00	30,08	67,99	0,06	3,91	33,99	100,00	-33,99
	2036	18.442	80,00	17,08	20,50	30,75	100,00	30,75	69,46	0,06	3,82	34,57	100,00	-34,57
	2037	18.840	80,00	17,44	20,93	31,40	100,00	31,40	70,96	0,05	3,73	35,13	100,00	-35,13
	2038	19.246	80,00	17,82	21,38	32,07	100,00	32,07	72,49	0,05	3,62	35,69	100,00	-35,69

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme apresentado no cenário normativo, a vazão de esgoto total para o horizonte de planejamento é de 35,69 l/s. Desta forma, o sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito Sede atenderá toda a demanda, uma vez que a capacidade de tratamento da ETE atual é de 40 l/s.

Para a universalização do sistema de coleta é considerada a rede existente e o número de ligações ativas, sendo 47,30 km de rede e 4.890 ligações, correspondendo a 9,67 m/ligação, conforme dados referentes ao ano de 2018 repassados pelo SAAE.

A Tabela 101 apresenta a projeção de rede coletora de esgoto a ser implantada no distrito Sede.

Tabela 101 – 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	12.558	4.890	47.300
Imediato	2019	12.829	4.996	48.321
	2020	13.106	5.103	49.364
Curto	2021	13.389	5.214	50.430
	2022	13.678	5.326	51.519
Médio	2023	13.973	5.441	52.630
	2024	14.274	5.558	53.763
	2025	14.582	5.678	54.923
	2026	14.897	5.801	56.110
Longo	2027	15.218	5.926	57.319
	2028	15.547	6.054	58.558
	2029	15.882	6.184	59.820
	2030	16.225	6.318	61.112
	2031	16.575	6.454	62.430
	2032	16.933	6.594	63.779
	2033	17.298	6.736	65.153
	2034	17.671	6.881	66.558
	2035	18.052	7.029	67.993
	2036	18.442	7.181	69.462
	2037	18.840	7.336	70.961
	2038	19.246	7.494	72.490

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 incremento do número de ligações e consequentemente da extensão da rede até o final do horizonte de planejamento de 2.604 ligações e 25.190 metros de rede coletora.

4.4.2.2. Área rural atendida

4.4.2.2.1. Comunidade Entroncamento

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Entroncamento, 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 102, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Entroncamento com base no cenário normativo.

Tabela 102 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Entroncamento.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento											
Prazo	Ano	População Entroncamento (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	694	89,52	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,29
Imediato	2019	708	86,33	0,71	0,85	1,28	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,28
	2020	723	83,14	0,70	0,84	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,26
Curto	2021	737	79,95	0,68	0,82	1,23	16,67	0,21	16,67	0,21	-1,03
	2022	752	76,76	0,67	0,80	1,20	33,33	0,40	33,33	0,40	-0,80
Médio	2023	766	73,57	0,65	0,78	1,17	50,00	0,59	50,00	0,59	-0,59
	2024	781	70,38	0,64	0,77	1,16	66,67	0,77	66,67	0,77	-0,39
	2025	795	67,19	0,62	0,74	1,11	83,33	0,93	83,33	0,93	-0,19
	2026	810	64,00	0,60	0,72	1,08	100,00	1,08	100,00	1,08	0,00
Longo	2027	824	64,00	0,61	0,73	1,10	100,00	1,10	100,00	1,10	0,00
	2028	839	64,00	0,62	0,74	1,11	100,00	1,11	100,00	1,11	0,00
	2029	853	64,00	0,63	0,76	1,14	100,00	1,14	100,00	1,14	0,00
	2030	868	64,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento											
Prazo	Ano	População Entroncamento (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
	2031	882	64,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00
	2032	896	64,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
	2033	911	64,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00
	2034	925	64,00	0,69	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00
	2035	940	64,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
	2036	954	64,00	0,71	0,85	1,28	100,00	1,28	100,00	1,28	0,00
	2037	969	64,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
	2038	983	64,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Entroncamento, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 1,32 l/s no último ano de vigência do plano, 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 Entroncamento, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 198 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 281 no final do PMSB.

A Tabela 103 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Entroncamento.

**Tabela 103 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Entroncamento.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Entroncamento			
Prazo	Ano	População Entroncamento (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	694	198
Imediato	2019	708	202
	2020	723	207
Curto	2021	737	211
	2022	752	215
Médio	2023	766	219
	2024	781	223
	2025	795	227
	2026	810	231
Longo	2027	824	235
	2028	839	240
	2029	853	244
	2030	868	248
	2031	882	252
	2032	896	256
	2033	911	260
	2034	925	264
	2035	940	269
	2036	954	273
	2037	969	277
	2038	983	281

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.2. Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, 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 em médio prazo.

Na Tabela 104, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas com base no cenário normativo.



Tabela 104 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas											
Prazo	Ano	População (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	385	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
Imediato	2019	375	16,00	0,06	0,07	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,11
	2020	365	16,00	0,07	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12
Curto	2021	355	16,00	0,07	0,08	0,12	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,10
	2022	345	16,00	0,07	0,08	0,12	33,33	0,04	33,33	0,04	-0,08
Médio	2023	336	28,00	0,12	0,14	0,21	50,00	0,11	50,00	0,11	-0,11
	2024	327	40,00	0,18	0,22	0,33	66,67	0,22	66,67	0,22	-0,11
	2025	319	52,00	0,24	0,29	0,44	83,33	0,37	83,33	0,37	-0,07
	2026	310	64,00	0,29	0,35	0,53	100,00	0,53	100,00	0,53	0,00
Longo	2027	302	64,00	0,30	0,36	0,54	100,00	0,54	100,00	0,54	0,00
	2028	294	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
	2029	286	64,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
	2030	278	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2031	271	64,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2032	264	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
	2033	256	64,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
	2034	250	64,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2035	243	64,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2036	236	64,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
	2037	230	64,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
	2038	224	64,00	0,36	0,43	0,65	100,00	0,65	100,00	0,65	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para as comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,65 l/s no final plano, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, 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 nas comunidades em questão, foi considerada a densidade demográfica



de 3,5 habitantes por residência chegando ao número de 97 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando em 136 no último ano do plano, em 2038.

A Tabela 105 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas nas comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

Tabela 105 – Projeção de fossas a serem implantadas nas comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas			
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	341	97
Imediato	2019	348	99
	2020	355	101
Curto	2021	362	103
	2022	369	105
Médio	2023	377	108
	2024	384	110
	2025	391	112
	2026	398	114
Longo	2027	405	116
	2028	412	118
	2029	419	120
	2030	426	122
	2031	433	124
	2032	440	126
	2033	448	128
	2034	455	130
	2035	462	132
	2036	469	134
	2037	476	136
	2038	483	138

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.3. Comunidade Águas Claras

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Águas Claras, 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 em médio prazo.



Na Tabela 104, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Águas Claras com base no cenário normativo.

Tabela 106 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Águas Claras.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Águas Claras											
Prazo	Ano	População (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	240	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
Imediato	2019	245	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
	2020	250	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Curto	2021	255	16,00	0,05	0,06	0,09	16,67	0,02	16,67	0,02	-0,08
	2022	260	16,00	0,05	0,06	0,09	33,33	0,03	33,33	0,03	-0,06
Médio	2023	265	28,00	0,09	0,11	0,17	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09
	2024	270	40,00	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08
	2025	275	52,00	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05
	2026	280	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
Longo	2027	285	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
	2028	290	64,00	0,21	0,25	0,38	100,00	0,38	100,00	0,38	0,00
	2029	295	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
	2030	300	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
	2031	305	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2032	310	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2033	315	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2034	320	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2035	325	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2036	330	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,0	0,44	0,00
	2037	335	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
	2038	340	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Águas Claras, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde no final do plano a 0,45 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, 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 Águas Claras, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 69 unidades de tratamento no ano de 2018 e 97 no ano de 2038.

A Tabela 105 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Águas Claras.

Tabela 107 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Águas Claras.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Águas Claras			
Prazo	Ano	População Águas Claras (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	240	69
Imediato	2019	245	70
	2020	250	71
Curto	2021	255	73
	2022	260	74
Médio	2023	265	76
	2024	270	77
	2025	275	79
	2026	280	80
Longo	2027	285	81
	2028	290	83
	2029	295	84
	2030	300	86
	2031	305	87
	2032	310	89
	2033	315	90
	2034	320	91
	2035	325	93
	2036	330	94
	2037	335	96
	2038	340	97

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.4. Comunidade Monte Alegre

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Monte Alegre, 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 em médio prazo.



Na Tabela 104, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Monte Alegre com base no cenário normativo.

Tabela 108 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre											
Prazo	Ano	População (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	190	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
Imediato	2019	194	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
	2020	198	16,00	0,04	0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,08
Curto	2021	202	16,00	0,04	0,05	0,08	16,67	0,01	16,67	0,01	-0,07
	2022	206	16,00	0,04	0,05	0,08	33,33	0,03	33,33	0,03	-0,05
Médio	2023	210	28,00	0,07	0,08	0,12	50,00	0,06	50,00	0,06	-0,06
	2024	214	40,00	0,10	0,12	0,18	66,67	0,12	66,67	0,12	-0,06
	2025	218	52,00	0,13	0,16	0,24	83,33	0,20	83,33	0,20	-0,04
	2026	222	64,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
Longo	2027	226	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2028	230	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2029	234	64,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2030	238	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2031	241	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2032	245	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2033	249	64,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2034	253	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2035	257	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2036	261	64,00	0,19	0,23	0,35	100,00	0,35	100,00	0,35	0,00
	2037	265	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00
	2038	269	64,00	0,20	0,24	0,36	100,00	0,36	100,00	0,36	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Monte Alegre, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada no final do plano corresponde a 0,36 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, 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 Monte Alegre, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência chegando ao número de 54 unidades de tratamento no ano de 2018 e 77 no ano de 2038.

A Tabela 105 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Monte Alegre.

Tabela 109 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Monte Alegre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Monte Alegre			
Prazo	Ano	População Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	190	54
Imediato	2019	194	55
	2020	198	57
Curto	2021	202	58
	2022	206	59
Médio	2023	210	60
	2024	214	61
	2025	218	62
	2026	222	63
Longo	2027	226	65
	2028	230	66
	2029	234	67
	2030	238	68
	2031	241	69
	2032	245	70
	2033	249	71
	2034	253	72
	2035	257	73
	2036	261	75
	2037	265	76
	2038	269	77

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.2.5. Comunidade Tabuleiro

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Tabuleiro, 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 em médio prazo.

Na Tabela 104, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Tabuleiro com base no cenário normativo.

Tabela 110 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tabuleiro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro											
Prazo	Ano	População (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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	259	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Imediato	2019	264	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
	2020	270	16,00	0,05	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,09
Curto	2021	275	16,00	0,05	0,06	0,09	16,67	0,02	16,7	0,02	-0,08
	2022	281	16,00	0,05	0,06	0,09	33,33	0,03	33,3	0,03	-0,06
Médio	2023	286	28,00	0,09	0,11	0,17	50,00	0,09	50,00	0,09	-0,09
	2024	291	40,00	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08
	2025	297	52,00	0,18	0,22	0,33	83,33	0,28	83,33	0,28	-0,06
	2026	302	64,00	0,22	0,26	0,39	100,00	0,39	100,00	0,39	0,00
Longo	2027	308	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2028	313	64,00	0,23	0,28	0,42	100,00	0,42	100,00	0,42	0,00
	2029	318	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2030	324	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2031	329	64,00	0,24	0,29	0,44	100,00	0,44	100,00	0,44	0,00
	2032	335	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
	2033	340	64,00	0,25	0,30	0,45	100,00	0,45	100,00	0,45	0,00
	2034	345	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2035	351	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2036	356	64,00	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00
	2037	362	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00
	2038	367	64,00	0,27	0,32	0,48	100,00	0,48	100,00	0,48	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Tabuleiro, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,48 l/s no final do plano, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, 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 Tabuleiro, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência chegando ao número de 74 unidades de tratamento no ano de 2018 e 105 no ano de 2038.

A Tabela 105 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Tabuleiro.

Tabela 111 – Projeção de fossas a serem implantadas na comunidade Tabuleiro.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tabuleiro			
Prazo	Ano	População Tabuleiro (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	259	74
Imediato	2019	264	75
	2020	270	77
Curto	2021	275	79
	2022	281	80
Médio	2023	286	82
	2024	291	83
	2025	297	85
	2026	302	86
Longo	2027	308	88
	2028	313	89
	2029	318	91
	2030	324	93
	2031	329	94
	2032	335	96
	2033	340	97
	2034	345	99
	2035	351	100
	2036	356	102
	2037	362	103
	2038	367	105

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 112, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa com base no cenário normativo.

Tabela 112 – 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)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
-	2018	2.953	16,00	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,99
Imediato	2019	3.015	16,00	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,01
	2020	3.076	16,00	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,02
Curto	2021	3.138	16,00	0,58	0,70	1,05	16,67	0,18	16,67	0,18	-0,88
	2022	3.199	16,00	0,59	0,71	1,07	33,33	0,36	33,33	0,36	-0,71
Médio	2023	3.261	16,00	0,60	0,72	1,08	50,00	0,54	50,00	0,54	-0,54
	2024	3.322	16,00	0,62	0,74	1,11	66,67	0,74	66,67	0,74	-0,37
	2025	3.384	16,00	0,63	0,76	1,14	83,33	0,95	83,33	0,95	-0,19
	2026	3.445	16,00	0,64	0,77	1,16	100,00	1,16	100,00	1,16	0,00
Longo	2027	3.507	16,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00
	2028	3.568	16,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
	2029	3.630	16,00	0,67	0,80	1,20	100,00	1,20	100,00	1,20	0,00
	2030	3.692	16,00	0,68	0,82	1,23	100,00	1,23	100,00	1,23	0,00
	2031	3.753	16,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
	2032	3.815	16,00	0,71	0,85	1,28	100,00	1,28	100,00	1,28	0,00
	2033	3.876	16,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
	2034	3.938	16,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00
	2035	3.999	16,00	0,74	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00
	2036	4.061	16,00	0,75	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00
	2037	4.122	16,00	0,76	0,91	1,37	100,00	1,37	100,00	1,37	0,00
	2038	4.184	16,00	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	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 1,38 l/s no final do plano,



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 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 844 unidades de tratamento em 2018 e 1.195 no ano de 2038.

A Tabela 113 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas nas residências localizadas na área rural dispersa.

Tabela 113 – 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	2.953	844
Imediato	2019	3.015	861
	2020	3.076	879
Curto	2021	3.138	897
	2022	3.199	914
Médio	2023	3.261	932
	2024	3.322	949
	2025	3.384	967
	2026	3.445	984
Longo	2027	3.507	1.002
	2028	3.568	1.019
	2029	3.630	1.037
	2030	3.692	1.055
	2031	3.753	1.072
	2032	3.815	1.090
	2033	3.876	1.107
	2034	3.938	1.125
	2035	3.999	1.143
	2036	4.061	1.160
	2037	4.122	1.178
	2038	4.184	1.195

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 São Félix do Coribe com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de São Félix do Coribe.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none">- Distrito Sede não conta com nenhum sistema de coleta e tratamento de esgoto.- O sistema existente conta apenas com fossas negras e/ou rudimentares.- Não existe um SES adequado.- Identificados vários pontos de lançamento de esgoto em vias públicas.- Inexistência de levantamento quantitativo e qualitativo das fossas, não sendo conhecidas as condições e eficiência destes sistemas.
Entroncamento	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Alagoinha, Cerado e Lagoa das Abelhas	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Assentamento Águas Claras	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Monte Alegre	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Tabuleiro	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Área Rural Dispersa	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais do município não possuem sistemas adequados de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados nas comunidades são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares, à céu aberto, nas vias públicas e/ou em corpos hídricos, sem qualquer tratamento prévio.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe. 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 São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe, 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	
Definir a prestação dos serviços na sede e na área rural visando garantir a qualidade dos serviços.					Satisfatório: Regulamentado até 2019. Regular: Regulamentado até 2020. Insatisfatório: Não regulamentado.
Identificar e cadastrar áreas caracterizadas carentes com relação a saneamento básico – esgotamento sanitário					Satisfatório: cadastro das áreas carentes realizado até 2019. Regular: Cadastro das áreas carentes até 2020. Insatisfatório: Não realizou o cadastro.
Criar e implantar programas de conscientização e acompanhamento do sistema de esgotamento sanitário da sede visando o monitoramento e verificação das ligações clandestinas na rede.					Satisfatório: Programa criado até 2022. Regular: Programa criado até 2026. Insatisfatório: Programa não foi criado.
Implantar sistema de tratamento adequado para o distrito de Sede e as localidades e comunidades rurais visando o controle do lançamento de efluentes de esgoto em locais inadequados.					Satisfatório: Sistema de tratamento implantado até 2026. Regular: Sistema de tratamento implantado até 2038. Insatisfatório: Sistema de tratamento não implantado.
Sistematizar as informações sobre esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais.					Satisfatório: Programa de sistematização de informações implantado até 2022. Regular: Programa de sistematização de informações implantado até 2026. Insatisfatório: Programa de sistematização de informações não implantado.



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de São Félix do Coribe, 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	
Regulamentar os serviços prestados por meio de leis e normas.					Satisfatório: Criação das leis e normas de esgoto até 2019. Regular: Criação das leis e normas de esgoto até 2020. Insatisfatório: Criação das leis e normas de esgoto até 2038.
Acompanhar e orientar a população sobre a importância da verificação manutenção dos equipamentos de tratamento individual.					Satisfatório: Criar campanha de conscientização até 2022. Regular: Criar campanha de conscientização até 2038. Insatisfatório: Não criar campanha de conscientização.

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 São Félix do Coribe.

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.



4.4.5.1. Programas de ações imediatas

Conforme apresentado no Plano Plurianual (PPA) de São Félix do Coribe referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimento no sistema de esgotamento sanitário que totaliza R\$ 189.801,74. A meta é implantação de rede de coletora no distrito Sede, mas não foi possível especificar a área de abrangência e localidades contempladas devido ao PPA não apresentar tais especificações.

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, produto anterior a este, o município de São Félix do Coribe não conta com projetos existentes relacionados ao esgotamento sanitário

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o esgotamento sanitário no município de São Félix do Coribe, as quais serão executadas integralmente no prazo imediato.

- **Ação 1 E.I: Contratação da revisão do projeto do SES de São Félix do Coribe.**

Para estruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário de (SES) de São Félix do Coribe, primeiramente, é necessário a contratação da revisão dos projetos básico e executivo visando o planejamento das ações para universalização dos serviços em todo território municipal.

Os projetos trarão um panorama completo dos locais para implantação de todos os dispositivos do sistema de esgoto da sede urbana e da construção de todas os sistemas individuais de tratamento nas comunidades rurais.

- **Ação 2 E.I: Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.**

Nas localidades e comunidades rurais de São Félix do Coribe é desconhecida a eficiência das unidades de tratamento de esgoto, podendo ser classificadas como fossas negras e rudimentares. Visando estabelecer a qualidade ambiental de todo o território municipal, é proposta a criação do programa de cadastro e monitoramento das unidades de tratamento instaladas em toda a área rural do município.



O programa esgoto tratado, visa o cadastro das unidades de tratamento com a identificação da condição e possibilitando o mapeamento das residências que necessitam da construção de fossas sépticas devidamente construídas e dimensionadas.

- **Ação 3 E.ICML: Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.**

A universalização do sistema de coleta de esgoto está prevista para acontecer desde o início até o último ano do médio prazo do planejamento do presente PMSB. Estima-se que no prazo imediato o percentual de atendimento da coleta chegue em 25%, passando para 50% no curto prazo, totalizando 100% até o médio prazo. Já durante o longo prazo representa o acréscimo conforme o aumento populacional. Salientando, que a rede coletora a ser implantada é em PVC com diâmetro nominal de 150 mm.

Na sequência, a Tabela 114 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 114 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.

Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução imediato
1 E.I	Contratação da elaboração do projeto do SES de São Félix do Coribe.	SAAE, Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Mês do consultor (engenheiro civil pleno) x meses de trabalho: R\$ salário médio R\$ 18.827,69 (5 meses) = R\$ 94.138,45 + auxiliar (desenhista) R\$ 5.601,07 (5 meses) = 28.005,35. Total: R\$ 122.143,80 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.: 90775, cód.:93567	R\$ 122.143,80	SAAE	R\$ 122.143,80
2 E.I	Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das unidades de tratamento construídas na área rural do município.	SAAE e Secretaria de Saúde	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-
3 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	SAAE	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - aproximadamente 20.070 m- Preço do TUBO SINAPI Cód. 90694 R\$119,79 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 m ² - Cód.:30710, Aterro e compactação R\$21,70 m ³ - Cód.: 41401/Recomposição do pavimento R\$ 522,63 m ³ Cód.: 100225 / Tapume 25% do valor do serviço. Valor base por m de rede: R\$199,34 m Imediato: 14.028 m (19%).	R\$ 2.796.282,09	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 2.796.282,09
Total do prazo imediato							R\$ 2.918.425,90

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe, 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.M: Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na sede do município de São Félix do Coribe.**

Conforme apresentado na Ação 1 E.I, o município de São Félix do Coribe ainda não possui um projeto atualizado para implantação do sistema de esgotamento sanitário. Mas conforme o estudo de demanda realizado, a estação de tratamento de esgoto a ser implantada na sede urbana precisa ser estruturada com a capacidade de tratamento de 40 l/s, visando atender todo o horizonte de planejamento do PMSB.

- **Ação 5 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, encaminhado para tratamento. Desta maneira, a qualidade do rio São Francisco é garantida, uma vez que atualmente é o corpo receptor de todo efluente de esgoto gerado no distrito Sede.

A ação prevê a criação de uma equipe responsável por visitas técnicas nos imóveis que são servidos por rede coletora. A verificação será realizada com teste de ligação de esgoto correto na rede coletora, além da verificação das ligações pluviais na rede de esgoto.

- **Ação 6 E.CML: Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades rurais.**

Para as comunidades rurais e áreas rurais dispersas, foi identificado que algumas residências destinam o efluente de esgoto em fossas, mas a procedência e condições desses equipamentos é desconhecida, e ainda, em alguns casos, o efluente é lançado diretamente em via pública. Portanto, para as comunidades rurais

e área rural dispersa, é prevista a construção de fossas individuais, seguindo as especificações da NBR 7229:1992. A Figura 8 apresenta o esquema ilustrativo de construção de uma fossa séptica e sumidouro.

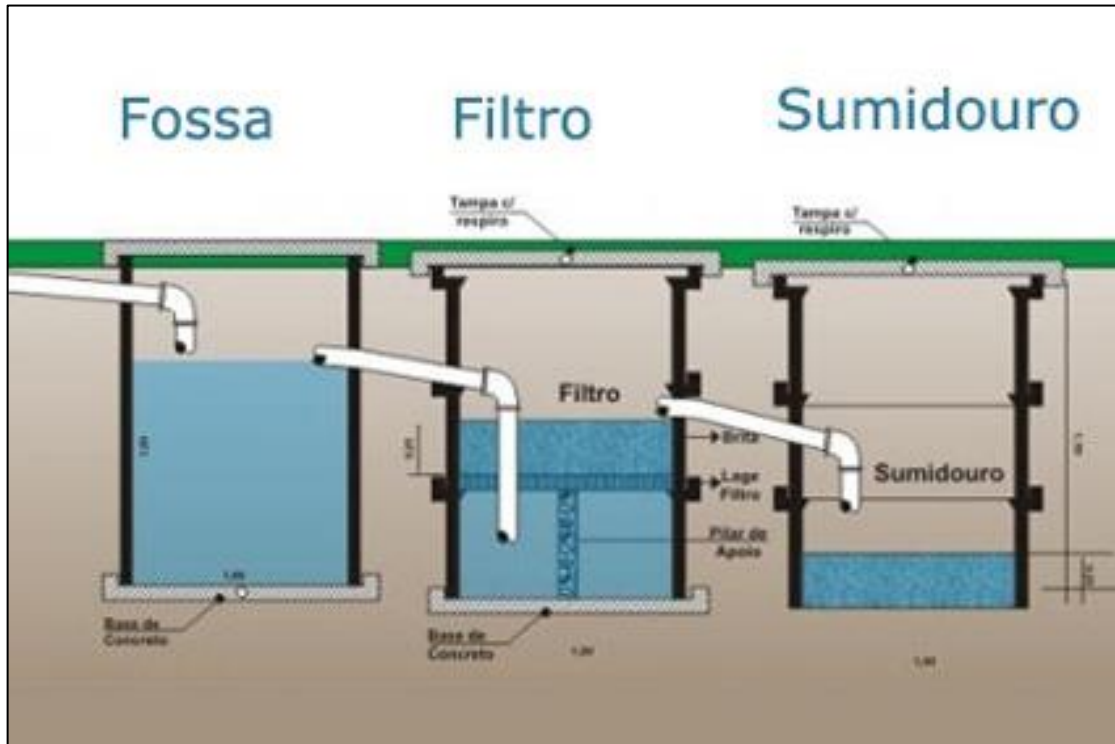


Figura 7 - Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.
Fonte: Mundo das fossas.

Salientando, que ação está colocada 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.

- **Ação 7 E.ML: Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais (fossas construídas na Ação 6 E.CM).**

Considerando que as fossas serão construídas a partir do primeiro ano do curto prazo de planejamento do presente PMSB será necessário a verificação das condições dos equipamentos. Identificada a necessidade do controle das unidades de tratamento e troca dos equipamentos que não apresentarem a eficiência esperada.



Na sequência, a Tabela 115 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 115 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
3 E.ICML	Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	SAAE	Distrito Sede	<p>Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - aproximadamente 20.070 m- Preço do TUBO SINAPI Cód. 90694 R\$119,79 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. Valor base por m de rede: R\$199,34 m</p> <p>Curto prazo: 14.028 m (19%) Médio prazo: 28.056m (39%) Longo prazo: 16.381 m (23%) – ampliação conforme crescimento populacional</p>	R\$ 11.626.813,62	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 2.796.282,09	R\$ 5.565.212,39	R\$ 3.265.319,14
4 E.M	Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na sede urbana de São Félix do Coribe.	SAAE	Distrito Sede	Valor orçado por empresa especializada	R\$ 5.000.000,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 5.000.000,00	
5 E.CML	Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	SAAE	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
6 E.CML	Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades rurais.	SAAE	Entroncamento	<p>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 + 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.</p> <p>Unidade de tratamento completa - valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47</p> <p>78 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 243.552,66 156 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 487.105,32 49 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 154.339,23</p>	R\$ 884.997,21	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 1.623.684,40	R\$ 3.247.368,80	R\$ 1.042.904,98
			Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	<p>Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47</p> <p>38 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 118.653,86 76 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 237.307,72 24 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 75.831,41</p>	R\$ 431.792,99				
			Águas Claras	<p>Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47</p> <p>26 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 81.184,22 52 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 162.368,44 17 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 53.528,06</p>	R\$ 297.080,72				
			Monte Alegre	<p>Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47</p> <p>22 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 68.694,34 44 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 137.388,68 13 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 41.930,31</p>	R\$ 248.013,33				



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
		Tabuleiro	Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 28 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 87.429,16 56 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 174.858,32 19 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 57.988,73	R\$ 320.276,21					
		Área rural dispersa	Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 328 unidades – curto prazo (28%) = R\$ 1.024.170,16 656 unidades – médio prazo (55%) = R\$ 2.048.340,32 211 unidades – longo prazo (17%) = R\$ 659.287,24	R\$ 3.731.797,72					
7 E.ML	Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades rurais.	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica		-	-
Total por prazo							R\$ 4.419.966,49	R\$ 13.812.581,19	R\$ 4.308.224,12
Total do curto, médio e longo prazo							R\$ 22.540.771,80		
TOTAL GERAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							R\$ 25.459.197,69		

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de coleta de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto coletado comparado ao volume de água consumido.	Anual	$[VEC / (VAC - VAE)] * 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 31% a 50% até 2038. Razoável: elevar o índice de coleta atual de 51% para 80% até 2026. Ideal: coletar de 81% a 100% de esgoto até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de tratamento de esgoto	Medir o percentual de volume de esgoto tratado comparado ao volume coletado.	Semestral	$[VET / VEC] * 100$	VET: Volume de esgoto tratado VEC: Volume de esgoto coletado	porcentagem (%)	Péssimo: tratar menos de 49% do esgoto coletado até 2038. Ruim: tratar 50% do esgoto coletado até 2038. Razoável: tratar entre 50% a 99% do esgoto coletado até 2026. Ideal: tratar 100% do esgoto coletado até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de atendimento urbano de esgoto	Calcular a população urbana atendida com rede de esgoto.	Anual	$[PUA / PUM] * 100$	PUA: População urbana atendida com rede de esgoto PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 31% a 50% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano de 51% a 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento de 81% a 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário.	Anual	$[PAE / PTM] * 100$	PAE: População atendida com rede de esgoto PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: índice de atendimento entre 0% a 32% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano menor que o atual (33%) até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano de 33% a 80% até 2026. Ideal: índice de atendimento de 81% a 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Eficiência de remoção de DBO no sistema de tratamento de esgoto ⁹	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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto ⁹	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(\text{CFC}) / \text{CIC}] * 100$	CFC: Concentração inicial 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 / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão ⁹	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[\text{QFP} / \text{QTA}] * 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 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.	SAAE	SAAE

Fonte: SNIS, 2016.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

⁹ O ANEXO B apresenta os parâmetros para as condições e os padrões para lançamento de efluentes, de acordo com a Resolução do CONAMA n.º 430/2011.



4.4.7. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de São Félix do Coribe, conclui-se que o sistema presente no distrito Sede não atende as demandas de forma satisfatória. O município não conta com nenhum dispositivo referente ao sistema de esgotamento sanitário, tendo como prática o lançamento do efluente diretamente em corpo hídrico ou em vias públicas.

Além da estruturação dos equipamentos que necessário para a efetivação do SES, é identificada a necessidade da ampliação do contingente funcional do SAAE para os serviços de manutenção do sistema. Atualmente, os funcionários que atuam somente no sistema de abastecimento de água.

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 São-felense.

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 São Félix do Coribe 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 pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal, referentes aos anos de 2012 a 2017 conforme apresenta a Tabela 116.

Tabela 116 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe.

Ano	População urbana atendida no município, abrangendo o distrito Sede e localidades	População total atendida no município	População urbana atendida com coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta	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) per capita em relação à população urbana	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
2014	12.615	15.548	12.615	16.308,0	100,0	100,0	2,82	3,50
2016	12.770	15.738	12.770	1.224,0	100,0	100,0	0,17	0,27
2017	*	*	*	*	*	100,0**	*	1,011

* Ausência de informações atualizadas.

Fonte: SNIS; **PMSFC, 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 2017, que é de 1,011 kg/hab./dia (PREFEITURA MUNICIPAL, 2018), os índices de coleta domiciliar e de coleta seletiva, assim como a taxa de incremento na geração de resíduos sólidos.

Desta maneira, para conhecer a geração de resíduos em São Félix do Coribe 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 de tempo, 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 116, das informações disponibilizadas pelo SNIS e pela Prefeitura Municipal, houve um aumento na geração

per capita de resíduos entre os anos de 2016 e 2017, de 0,74 kg/hab./dia (SNIS, 2016).

Estes dados foram considerados para o cálculo da taxa de variação de geração de resíduos do município de São Félix do Coribe, o qual resultou em uma variação de 2,74%. A partir desse valor é possível estimar a geração de resíduos *per capita* e total para o horizonte de planejamento de 20 anos, considerando também a evolução populacional.

Destaca-se que, diferentemente do município de São Félix do Coribe, onde a taxa de incremento foi positiva, para a Região Nordeste, essa taxa foi de -2,1%, conforme dados disponibilizados pela ABRELPE (2016), entre os anos de 2015 e 2016. Conforme é possível observar na Figura 8, 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*.

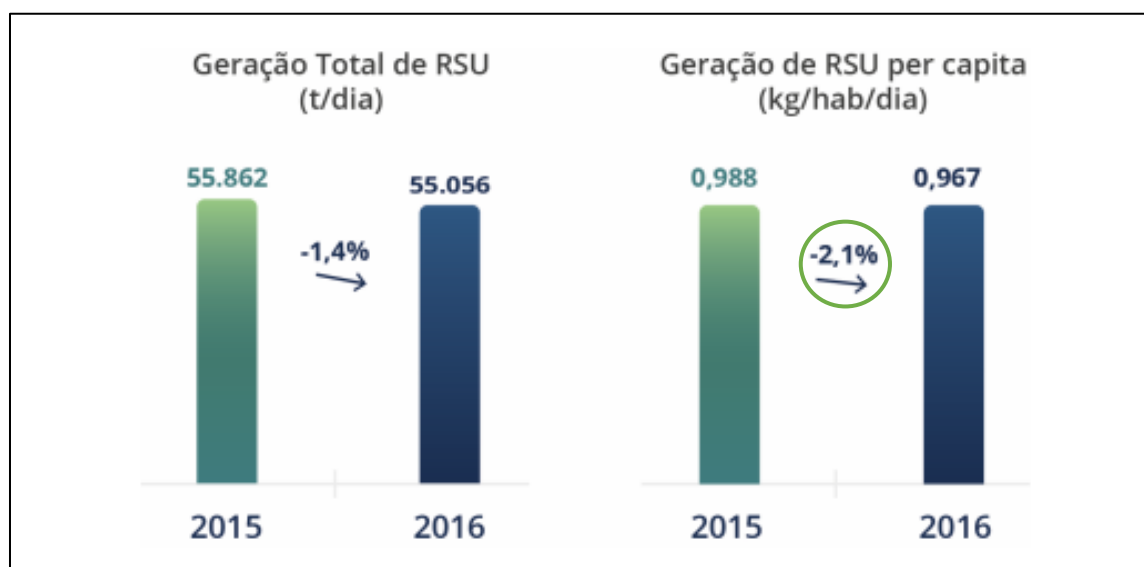


Figura 8 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.

Fonte: ABRELPE, 2016.

Para a construção dos cenários, os quais serão apresentados posteriormente, tal taxa foi reduzida 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 taxa da Região Nordeste, de -2,1%.

- **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 de tempo, 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 117 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 117 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População do distrito 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	12.558	100,00	0,00	1,011	4.634,09
2038	19.246	100,00	0,00	1,011	7.102,06

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Como já colocado, atualmente o distrito Sede possui uma população urbana de 12.558 habitantes (Projeção Populacional, 2018), que conta em sua totalidade com coleta domiciliar, uma vez que o índice de atendimento é de 100% (PREFEITURA MUNICIPAL, 2018), porém, apesar de contar com coleta convencional, o mesmo não possui qualquer meio de coleta seletiva.

A partir da geração *per capita* de 1,011 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 118.

Tabela 118 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede							
Ano	População do distrito Sede 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	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para
2018	12.558	1,011	100,00	0,00	4.634,09	0,00	4.634,09
2019	12.829	1,011	100,00	0,00	4.734,09	0,00	4.734,09
2020	13.106	1,011	100,00	0,00	4.836,31	0,00	4.836,31
2021	13.389	1,011	100,00	0,00	4.940,74	0,00	4.940,74
2022	13.678	1,011	100,00	0,00	5.047,39	0,00	5.047,39
2023	13.973	1,011	100,00	0,00	5.156,25	0,00	5.156,25
2024	14.274	1,011	100,00	0,00	5.267,32	0,00	5.267,32
2025	14.582	1,011	100,00	0,00	5.380,98	0,00	5.380,98
2026	14.897	1,011	100,00	0,00	5.497,22	0,00	5.497,22
2027	15.218	1,011	100,00	0,00	5.615,67	0,00	5.615,67
2028	15.547	1,011	100,00	0,00	5.737,08	0,00	5.737,08
2029	15.882	1,011	100,00	0,00	5.860,70	0,00	5.860,70
2030	16.225	1,011	100,00	0,00	5.987,27	0,00	5.987,27
2031	16.575	1,011	100,00	0,00	6.116,42	0,00	6.116,42
2032	16.933	1,011	100,00	0,00	6.248,53	0,00	6.248,53
2033	17.298	1,011	100,00	0,00	6.383,22	0,00	6.383,22
2034	17.671	1,011	100,00	0,00	6.520,86	0,00	6.520,86
2035	18.052	1,011	100,00	0,00	6.661,46	0,00	6.661,46
2036	18.442	1,011	100,00	0,00	6.805,37	0,00	6.805,37
2037	18.840	1,011	100,00	0,00	6.952,24	0,00	6.952,24
2038	19.246	1,011	100,00	0,00	7.102,06	0,00	7.102,06

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, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 118, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 7.102,06 toneladas no ano de 2038, um incremento de 2.467,97 toneladas com relação à quantidade atual, as quais também deverão ter uma destinação final adequada. Além disso, é possível observar que devido à ausência de coleta seletiva, todo volume de resíduo que é coletado é encaminhado para destinação final.

A Tabela 119 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 São Félix do Coribe.

Tabela 119 – 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 (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2026	-2,10	2022
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	1,011	0,76	2038	0,68	2038	0,67	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,00	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
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 que o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no início fim do curto prazo, no ano de 2022. A taxa de incremento chega a - 2,10% até o final do planejamento, uma vez que a coleta seletiva passa a ser executada no distrito.

- **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 atinge -2,10% também no fim do médio prazo, em 2026.

- **Cenário Desejável**

Para o cenário desejável é importante melhorar e universalizar os serviços dentro do menor espaço de tempo possível, ou seja, o serviço de coleta seletiva passa atender toda a área urbana do distrito Sede já no último ano do curto prazo, em 2022. Portanto, a taxa de incremento passa para -2,10% no mesmo ano.

A Tabela 120 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 120 – 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	12.558	-0,73	1,01	100,00	0,00	4.634,09	0,00	4.634,09	-0,73	1,01	100,00	0,00	4.634,09	0,00	4.634,09	-0,73	1,01	100,00	0,00	4.634,09	0,00	4.634,09
2019	12.829	-0,80	1,00	100,00	0,00	4.682,59	0,00	4.682,59	-0,90	1,00	100,00	12,50	4.682,59	175,60	4.506,99	-1,07	1,00	100,00	25,00	4.682,59	351,19	4.331,40
2020	13.106	-0,87	0,99	100,00	0,00	4.735,85	0,00	4.735,85	-1,07	0,99	100,00	25,00	4.735,85	355,19	4.380,66	-1,42	0,99	100,00	50,00	4.735,85	710,38	4.025,47
2021	13.389	-0,94	0,98	100,00	0,00	4.789,25	0,00	4.789,25	-1,24	0,98	100,00	37,50	4.789,25	538,79	4.250,46	-1,76	0,98	100,00	75,00	4.789,25	1.077,58	3.711,67
2022	13.678	-1,00	0,97	100,00	0,00	4.842,70	0,00	4.842,70	-1,42	0,97	100,00	50,00	4.842,70	726,41	4.116,29	-2,10	0,96	100,00	100,00	4.792,77	1.437,83	3.354,94
2023	13.973	-1,07	0,96	100,00	3,13	4.896,14	133,55	4.896,14	-1,59	0,96	100,00	62,50	4.896,14	918,03	3.978,11	-2,10	0,94	100,00	100,00	4.794,14	1.438,24	3.355,90
2024	14.274	-1,14	0,95	100,00	6,25	4.949,51	285,72	4.949,51	-1,76	0,94	100,00	75,00	4.897,41	1.101,92	3.795,49	-2,10	0,92	100,00	100,00	4.793,21	1.437,96	3.355,25
2025	14.582	-1,21	0,94	100,00	9,38	5.003,08	456,68	5.003,08	-1,93	0,92	100,00	87,50	4.896,64	1.285,37	3.611,27	-2,10	0,90	100,00	100,00	4.790,19	1.437,06	3.353,13
2026	14.897	-1,28	0,93	100,00	12,50	5.056,79	642,08	5.056,79	-2,10	0,90	100,00	100,00	4.893,66	1.468,10	3.425,56	-2,10	0,88	100,00	100,00	4.784,92	1.435,48	3.349,44
2027	15.218	-1,35	0,92	100,00	15,63	5.110,20	844,30	5.110,20	-2,10	0,88	100,00	100,00	4.888,02	1.466,41	3.421,61	-2,10	0,86	100,00	100,00	4.776,93	1.433,08	3.343,85
2028	15.547	-1,42	0,91	100,00	18,75	5.163,94	1.056,69	5.163,94	-2,10	0,86	100,00	100,00	4.880,20	1.464,06	3.416,14	-2,10	0,84	100,00	100,00	4.766,71	1.430,01	3.336,70
2029	15.882	-1,48	0,90	100,00	21,88	5.217,24	1.283,86	5.217,24	-2,10	0,84	100,00	100,00	4.869,42	1.460,83	3.408,59	-2,10	0,82	100,00	100,00	4.753,48	1.426,04	3.327,44
2030	16.225	-1,55	0,89	100,00	25,00	5.270,69	1.516,85	5.270,69	-2,10	0,82	100,00	100,00	4.856,14	1.456,84	3.399,30	-2,10	0,80	100,00	100,00	4.737,70	1.421,31	3.316,39
2031	16.575	-1,62	0,88	100,00	28,13	5.323,89	1.752,27	5.323,89	-2,10	0,80	100,00	100,00	4.839,90	1.451,97	3.387,93	-2,10	0,78	100,00	100,00	4.718,90	1.415,67	3.303,23
2032	16.933	-1,69	0,87	100,00	31,25	5.377,07	1.986,72	5.377,07	-2,10	0,78	100,00	100,00	4.820,83	1.446,25	3.374,58	-2,10	0,76	100,00	100,00	4.697,21	1.409,16	3.288,05
2033	17.298	-1,76	0,86	100,00	34,38	5.429,84	2.216,73	5.429,84	-2,10	0,76	100,00	100,00	4.798,47	1.439,54	3.358,93	-2,10	0,74	100,00	100,00	4.672,19	1.401,66	3.270,53
2034	17.671	-1,83	0,84	100,00	37,50	5.417,93	2.438,81	5.417,93	-2,10	0,74	100,00	100,00	4.772,94	1.431,88	3.341,06	-2,10	0,72	100,00	100,00	4.643,94	1.393,18	3.250,76
2035	18.052	-1,89	0,82	100,00	40,63	5.402,96	2.649,44	5.402,96	-2,10	0,72	100,00	100,00	4.744,07	1.423,22	3.320,85	-2,10	0,70	100,00	100,00	4.612,29	1.383,69	3.228,60
2036	18.442	-1,96	0,80	100,00	43,75	5.385,06	2.845,04	5.385,06	-2,10	0,70	100,00	100,00	4.711,93	1.413,58	3.298,35	-2,10	0,69	100,00	100,00	4.644,62	1.393,39	3.251,23
2037	18.840	-2,03	0,78	100,00	46,88	5.363,75	3.022,00	5.363,75	-2,10	0,69	100,00	100,00	4.744,85	1.423,46	3.321,39	-2,10	0,68	100,00	100,00	4.676,09	1.402,83	3.273,26
2038	19.246	-2,10	0,76	100,00	50,00	5.338,84	3.176,68	5.338,84	-2,10	0,68	100,00	100,00	4.776,86	1.433,06	3.343,80	-2,10	0,67	100,00	100,00	4.706,61	1.411,98	3.294,63

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

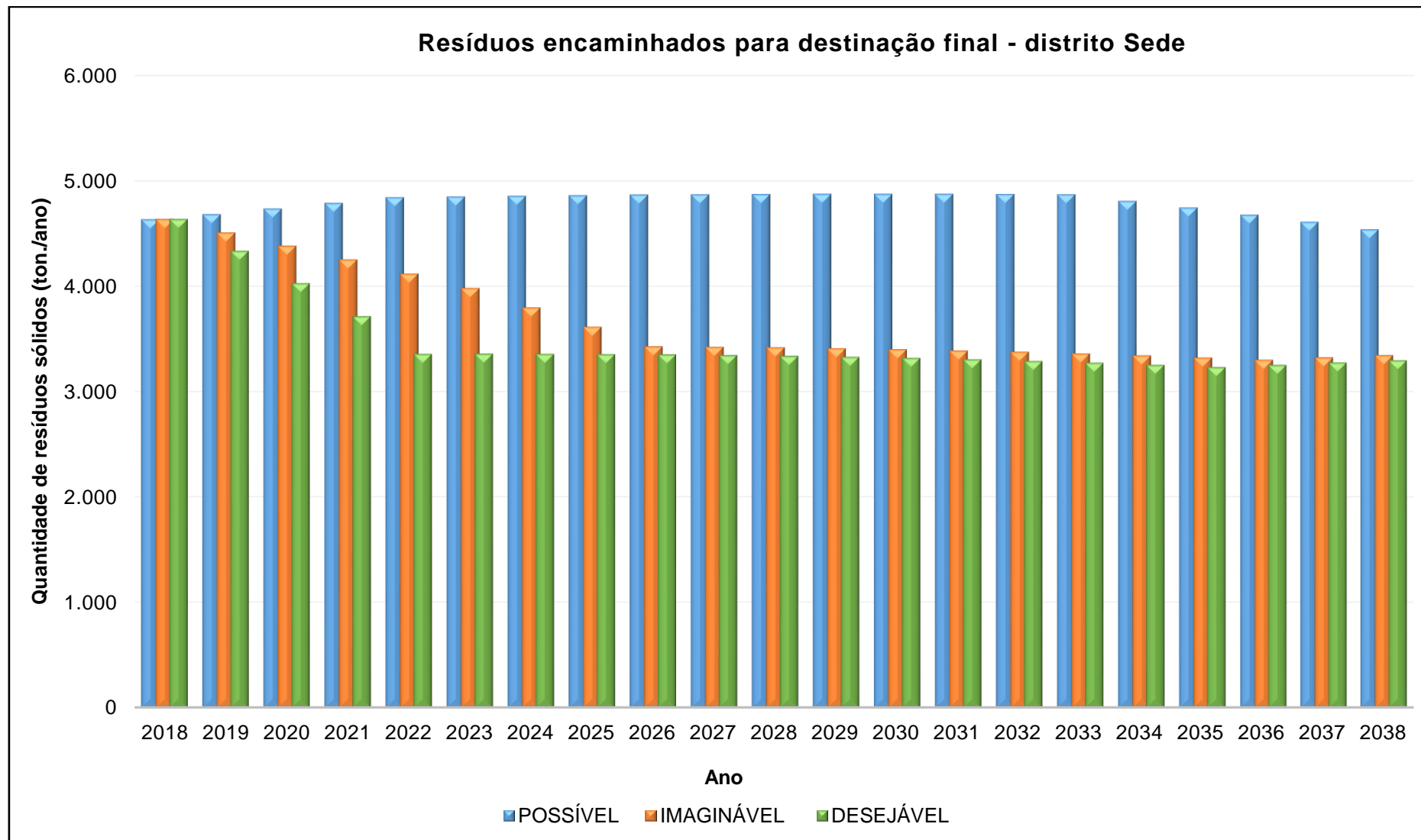


Gráfico 19 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para o cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final não diminui até o fim do horizonte de planejamento, pois apesar da diminuição na quantidade de resíduos produzidos por habitante, a população urbana de São Félix do Coribe está crescendo e a cobertura da coleta seletiva só chega a contemplar 50% da população no ano de 2038.

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 com a taxa de incremento de -2,10 no ano de 2026.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da coleta convencional e seletiva, com incremento de -2,10% é no fim do curto prazo do horizonte de planejamento. Deste modo nota-se que a partir de 2022, com a implantação da coleta seletiva não haverá aumento de resíduos destinados à disposição final.

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 o fato de não existir qualquer forma de 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 121 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 gerados na área rural, foi adotado um valor *per capita* de 0,758 kg/hab./dia, com uma redução de 25% do valor adotado para as áreas urbanizadas, de 1,011 kg/hab./dia (PREFEITURA MUNICIPAL, 2018).

Tabela 121 – 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	4.551	15,2	0,00	0,785*	1.303,98
2038	2.345	15,2	0,00	0,785*	671,90

* Redução de 25% relação à geração *per capita* das áreas urbanas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional abrange apenas a comunidade de Entroncamento na área rural do município, que corresponde a 15,2% da população rural total, porém não há qualquer forma de coleta seletiva e os resíduos também são encaminhados para o lixão municipal. Desta maneira, a Tabela 122 apresenta a projeção futura da área rural seguindo as tendências atuais.

Tabela 122 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de São Félix do Coribe.

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
2018	4.551	0,785	15,2	0,00	1.303,98	0,00	198,20
2019	4.403	0,785	15,2	0,00	1.261,57	0,00	191,76



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
2020	4.259	0,785	15,2	0,00	1.220,31	0,00	185,49
2021	4.120	0,785	15,2	0,00	1.180,48	0,00	179,43
2022	3.986	0,785	15,2	0,00	1.142,09	0,00	173,60
2023	3.856	0,785	15,2	0,00	1.104,84	0,00	167,94
2024	3.730	0,785	15,2	0,00	1.068,74	0,00	162,45
2025	3.608	0,785	15,2	0,00	1.033,78	0,00	157,13
2026	3.491	0,785	15,2	0,00	1.000,26	0,00	152,04
2027	3.377	0,785	15,2	0,00	967,59	0,00	147,07
2028	3.267	0,785	15,2	0,00	936,08	0,00	142,28
2029	3.160	0,785	15,2	0,00	905,42	0,00	137,62
2030	3.057	0,785	15,2	0,00	875,91	0,00	133,14
2031	2.958	0,785	15,2	0,00	847,54	0,00	128,83
2032	2.861	0,785	15,2	0,00	819,75	0,00	124,60
2033	2.768	0,785	15,2	0,00	793,10	0,00	120,55
2034	2.678	0,785	15,2	0,00	767,31	0,00	116,63
2035	2.590	0,785	15,2	0,00	742,10	0,00	112,80
2036	2.506	0,785	15,2	0,00	718,03	0,00	109,14
2037	2.424	0,785	15,2	0,00	694,54	0,00	105,57
2038	2.345	0,785	15,2	0,00	671,90	0,00	102,13

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, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 122, se mantidas as condições atuais, devido ao decréscimo populacional da área rural, a geração total de resíduos sólidos será de 671,90 toneladas no ano de 2038, uma redução de 632,08 toneladas com relação à quantidade atual. No entanto, mesmo com a redução na quantidade gerada, se o cenário atual for mantido, resíduos coletados continuarão a ser destinados para disposição final inadequada.

A Tabela 123 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 123 – 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 (%)	-	-2,10	2038	-2,10	2026	-2,10	2022
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,785	0,59	2038	0,71	2026	0,57	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,00	100,00	2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
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 passe a ser de 100%, contemplando todos os domicílios. Para a coleta seletiva estipulou o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no fim do curto prazo, em 2022. A taxa de incremento chega a -2,10% 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 e 100% da coleta seletiva na área rural em 2026. Dessa forma, a taxa de incremento atinge -2,10% também no fim do médio prazo, em 2026.

- **Cenário Desejável**

Para o cenário desejável é importante destacar que a universalização ocorrerá no menor espaço de tempo possível, ou seja, o serviço de coleta convencional continuará em 100% e a coleta seletiva passa atender toda a área rural já no último ano do curto prazo, em 2022. Portanto, a taxa de incremento passa para -2,10% no mesmo ano.

A Tabela 124 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 20 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 124 – 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	4.551	-0,73	0,78	15,0	0,0	1.303,98	198,20	0,00	198,20	-0,73	0,78	15%	0,00	1.303,98	198,20	0,00	198,20	-0,73	0,78	15%	0,0	1.303,98	198,20	0,00	198,20
2019	4.403	-0,80	0,78	50,0	0,0	1.253,53	626,77	0,00	626,77	-0,90	0,78	100,0	12,5	1.253,53	1.253,53	47,01	1.206,52	-1,07	0,78	100,0	25,0	1.253,53	1.253,53	94,01	1.159,52
2020	4.259	-0,87	0,77	70,0	0,0	1.196,99	837,89	0,00	837,89	-1,07	0,77	100,0	25,0	1.196,99	1.196,99	89,77	1.107,22	-1,42	0,77	100,0	50,0	1.196,99	1.196,99	179,55	1.017,44
2021	4.120	-0,94	0,76	100,0	2,78	1.142,89	1.142,89	9,52	1.133,37	-1,24	0,76	100,0	37,5	1.142,89	1.142,89	128,58	1.014,31	-1,76	0,76	100,0	75,0	1.142,89	1.142,89	257,15	885,74
2022	3.986	-1,00	0,75	100,0	5,56	1.091,17	1.091,17	18,19	1.072,98	-1,42	0,75	100,0	50,0	1.091,17	1.091,17	163,68	927,49	-2,10	0,75	100,0	100,0	1.091,17	1.091,17	327,35	763,82
2023	3.856	-1,07	0,74	100,0	8,33	1.041,51	1.041,51	26,04	1.015,47	-1,59	0,74	100,0	62,5	1.041,51	1.041,51	195,28	846,23	-2,10	0,73	100,0	100,0	1.027,43	1.027,43	308,23	719,20
2024	3.730	-1,14	0,73	100,0	11,11	993,86	993,86	33,13	960,73	-1,76	0,73	100,0	75,0	993,86	993,86	223,62	770,24	-2,10	0,71	100,0	100,0	966,63	966,63	289,99	676,64
2025	3.608	-1,21	0,72	100,0	13,89	948,18	948,18	39,51	908,67	-1,93	0,72	100,0	87,5	948,18	948,18	248,90	699,28	-2,10	0,70	100,0	100,0	921,84	921,84	276,55	645,29
2026	3.491	-1,28	0,71	100,0	16,67	904,69	904,69	45,23	859,46	-2,10	0,71	100,0	100,0	904,69	904,69	271,41	633,28	-2,10	0,69	100,0	100,0	879,21	879,21	263,76	615,45
2027	3.377	-1,35	0,70	100,0	19,44	862,82	862,82	50,33	812,49	-2,10	0,70	100,0	100,0	862,82	862,82	258,85	603,97	-2,10	0,68	100,0	100,0	838,17	838,17	251,45	586,72
2028	3.267	-1,42	0,69	100,0	22,22	822,79	822,79	54,85	767,94	-2,10	0,69	100,0	100,0	822,79	822,79	246,84	575,95	-2,10	0,67	100,0	100,0	798,94	798,94	239,68	559,26
2029	3.160	-1,48	0,68	100,0	25,00	784,31	784,31	58,82	725,49	-2,10	0,68	100,0	100,0	784,31	784,31	235,29	549,02	-2,10	0,66	100,0	100,0	761,24	761,24	228,37	532,87
2030	3.057	-1,55	0,67	100,0	27,78	747,59	747,59	62,30	685,29	-2,10	0,67	100,0	100,0	747,59	747,59	224,28	523,31	-2,10	0,65	100,0	100,0	725,27	725,27	217,58	507,69
2031	2.958	-1,62	0,66	100,0	30,56	712,58	712,58	65,32	647,26	-2,10	0,66	100,0	100,0	712,58	712,58	213,77	498,81	-2,10	0,64	100,0	100,0	690,99	690,99	207,30	483,69
2032	2.861	-1,69	0,65	100,0	33,33	678,77	678,77	67,88	610,89	-2,10	0,65	100,0	100,0	678,77	678,77	203,63	475,14	-2,10	0,63	100,0	100,0	657,89	657,89	197,37	460,52
2033	2.768	-1,76	0,64	100,0	36,11	646,60	646,60	70,05	576,55	-2,10	0,64	100,0	100,0	646,60	646,60	193,98	452,62	-2,10	0,62	100,0	100,0	626,40	626,40	187,92	438,48
2034	2.678	-1,83	0,63	100,0	38,89	615,81	615,81	71,84	543,97	-2,10	0,63	100,0	100,0	615,81	615,81	184,74	431,07	-2,10	0,61	100,0	100,0	596,26	596,26	178,88	417,38
2035	2.590	-1,89	0,62	100,0	41,67	586,12	586,12	73,27	512,85	-2,10	0,62	100,0	100,0	586,12	586,12	175,84	410,28	-2,10	0,60	100,0	100,0	567,21	567,21	170,16	397,05
2036	2.506	-1,96	0,61	100,0	44,44	557,96	557,96	74,39	483,57	-2,10	0,61	100,0	100,0	557,96	557,96	167,39	390,57	-2,10	0,59	100,0	100,0	539,67	539,67	161,90	377,77
2037	2.424	-2,03	0,60	100,0	47,22	530,86	530,86	75,21	455,65	-2,10	0,60	100,0	100,0	530,86	530,86	159,26	371,60	-2,10	0,58	100,0	100,0	513,16	513,16	153,95	359,21
2038	2.345	-2,10	0,59	100,0	50,00	505,00	505,00	75,75	429,25	-2,10	0,59	100,0	100,0	505,00	505,00	151,50	353,50	-2,10	0,57	100,0	100,0	487,88	487,88	146,36	341,52

* Aumento gradual conforme índice de atendimento com a coleta convencional.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

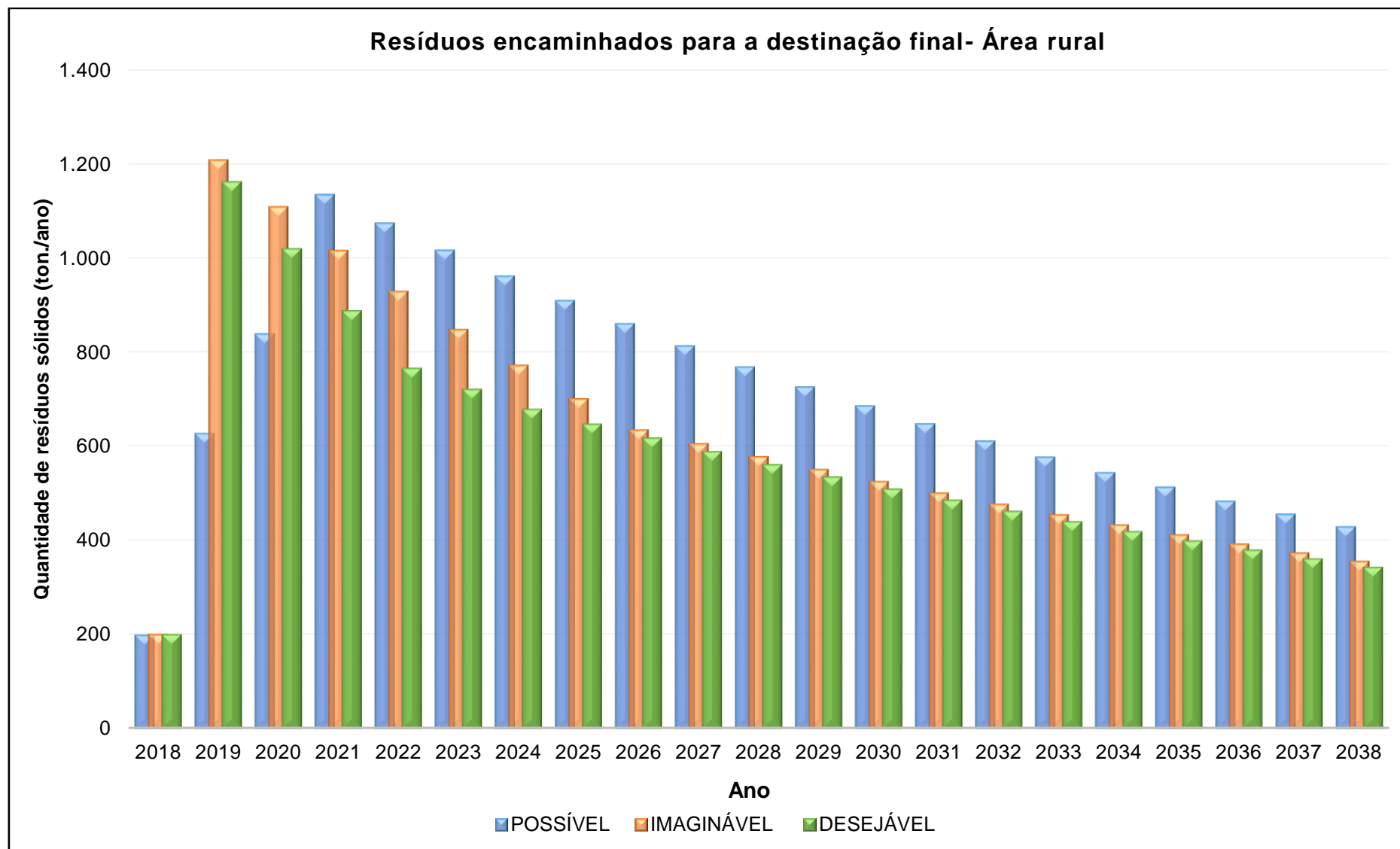


Gráfico 20 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para o cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final só passa a diminuir no ano de 2028, a longo prazo, quando a cobertura da coleta convencional está em 100% e a coleta seletiva passa a abranger 22% da população. A taxa de incremento de -2,10 é prevista para o ano de 2038, quando a coleta seletiva chega a 50%

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 com a taxa de incremento de -2,10 no ano de 2026.

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 de -2,10 não haverá aumento de resíduos destinados à disposição final.

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 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 125 demonstra os dados utilizados para dimensionamento da frota e da coleta dos resíduos fornecidos pela Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe e pelo IBGE. Já a Tabela 126 demonstra os dados médios utilizados com base em estudos da FUNASA.

Tabela 125 – 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	12.558
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	5,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	55,03
C	Capacidade do caminhão (m ³)	15
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	1,011

Fonte: Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 126 – 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./m ³)	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 127.

Tabela 127 – 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	12,73	1,25	12,285	1,04	2,22
Rural	1,83	1,50	12,285	0,06	1,32

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Considerou-se uma frequência de coleta domiciliar distinta para o distrito Sede e para a área rural, para o Sede é importante que o serviço seja realizado diariamente, de segunda a sábado, enquanto, que para as comunidades da área rural 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 menos de 14 toneladas. Estes valores diferem do cenário imaginável, adotado como normativo, pois o cálculo de demanda não subtrai os valores relacionados à coleta seletiva. Dessa forma, será necessário para efetivação do serviço de coleta domiciliar no distrito sede e nas comunidades rurais a manutenção de dois caminhões compactadores com capacidade de 15 m³.

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 9, demonstra a utilização de carroceria adaptada ao veículo utilizado na coleta comum no município de Tibagi – PR.



Figura 9 – 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 13 comunidades rurais no município de São Félix do Coribe, que serão atendidas pelos serviços de coletas domiciliar e seletiva, além do distrito Sede.

As coletas domiciliar e seletiva serão realizadas juntas, com carrinho adaptado para a separação do material recolhido, menos no distrito Sede, onde a coleta seletiva será executada com caminhão gaiola. Destacando, que os resíduos serão coletados com separação prévia dos moradores, uma vez que haverá inserção da educação ambiental nas comunidades.

Para que seja efetivada a proposta de coleta propõe-se a construção de um barracão de 460,28 m³ x 150 m³, para que seja um ponto de armazenamento dos resíduos, com telha metálica e piso inteiramente impermeabilizado, onde ficará o contêiner de disposição dos resíduos coletados. A previsão é de que os resíduos



sejam coletados uma vez por semana e encaminhados a sede por uma camionete. Destaca-se que toda a área do barracão será devidamente cercada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.

O barracão previsto é para atender a demanda das comunidades. A coleta deverá ocorrer semanalmente, o local previsto para a instalação deverá facilitar o acesso dos veículos que farão a coleta e o transporte até o aterro sanitário. O acondicionamento dos resíduos recicláveis ocorrerá em *bags* a serem transportados por caçamba adaptada no caminhão de transporte dos contêineres para entrega na futura associação de catadores do município.

- **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/h¹⁰ 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:

$$\text{Nº de garis} = \frac{\text{extensão linear total (m)} \times \text{frequência de varrição}/6}{1440}$$

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).

¹⁰ 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 Victor Zular Zveibil (sem ano de referência).



O cálculo foi efetuado para o distrito Sede, 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 precisa ser efetuada 5 vezes por semana, isso no distrito Sede. Na Tabela 128, são apresentados os resultados, verifica-se que são necessários 24 garis, e atualmente para a realização do serviço de varrição das vias pública, o município conta com um total de 22 funcionários, que, atualmente, atendem somente o distrito Sede.

Tabela 128 – 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	11.040	22.080	5/6	1.440	13	24
	Demais ruas	15.620	31.240	3/6	1.440	11	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tendo em vista, que o município conta, atualmente, com 22 garis, enquanto, a base de calculado do Ministério do Meio Ambiente considera que são necessários 24 profissionais para atender a demanda do distrito sede.

- **Resíduos de construção e demolição:**

Conforme apresentado no diagnóstico, a coleta dos resíduos das atividades de construção civil é responsabilidade da CTES. Como a geração de resíduos de construção civil é baixa, não há qualquer controle por parte do órgão responsável, inviabilizando, assim, estimar a geração *per capita* para o horizonte de planejamento.

Não há uma geração preocupante desses resíduos no município, mas é importante que algumas medidas sejam tomadas pela administração municipal. A coleta dos resíduos de construção civil não é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Desse modo, os poderes executivo e legislativo precisam instituir leis pertinentes sobre a questão, regulando os responsáveis pela destinação final e as multas em caso de disposição incorreta.

- **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. A gestão deste tipo de resíduo é da prefeitura, já a responsável pela coleta e destinação final ambientalmente adequada é realizada pela empresa contratada RTR - Empreendimentos Ambientais Ltda-EPP. Não há informações sobre a quantidade de resíduos de saúde gerados no município, impossibilitando a previsão da geração desses resíduos futuramente.

As unidades de saúde possuem abrigos para o armazenamento adequado de RSS, até que estes sejam coletados e enviados para a destinação final, com exceção do Hospital Municipal que não possui local correto para o armazenamento dos resíduos hospitalares, não existindo isolamento completo e problemas na edificação do abrigo.

Ainda na problemática dos resíduos de serviços de saúde, o município precisa regularizar a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde para os estabelecimentos privados, ligando o plano ao alvará de funcionamento.

- **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 129, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede com base no cenário normativo.



Tabela 129 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (t/ano)
-	2018	12.558	-0,73	1,01	100,00	0,00	4.634,09	0,00	4.634,09
Imediato	2019	12.829	-0,90	1,00	100,00	12,50	4.682,59	175,60	4.506,99
	2020	13.106	-1,07	0,99	100,00	25,00	4.735,85	355,19	4.380,66
Curto	2021	13.389	-1,24	0,98	100,00	37,50	4.789,25	538,79	4.250,46
	2022	13.678	-1,42	0,97	100,00	50,00	4.842,70	726,41	4.116,29
Médio	2023	13.973	-1,59	0,96	100,00	62,50	4.896,14	918,03	3.978,11
	2024	14.274	-1,76	0,94	100,00	75,00	4.897,41	1.101,92	3.795,49
	2025	14.582	-1,93	0,92	100,00	87,50	4.896,64	1.285,37	3.611,27
	2026	14.897	-2,10	0,90	100,00	100,00	4.893,66	1.468,10	3.425,56
Longo	2027	15.218	-2,10	0,88	100,00	100,00	4.888,02	1.466,41	3.421,61
	2028	15.547	-2,10	0,86	100,00	100,00	4.880,20	1.464,06	3.416,14
	2029	15.882	-2,10	0,84	100,00	100,00	4.869,42	1.460,83	3.408,59
	2030	16.225	-2,10	0,82	100,00	100,00	4.856,14	1.456,84	3.399,30
	2031	16.575	-2,10	0,80	100,00	100,00	4.839,90	1.451,97	3.387,93
	2032	16.933	-2,10	0,78	100,00	100,00	4.820,83	1.446,25	3.374,58
	2033	17.298	-2,10	0,76	100,00	100,00	4.798,47	1.439,54	3.358,93
	2034	17.671	-2,10	0,74	100,00	100,00	4.772,94	1.431,88	3.341,06
	2035	18.052	-2,10	0,72	100,00	100,00	4.744,07	1.423,22	3.320,85
	2036	18.442	-2,10	0,70	100,00	100,00	4.711,93	1.413,58	3.298,35
	2037	18.840	-2,10	0,69	100,00	100,00	4.744,85	1.423,46	3.321,39
	2038	19.246	-2,10	0,68	100,00	100,00	4.776,86	1.433,06	3.343,80

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

No cenário normativo para o distrito Sede, observa-se que a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final só ocorre no fim do médio prazo, em 2026, quando 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 4.634,09 toneladas de resíduos por ano, já em 2038, após o desenvolvimento



das políticas pública e implementação da coleta seletiva, estima-se que a quantidade a ser destinada será de 3.343,80 toneladas por ano.

4.5.2.2. Área rural

Dentre os cenários apresentados para a área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que apenas 15% da área possui coleta convencional e que não há o serviço de coleta seletiva. A universalização deverá ocorrer no médio prazo, por meio das melhorias que serão aplicadas. A quantidade de resíduos encaminhados a destinação final de maneira irregular passa a diminuir a partir de 2026.

Na Tabela 130, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural com base no cenário normativo.

Tabela 130 – 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 (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 aterrada de resíduos sólidos (ton./ano)
-	2018	4.551	-0,73	0,78	15%	0,00	1.303,98	198,20	0,00	198,20
Imediato	2019	4.403	-0,90	0,78	100,0	12,5	1.253,53	1.253,53	47,01	1.206,52
	2020	4.259	-1,07	0,77	100,0	25,0	1.196,99	1.196,99	89,77	1.107,22
Curto	2021	4.120	-1,24	0,76	100,0	37,5	1.142,89	1.142,89	128,58	1.014,31
	2022	3.986	-1,42	0,75	100,0	50,0	1.091,17	1.091,17	163,68	927,49
Médio	2023	3.856	-1,59	0,74	100,0	62,5	1.041,51	1.041,51	195,28	846,23
	2024	3.730	-1,76	0,73	100,0	75,0	993,86	993,86	223,62	770,24
	2025	3.608	-1,93	0,72	100,0	87,5	948,18	948,18	248,90	699,28
	2026	3.491	-2,10	0,71	100,0	100,0	904,69	904,69	271,41	633,28
Longo	2027	3.377	-2,10	0,70	100,0	100,0	862,82	862,82	258,85	603,97
	2028	3.267	-2,10	0,69	100,0	100,0	822,79	822,79	246,84	575,95
	2029	3.160	-2,10	0,68	100,0	100,0	784,31	784,31	235,29	549,02
	2030	3.057	-2,10	0,67	100,0	100,0	747,59	747,59	224,28	523,31



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	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 aterrada de resíduos sólidos (ton./ano)
	2031	2.958	-2,10	0,66	100,0	100,0	712,58	712,58	213,77	498,81
	2032	2.861	-2,10	0,65	100,0	100,0	678,77	678,77	203,63	475,14
	2033	2.768	-2,10	0,64	100,0	100,0	646,60	646,60	193,98	452,62
	2034	2.678	-2,10	0,63	100,0	100,0	615,81	615,81	184,74	431,07
	2035	2.590	-2,10	0,62	100,0	100,0	586,12	586,12	175,84	410,28
	2036	2.506	-2,10	0,61	100,0	100,0	557,96	557,96	167,39	390,57
	2037	2.424	-2,10	0,60	100,0	100,0	530,86	530,86	159,26	371,60
	2038	2.345	-2,10	0,59	100,0	100,0	505,00	505,00	151,50	353,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nota-se que na área rural o cenário normativo apresenta uma redução dos resíduos encaminhados à disposição final no início do longo prazo, em 2027. No médio prazo ao contemplar toda população rural com os serviços de coleta convencional e seletiva, o cenário atinge a maior quantidade de resíduos encaminhados à disposição final (633,28 toneladas por ano).

No prazo imediato quando são implantadas as coletas há um aumento na quantidade de resíduos encaminhados à disposição final. Já no curto prazo são intensificados os serviços de coleta, junto com o incentivo a não geração e redução na quantidade de resíduos.

Após o desenvolvimento das coletas, estima-se que a quantidade a ser destinada em 2038 será de 353,50 toneladas por ano, 279,78 toneladas por ano a menos do que em 2026, ano que as coletas contemplam 100% da população rural.

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 São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none">- Os resíduos coletados são descartados, de forma ambientalmente inadequada, em uma área de lixão.- Ausência de quantificação e pesagem dos diversos tipos de resíduos destinados ao lixão: resíduos de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçagem), resíduos de construção civil, resíduos de serviços de saúde e resíduos domiciliares.- Descarte irregular de resíduos pela população em diversos pontos do distrito sede.- Os resíduos especiais, que necessitam de manejo e tratamento diferenciado, tais como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, entre outros, não recebem atenção especial e são descartados juntamente com os resíduos domiciliares.- Ausência de coleta seletiva.- Atuação de catadores informais de materiais recicláveis diretamente no lixão.- Os resíduos de construção civil são dispostos, pela população, nas vias e calçadas públicas.- A quantificação dos resíduos e, conseqüentemente, a geração <i>per capita</i>, é estimada, devido à ausência de pesagem.- Os caminhões utilizados na coleta convencional de resíduos sólidos não possuem inscrições externas alusivas aos serviços prestados.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais de São Félix do Coribe, com exceção do Entroncamento não são atendidas com a coleta convencional de resíduos domiciliares.- A disposição final dos resíduos sólidos ocorre de forma alternativa, 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, inclusive áreas próximas a cursos d'água.
São Félix do Coribe*	<ul style="list-style-type: none">- Os serviços de limpeza pública (varrição, poda, capina e roçagem) contemplam apenas o distrito Sede.- 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



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
	<p>inadequadamente juntamente com os resíduos domiciliares, no lixão municipal. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa.</p> <ul style="list-style-type: none">- Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, não havendo nenhuma associação ou cooperativa atuante no município.- Ausência de local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos (aterro sanitário), sendo parte dos resíduos coletados no município destinados em um lixão à céu aberto, de maneira totalmente inadequada e não atendendo a nenhum tipo de norma sanitária ou ambiental.- Nenhum resíduo que é encaminhado ao lixão passa por tratamento prévio antes da destinação final.- Existência de diversas áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.- Apesar do município de São Félix do Coribe possuir estabelecimentos e/ou empresas geradoras de resíduos sujeitos ao gerenciamento específico – e à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – ou ao sistema de logística reversa, o poder público municipal não possui qualquer medida de identificação desses geradores.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe. 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 São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe, 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 a coleta convencional estendendo as localidades que não possuem o serviço.					Satisfatório: Ampliar a coleta até 2022. Regular: Ampliar a coleta até 2026. Insatisfatório: Ampliar a coleta entre 2026 a 2038.
Instituir a coleta seletiva, fomentar a associação e estruturar.					Satisfatório: Instituir a coleta seletiva até 2019. Regular: Instituir a coleta seletiva até 2020. Insatisfatório: Não instituir a coleta seletiva.
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para os geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.					Satisfatório: Criar políticas públicas até 2020. Regular: Criar políticas públicas entre 2021 a 2026. Insatisfatório: Criar políticas públicas entre 2026 a 2038.
Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.					Satisfatório: Realizar cadastro até 2019. Regular: Realizar cadastro até 2020. Insatisfatório: Não realizar o cadastro.
Determinar através de políticas públicas quais estabelecimentos e/ou empresas precisam elaborar o PGRS para poder exercer suas atividades.					Satisfatório: Criar políticas públicas até 2021. Regular: Criar políticas públicas entre 2022. Insatisfatório: Não criar políticas públicas.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de São Félix do Coribe, 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	
Desenvolver sistemas para recebimento de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária.					<p>Satisfatório: Desenvolver o sistema até 2022.</p> <p>Regular: Desenvolver o sistema entre 2022 a 2026.</p> <p>Insatisfatório: Desenvolver o sistema entre 2026 a 2038.</p>
Assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde pública e privadas, bem como dos demais estabelecimentos relacionados aos serviços de saúde.					<p>Satisfatório: Assegurar o correto gerenciamento dos RSS até 2019.</p> <p>Regular: Assegurar o correto gerenciamento dos RSS até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não assegurar o correto gerenciamento dos RSS.</p>
Viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.					<p>Satisfatório: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira até 2019.</p> <p>Regular: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não viabilizar a sustentabilidade econômico financeira.</p>
Gerenciamento dos resíduos cemiteriais.					<p>Satisfatório: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2019.</p> <p>Regular: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2020.</p> <p>Insatisfatório: Não realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais.</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 São Félix do Coribe.

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.



4.5.5.1. Programas de ações imediatas

Conforme apresentado no PPA do município referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimentos no eixo de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Os recursos serão destinados a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos para a manutenção de limpeza pública e implantação do aterro sanitário. Para a manutenção pública está previsto um valor de R\$ 7.367.820,18, já para a implementação do aterro sanitário está previsto o valor de R\$ 1.197.928,84.

Como mencionado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, produto anterior a este, atualmente o município de São Félix do Coribe não conta com projetos existentes relacionados aos resíduos sólidos.

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 São Félix do Coribe, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 R.ICML: Implantar aterro sanitário**

Todos os resíduos coletados em São Félix do Coribe estão sendo enviados para uma área de disposição irregular, o lixão municipal. A área em questão é considerada como passivo ambiental, devido ao impacto causado pela prática de despejo de resíduos que ocorre no local, sem quaisquer medidas preventivas e corretivas. Inicialmente a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal n.º 12.305/2010 estabeleceu a extinção dos lixões até agosto de 2014 e o município precisa se adequar as legislações federais, destinando seus resíduos para um aterro sanitário, seja ele municipal, ou consorciado.

O item 4.10.1 apresenta as possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios. Como apontado no produto anterior, existe uma proposição para o município de São Félix do Coribe destinar seus resíduos para o aterro sanitário de Santa Maria da Vitória, através de um consórcio intermunicipal, porém não há prazo para institucionalização do consórcio e instalação do aterro sanitário. Como alternativa ao cenário atual é apresentado um estudo de dimensionamento de aterro sanitário para a população de São Félix do Coribe.



Para o estudo de dimensionamento do aterro sanitário, foram avaliadas as demandas atuais e futuras de produção de resíduos sólidos e de limpeza urbana, conforme previstos neste plano, utilizando a metodologia indicada pela Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES).

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. São utilizadas camadas de terra para recobrimento ao final de cada jornada de trabalho, ou, até em intervalos menores de acordo com o volume de resíduos. Tal relatório ainda menciona que essa técnica gera menos impactos ambientais e tem menor custo de operação em relação aos aterros controlados.

Para a implantação do aterro sanitário deve-se considerar vários fatores, como permeabilidade do solo, altura do lençol freático, topografia (planimétrica), acessibilidade, distância de núcleos populacionais, pluviometria e evapotranspiração. Sabendo-se de um local com as características necessárias, deve-se dimensionar o aterro de acordo com a produção de resíduos da região que o empreendimento atenderá, durante determinado período.

Para dimensionamento da área do aterro é importante considerar a vigência de 20 anos do plano e a previsão de demanda dos resíduos sólidos urbanos de todo o município.

O tipo de aterramento sanitário utilizado, para a base de cálculo, foi o realizado em trincheiras, pois, determinando uma altura para as trincheiras, podemos mensurar a área que seria utilizada para aterrar determinado volume de resíduos, considerando o peso específico característico de resíduos domiciliares, o grau de compactação desses e o volume do material de recobrimento.



Sendo assim, de acordo com a metodologia da ABES, adotou-se para efeito de cálculo os seguintes valores:

- Peso específico dos resíduos domiciliares sem compactação (PE.): 0,275 ton/m³;
- Grau de compactação (GP): 3 (1:3);
- Volume de recobrimento (VC.): 20% do volume de resíduos compactados;
- Altura da trincheira a ser utilizada no empreendimento (p): 4 m.

Para o dimensionamento do aterro sanitário, primeiramente calcula-se o volume total (VT) de resíduos em metros cúbicos, dividindo o valor da soma total de resíduos projetados em final de plano, pelo seu valor específico vezes o grau de compactação, conforme a fórmula a seguir:

$$VT(m^3) = \frac{VP(ton)}{PE\left(\frac{m^3}{ton}\right) \times GP}$$

O volume do material de recobrimento é estimado através do volume total calculado em metros cúbicos. Estima-se, segundo metodologia utilizada, que esse volume chega a 20% do valor total de resíduos a ser recoberto durante o período. Sendo assim, esse percentual é somado ao resultado obtido através da fórmula supracitada, chegando ao valor do volume total de resíduos adensados em final de plano, mais o material de recobrimento.

Ao obter o volume total de material que irá preencher as trincheiras foi necessário estimar a área (A) necessária para atender a demanda em hectares, para isso, a profundidade da trincheira (p) utilizada no presente cálculo foi de 4 m de altura. Assim, a fórmula utilizada para calcular a área total das trincheiras foi a seguinte:

$$A (ha) = \left(\frac{VT(m^3)}{p (m)} \right) \times 10.000$$

Assim, calcula-se a área estimada para as trincheiras, além das áreas utilizadas para o aterramento dos resíduos se faz necessária, área destinada para operação do aterro, como área administrativa, balança, vias e rampas de acesso. Para



isso estimou-se uma área que compreende 30% do valor necessário para as trincheiras, valor esse somado para a estimativa final de área do aterro. Dessa forma, a área necessária para implantar o aterro é de 3,00 hectares.

Já para estimar a geração de chorume percolado e a área para lagoas de tratamento utilizou-se o método suíço para determinar a vazão de chorume percolado no aterro, sua fórmula é dada por:

$$Q = (P \cdot S \cdot K) / t$$

Onde:

Q = Vazão de chorume (l/s);

P = Chuva média (mm/ano). Foi considerado um valor de 1.321 mm/ano, conforme o Climate-Data;

S = Área do aterro (m²);

K = Coeficiente de compactação (0,33, conforme projeção da área para o aterro);

t = Número de segundos contidos em 1 ano.

Para o cálculo do volume requerido da lagoa, é utilizada a seguinte fórmula:

$$L = Q \times conc$$

Q : Vazão

Concentração: 190 Kg/m³

Para conhecer o volume de lixiviado gerado no aterro, é utilizada a seguinte fórmula:

$$V = \frac{L}{LV}$$

V : Volume requerido para a lagoa;

L : Carga de DBO

LV : Taxa de aplicação volumétrica – 0,35 kg DBO/m³.d;



Para o cálculo da área da lagoa, é utilizada seguinte fórmula:

$$Am = \frac{V}{h}$$

Am: Área média

V: Volume da lagoa

h: profundidade da lagoa

De acordo com esta fórmula, a vazão de percolado no aterro de São Félix do Coribe será de 0,2277 l/s.

Para o tratamento do efluente percolado no aterro serão propostas duas lagoas totalizando 2.135 m² e com 5 m de profundidade, sendo 1.067 m² para cada lagoa, a anaeróbia e a facultativa, considerando a permanência de 10 dias do efluente nas lagoas.

- **Ação 2 R.I: Institucionalizar a coleta seletiva.**

A coleta seletiva é uma alternativa que permite diminuir a quantidade de lixo produzido e o reaproveitamento de diversos materiais. É preciso que o município institua por meio de legislação municipal a coleta seletiva e estabeleça a obrigação dos munícipes de segregar os resíduos na fonte.

- **Ação 3 R.I: Realizar programas de educação ambiental para a coleta domiciliar e seletiva.**

Outro meio de universalizar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é conscientizar a população por meio da educação ambiental dos benefícios proporcionados pela coleta domiciliar e principalmente pela seletiva, como por exemplo: servir como fonte de renda para muitas famílias, colaborar para o aumento da vida útil do aterro sanitário e conseqüentemente preservar o meio ambiente.

- **Ação 4 R.I: Formalizar e estruturar a associação de catadores.**

Após instituir a coleta seletiva, é necessário formalizar e estruturar a associação de catadores, que segundo a Lei n.º 11.445/2007, permite que o poder público contrate as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis



para realizar serviços de coleta seletiva no município. As principais leis e normas sobre associações e cooperativas: 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.

Em São Félix do Coribe recomenda-se a criação de uma associação para esse tipo de serviço. O objetivo da criação é:

- 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.

A partir do trabalho dos catadores os aterros sanitários tem sua vida útil estendida, pois, diminui os resíduos depositados e as prefeituras economizam recursos com os serviços de coleta de lixo domiciliar valorizando os catadores os inseridos socialmente.

A criação de uma associação deve seguir algumas etapas, como mencionado no Quadro 9 do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Campina Grande do Sul – PR (2015):

Quadro 9 – Etapas para a criação da associação de catadores.

1ª ETAPA	1º Passo – Existência de interessados a participarem deste tipo de trabalho: Este contato poderá ser realizado diretamente com eles, através de campanhas chamativas em rádio local, jornal local, folhetos, para que atraia a atenção e o interesse dos munícipes, para se tornarem catadores associados. Este trabalho de divulgação poderá ser realizado pela Secretaria Municipal de Obras, Infraestrutura, Transporte e Serviços Públicos. A
-----------------	--



	<p>criação de uma associação de catadores de materiais recicláveis deve ter origem no entusiasmo de várias pessoas que não se conformam com a situação local, e resolvem agir a fim de melhorar suas condições de vida e também para terem seu trabalho como catador reconhecido e respeitado pela população.</p> <p>2º Passo – Reunião de exposição das ideias e interesses: Logo que os munícipes forem conscientizados e instigados a se tornarem catadores associados, uma reunião de exposição das ideias e interesses da associação deverá ser realizada. Esta reunião servirá para expor para os futuros associados, as vantagens da criação da associação e os benefícios que terão em trabalhar desta forma. Nesta reunião deverá ser decidida a missão da associação, seus objetivos, e também a escolha de uma comissão para tratar das providências necessárias a criação da associação, com a indicação do coordenador de trabalho. Nesta reunião deverá ser designada uma comissão para elaborar o estatuto social da nova entidade, para que o mesmo possa ser discutido, e se possível aprovado pela assembleia de fundação. Esta reunião poderá ser ministrada pela equipe da Secretaria Municipal de Obras.</p>
2ª ETAPA	<p>1º Passo – Elaboração da proposta de Estatuto Social e Regimento Interno: O Estatuto Social é o documento que vai permitir formalizar a criação da associação. Neste deverão constar os objetivos da associação, as regras para escolha de seus dirigentes, o tempo estipulado para o mandato, as funções dos diferentes órgãos administrativos, as punições aos desvios de conduta, as formas de julgamento, entre outras diretrizes essenciais para o bom funcionamento da associação. O regimento interno poderá ser escrito neste mesmo processo, o qual disciplina o funcionamento da associação: detalha pontos previstos no Estatuto e organiza procedimentos do funcionamento da associação.</p> <p>2º Passo – Criação da Associação: Publicar no maior jornal de circulação o edital de convocação da Assembleia de Fundação, com 07 dias de antecedência.</p> <p>3º Passo – Reunir a Assembleia de Fundação no dia, hora e local aprazados: Esta Assembleia deverá ser instalada por um dos integrantes do grupo fundador. Após a instalação, será solicitado aos presentes que elejam um presidente e um secretário para esta Assembleia. O presidente eleito deverá solicitar ao secretário que leia o edital de convocação e em seguida, o projeto do estatuto social. Nesta etapa o projeto do estatuto social deverá ser colocado em discussão e votação. Se forem apresentadas emendas, estas deverão ser votadas uma a uma. Neste momento o projeto deverá ser aprovado com ou sem emendas. Logo, o presidente deverá fazer com que todos os presentes assinem um livro de presença, e o secretário deverá ir anotando todas as ocorrências, a fim de redigir a ata, a qual deverá ser aprovada, no final da Assembleia pelos presentes.</p> <p>4º Passo – Segunda fase da Assembleia de Fundação e Encerramento da Assembleia de Fundação: Após a aprovação do projeto do estatuto, o Presidente deverá anunciar que nesta oportunidade será realizada a eleição para a escolha dos membros que integrarão o Conselho de Administração e o Conselho Fiscal, esclarecendo que poderá haver inscrição e chapas. Havendo disputa, com mais de uma chapa, o Presidente designará escrutinadores e providenciará uma a urna. Não havendo disputa, os membros dos dois Conselhos poderão ser eleitos por aclamação. Logo em seguida a eleição, deverá ser proclamada os eleitos, que serão empossados imediatamente. O Presidente do Conselho de Administração, tão logo seja empossado, passara a exercer a Presidência da Assembleia. Logo, o Presidente determinará o Secretário que proceda a leitura da ata. Após a leitura, a ata será posta em discussões, em seguida submetida à aprovação.</p> <p>5º Passo – Eleição da Diretoria: Logo que a Assembleia seja finalizada, o Presidente solicita a permanência de todos os membros do Conselho de Administração. O Conselho reunido elegerá a Diretoria da Associação, normalmente composta de Presidente e Vice-Presidente, 1º Secretário e 2º Secretário, 1º Tesoureiro e 2º Tesoureiro. Nesta reunião também deverá ser lavrada uma ata.</p>
3ª ETAPA	<p>1º Passo – Oficialização da Associação: Até o momento, a Associação encontra-se no papel, devendo a mesma ser oficializada, tornando está uma entidade com personalidade jurídica de direito privado.</p> <p>2º Passo – Publicação do Estatuto Social no Diário oficial do Estado: O extrato do estatuto social deverá estar assinado pelo Presidente da entidade e por um advogado inscrito na OAB, assinaturas essas devidamente reconhecidas em cartório.</p> <p>3º Passo – Inscrição da Associação ao Oficial de Registro de Títulos e Documentos: O requerimento deverá ser assinado pelo Presidente da Entidade, com indicação de sua residência e firma reconhecida. O anexo ao requerimento deverá conter: Cópia da ata de</p>



	<p>fundação assinada pelo Presidente da Associação; Relação dos integrantes do Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria com as indicações de nacionalidade, estado civil, profissão e residência de cada um. Se houver algum estrangeiro, juntar o visto de sua permanência legal no país. Se houver algum solteiro, declarar a maioria do mesmo. Se houver a participação de pessoa jurídica na associação juntar prova de sua existência legal. Juntar aos documentos dois exemplares do Diário Oficial do Estado em que consta a publicação do extrato do estatuto social e todas as folhas deverão ser rubricadas pelo Presidente.</p>
	<p>4º Passo – Registrar os livros obrigatórios da Associação: Os livros obrigatórios são os seguintes: Livro de presenças; Livro de atas das assembleias; Livro de atas das reuniões de diretoria; Livro de atas do Conselho e Administração; Livro de atas do conselho fiscal; Livro diário – deverá ser registrado na Delegacia da Receita Federal, quando do registro no CNPJ; Os demais livros deverão ter todas as suas páginas numeradas e rubricadas pelo Presidente da entidade, bem como nos termos de abertura e encerramento. Todas as atas de reuniões de Diretoria e dos Conselhos de Administração e Fiscal deverão ser transcritas nos livros próprios. Independente desses livros obrigatórios a Associação poderá adotar outros livros que julgar necessários para a realização de suas atividades internas, como livro caixa, livro registro, etc.</p>
<p>4ª ETAPA (Pré-operacional)</p>	<p>A coleta seletiva porta a porta será realizada pelo órgão público, e a Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis do município irá realizar as atividades de triagem, enfardamento e revenda dos materiais recicláveis. Para a realização da coleta diferenciada dos materiais recicláveis o órgão público utilizará um caminhão que será manuseado por funcionários do próprio órgão público e o caminhão deve contar com um motorista e dois coletores.</p>

Fonte: PMGIRS – Campina Grande do Sul, 2015.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com a consolidação da associação de catadores, a criação do programa Pró-Catador visa o acompanhamento e orientação de todas as atividades desenvolvidas pelos associados, possibilitando maior arrecadação e valorização do material triado.

- **Ação 5 R.I: Adquirir caminhão gaiola.**

A utilização de veículos adequados para realizar a coleta seletiva auxilia na funcionalidade e aprimora a eficiência do serviço, para isso é preciso adquirir um caminhão do tipo carreta com gaiola adaptada.

- **Ação 6 R.I: Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.**

Não há em São Félix do Coribe o gerenciamento dos resíduos enquadrados na logística reversa, estes estão sendo encaminhados para o lixão por meio da coleta dos resíduos domésticos. 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;
- Produtos eletrônicos e seus componentes e medicamentos: sem legislação específica, estão em processo de negociação.
- **Ação 7 R.I: Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.**

A coleta de resíduos domiciliares existente no distrito Sede está coletando os resíduos de todas as residências e estabelecimentos/empresas, sem distinguir o volume coletado. Com a finalidade de incentivar a redução de resíduos, é preciso que o poder público crie a coleta diferenciada para os geradores de grandes volumes. Através de políticas públicas, o município pode estabelecer o limite máximo de resíduos que irá coletar por dia, os geradores que produzirem quantidades superiores ao limite serão responsáveis pela destinação final de seus resíduos. Esta ação visa realizar o cadastramento através de um banco de dados dos titulares dos estabelecimentos enquadrados como geradores de grandes volumes de resíduos sólidos, a fim de identificar os volumes gerados e qual a destinação final.



- **Ação 8 R.I: Implantar cobrança pelos serviços prestados visando a 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 São Félix do Coribe nenhuma cobrança é feita pelos serviços prestados relacionados a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Destacando a necessidade da estruturação de um sistema completo, é vista a necessidade de estabelecer a cobrança pelos serviços prestados buscando a garantia da sustentabilidade econômica financeira dos serviços. Previsto na Constituição Federal em seu Art. 145 a legalidade da instituição de tributos pelos serviços prestados e na Política Nacional de Saneamento Básico Lei n.º 11.445/2007 prevê em seu Art. 29, incisos I, II e III, 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 que cobriria parte das despesas despendidas com os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Com isso, a fonte de recursos atual poderia ser utilizada em outros programas da prefeitura. Como base de cálculo sugere-se o estudo apresentado no Item 4.5.6.3.

Na sequência, a Tabela 131 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 131 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
1 R.ICML	Implantar aterro sanitário	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	<p>Projeto básico e executivo - Engenheiro Sanitarista com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40 x 3 meses = R\$ 30.463,20 Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678:</p> <p>+ Aquisição de terreno de 3 ha = R\$ 4.786,97 o ha x 3 = R\$ 14.360,91 Fonte: MF Rural, Bahia, 2018.</p> <p>+ Remoção de solo para lagoas de tratamento de chorume – R\$ 6,00 m³ x 8.542 m³ = R\$ 51.252,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574</p> <p>+ Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos – R\$ 6,00 m³ x 14.994 m³ = R\$ 89.964,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574</p> <p>+ Geomembrana para as lagoas de tratamento – R\$ 40,67 m² x 2.135 m² = R\$ 86.830,45 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 3.700 m² = R\$ 150.479,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001. + Balança rodoviária = R\$ 19.000,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p> <p>+ Alambrados – R\$ 96,49 m x 693 m = R\$ 66.867,57 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 85172.</p> <p>+ Poste energia elétrica – R\$ 282,85 x 10 = R\$ 2.828,50 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 83475 e 73783/011</p> <p>+ Quatro poços de monitoramento – R\$ 16,91 m x 20 m = R\$ 1.352,80 x 4 = R\$ 5.411,20 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 89509</p>	R\$ 517.456,83	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 517.456,83



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

2 R.I	Institucionalizar a coleta seletiva.	Prefeitura Municipal e Câmara Municipal de Vereadores	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-
3 R.I	Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x 25.935 (habitantes dos 2 anos do prazo imediato) = R\$ 25.935,00 Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de mobilização social em municípios de mesmo porte, 2018.	R\$ 25.935,00	Prefeitura Municipal e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 25.935,00
4 R.I	Formalizar e estruturar a associação de catadores.	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Construção e instalações adequadas para a associação de catadores (barracão de triagem de recicláveis de 532 m ² , com administração, refeitório e vestiário) = R\$ 400.893,92 Fonte: Composição do CUB/m ³ (NBR 12.721:2006 - CUB 2006), julho de 2018, R\$ 753,56 m ² + 1 Balança de piso eletrônica com capacidade de ton. = R\$ 7.601,22 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018. + 1 Prensa enfardadeira com capacidade para 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.	R\$ 445.464,14	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 445.464,14
5 R.I	Adquirir caminhão gaiola.	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Um caminhão carroceria Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 115.851,00 + Gaiola para reciclagem: R\$ 6.000,00 = R\$ 121.851,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado	R\$ 121.851,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 121.851,00
6 R.I	Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Prefeitura Municipal e Câmara Municipal de Vereadores	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-
7 R.I	Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-
8 R.I	Implantar a cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	Prefeitura Municipal e Câmara Municipal de Vereadores	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-
Total do prazo imediato							R\$ 1.110.706,97

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe, 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 9 R.M: Plano de Recuperação de Área Degradada.**

Ao implantar o aterro sanitário, é preciso encerrar as atividades no lixão e remediar a área, para isso é preciso um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) que identificará os danos causados ao local por disposição inadequada de lixo e apresentará as soluções.

- **Ação R.C 10: Instalar placas para erradicar os pontos de disposição irregular.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico desse PMSB o município possui os serviços de limpeza pública apenas no distrito Sede, porém um grande problema são os pontos de descarte irregular de resíduos sólidos. Para esses pontos, torna-se necessário a instalação de placas que indiquem que é proibido descartar resíduos nestes pontos. É importante que o poder público crie medidas educativas e informativas, mostrando os riscos ambientais e para a saúde pública de lançar resíduos em local inadequados.

As placas podem ter as seguintes dimensões: 1,5x0,50 metros, é válido que o material utilizado seja resistente as condições adversas climáticas e de baixo custo para não ser atrativo a furto.

- **Ação 11 R.C: Instalação de lixeiras seletivas.**

Buscando reduzir as necessidades do serviço de varrição e auxiliar no combate de descarte irregular de lixo, é preciso que além de ações de educação ambiental sejam instaladas as lixeiras seletivas, propõe-se a instalação de lixeiras com divisórias para cinco tipo de resíduos diferentes (papéis, plástico, metais,



orgânicos e vidro) em frente as principais escolas, prédios públicos e unidades básicas de saúde.

- **Ação 12 R.CML: Desenvolver programas de educação ambiental para os sistemas de recebimento de resíduos de diversos tipos em Pontos de Entrega Voluntária e criação de uma plataforma de educadores ambientais.**

Para a eficiência da ação de logística reversa é necessário a implantação de ações informativas voltadas para a educação ambiental, que apresente as responsabilidades do poder público, dos consumidores e dos comerciantes/indústrias, conforme o Item 4.5.6.5.1.

- **Ação 13 R.C: Instalação de PEVs.**

Após a conscientização da população deverão ser instalados no município os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para recebimento de alguns dos resíduos passíveis de logística reversa (pilhas, lâmpadas, baterias e óleos de cozinha).

Os PEVs deverão ser em formato de contêineres, fechados, com tampa, divisórias para cada tipo de resíduo. Devem ser instalados nos pontos de maior movimentação, como por exemplo nos supermercados e praças. Ao instalar o PEV é preciso realizar a destinação adequada dos resíduos seguindo o que estabelece as legislações, efetivando os acordos setoriais firmados entre os municípios e as empresas.

- **Ação 14 R.M: Coleta de resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.**

O município não possui logística reversa referente as embalagens rígidas de defensivos agrícolas, é preciso que os agricultores sejam orientados em relação ao procedimento da lavagem, armazenamento e destinação após o uso. Quanto aos pneus inservíveis não há coleta no município 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 no município de Bom Jesus da Lapa. Já os pneus devem ser encaminhados para o município de Barreiras a Empresa: Accert Transportes que é um ponto de coleta da RECICLANIP do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela Anip.

- **Ação 15 R.CML: Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos sólidos.**

Para que a prefeitura 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 o quadro funcional da prefeitura, para a prestação de serviços como Agentes Ambientais.

Para tal, a prefeitura contratará 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. Tendo início em 2021, primeiro ano do curto prazo.

- **Ação 16 R.CML: 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, dependendo da escala do empreendimento. No caso do município, a promoção da atividade será voltada aos domicílios urbanos e rurais, visando diminuir a quantidade de resíduos orgânicos destinados ao aterro sanitário, assim aumentando a vida útil do local.

- **Ação 17 R.C: Gerenciar os resíduos cemiteriais.**



Em São Félix do Coribe existe apenas 1 cemitério, que produz necrochorume um tipo de resíduo proveniente de corpos em decomposição que contamina o lençol freático. Não há por parte do poder público gestão e gerenciamento desse tipo de resíduo, por este motivo é preciso elaborar um plano municipal de gerenciamento de resíduos cemiteriais que siga a Resolução CONAMA n.º 335, de 03 de abril de 2003.

- **Ação 18 R.CML: Ampliar a coleta domiciliar.**

Como apresentado a comunidade rural de Entroncamento é a única que está sendo contemplada pelos serviços de coleta de resíduos. Esta ação tem como objetivo ampliar a coleta domiciliar para as demais comunidades, buscando a universalização dos serviços.

Para realizar a coleta domiciliar nas comunidades rurais, deverá ser estruturado um ponto para armazenamento, apresentado no Item 4.5.2, com uma equipe de coleta. A equipe deverá ser composta por um motorista, dois coletores e uma camionete. Essa equipe irá realizar as atividades de coleta e destinar os resíduos ao barracão para posterior coleta. O serviço de coleta na área urbana irá priorizar a área de lazer, com coleta diariamente.

Os custos desta ação referem-se à aquisição de uma camionete, contratação de 3 funcionários e construção de 1 barracão.

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 de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ações	Responsável	Localização	Memória de Cálculo	Custo	Fonte do Recurso	Curto	Médio	Longo	
1 R.ICML	Implantar aterro sanitário	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	<p>Curto prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos – R\$ 6,00 m³ x 12.915 m³ = R\$ 77.490,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 3.250 m² = R\$ 132.177,50 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p> <p>Médio prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos – R\$ 6,00 m³ x 12.915 m³ = R\$ 77.490,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 3.250 m² = R\$ 132.177,50 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p> <p>Longo prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos – R\$ 6,00 m³ x 66.950 m³ = R\$ 401.700,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 16.700 m² = R\$ 679.189,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p>	R\$ 1.500.224,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 209.667,50	R\$ 209.667,50	R\$ 1.080.889,00
9 R.M	Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	<p>Elaboração de PRAD: R\$ 3.200,00 por Hectar = R\$ 3.200,00 x 2,00 ha = R\$ 6.400,00 Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de gestão ambiental, 2018.</p>	R\$ 6.400,00	Prefeitura Municipal		R\$ 6.400,00	



10 R.C	Instalar placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5x0,50 metros: R\$ 285,21 o m ² = R\$ 855,63 15 placas x R\$ 855,63 = R\$ 12.834,45 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209	R\$ 12.834,45	Prefeitura Municipal	R\$ 17.112,60		
			Povoado de Entremontes	Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 1,5x0,50 metros: R\$ 285,21 o m ² = R\$ 855,63 5 placas x R\$ 855,63 = R\$ 4.278,15 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209	R\$ 4.278,15				
11 R.C	Instalar lixeiras seletivas	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira 20 lixeiras x 323,00 = R\$ 6.460,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 6.460,00	Prefeitura Municipal	R\$ 8.075,00		
			Povoado de Entroncamento	Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira 5 lixeiras x 323,00 = R\$ 1.615,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.615,00				
12 R.CML	Desenvolver programas de educação ambiental para o sistema de recebimento dos resíduos da Logística Reversa em Pontos de Entrega Voluntária. Juntamente com a criação de uma plataforma de educadores ambientais	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante Curto prazo = R\$ 27.067,00 Médio prazo = 57.726,00 Longo prazo = 205.929,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 290.722,00	Prefeitura Municipal	R\$ 27.067,00	R\$ 57.726,00	R\$ 205.929,00
13 R.C	Instalar PEVs	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Instalação de um PEVs (na praça), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor unitário = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.500,00	Prefeitura Municipal	R\$ 3.000,00		
		Prefeitura Municipal	Povoado de Entremontes	Instalação de um PEVs (ao lado da ETA), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 L. Valor unitário = R\$ 1.500,00 Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 1.500,00				



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

14 R.M	Coletar resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	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\$ 753,56 m ² x 360 m ² = R\$ 271.281,60 Fonte: Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m ²) e Sinduscom-BA, julho de 2018.	R\$ 271.281,60	Prefeitura Municipal		R\$ 271.281,60	
15 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos	Prefeitura Municipal	São Félix do Coribe*	Capacitação dos funcionários: Engenheiro Ambiental com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40. Curto prazo – um curso de capacitação = R\$ 10.154,40 . Médio prazo – dois cursos de capacitação = R\$ 20.308,80 . Longo prazo – seis cursos de capacitação = R\$ 60.926,40 . Fonte: Com base em plano já executados pela consultoria e SINAPI janeiro 2018 cód.: 91678	R\$ 91.389,60	Prefeitura Municipal	R\$ 10.154,40	R\$ 20.308,80	R\$ 60.926,40
16 R.CML	Promoção da compostagem no município.	Prefeitura Municipal	São Felix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
17 R.CML	Ampliar a coleta domiciliar	Prefeitura Municipal	Área rural	Contratação de 4 garis + 2 motoristas Valor do salário por mês: R\$ 1.192,50 18 anos x 12 meses = 216 meses 216 meses x R\$ 1.192,50 x 6 funcionários = R\$ 1.545.480,00 Curto prazo - 24 meses = R\$ 171.720,00 Médio prazo - 48 meses = R\$ 343.440,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 1.030.320,00	R\$ 1.545.480,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 438.422,00	R\$ 343.440,00	R\$ 1.030.320,00
				Curto prazo: Aquisição de 2 caminhões basculante Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 124.851,00 x 2 = R\$ 249.702,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado +	R\$ 266.702,00	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica			



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

				Gaiola para coleta seletiva acoplada ao caminhão de coleta convencional R\$ 8.500,00 x 2 = R\$ 17.000,00 Fonte: Orçamentos realizadas com empresas especializadas					
18 R.C	Gerenciar os resíduos cemiteriais.	Prefeitura Municipal	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	R\$ 10.154,40	Prefeitura Municipal	R\$ 10.154,40		
Total por prazo							R\$ 723.652,90	R\$ 908.823,90	R\$ 2.378.064,40
Total geral							R\$ 4.010.541,20		

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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, dentro de um raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro sanitário. No caso de São Félix do Coribe, é possível citar os municípios circunvizinhos com características propícias, sendo eles (Figura 10): Santa Maria da Vitória, Santana, Serra do Ramalho, Carinhanha, Coribe e Jaborandi.

Destacando, que conforme colocado no Diagnóstico da Situação do Saneamento, a administração municipal de São Félix do Coribe tem a proposição de consorciar-se com o município de Santa Maria da Vitória para a implantação de um aterro sanitário para adequação da destinação final dos resíduos gerados nos dois municípios.

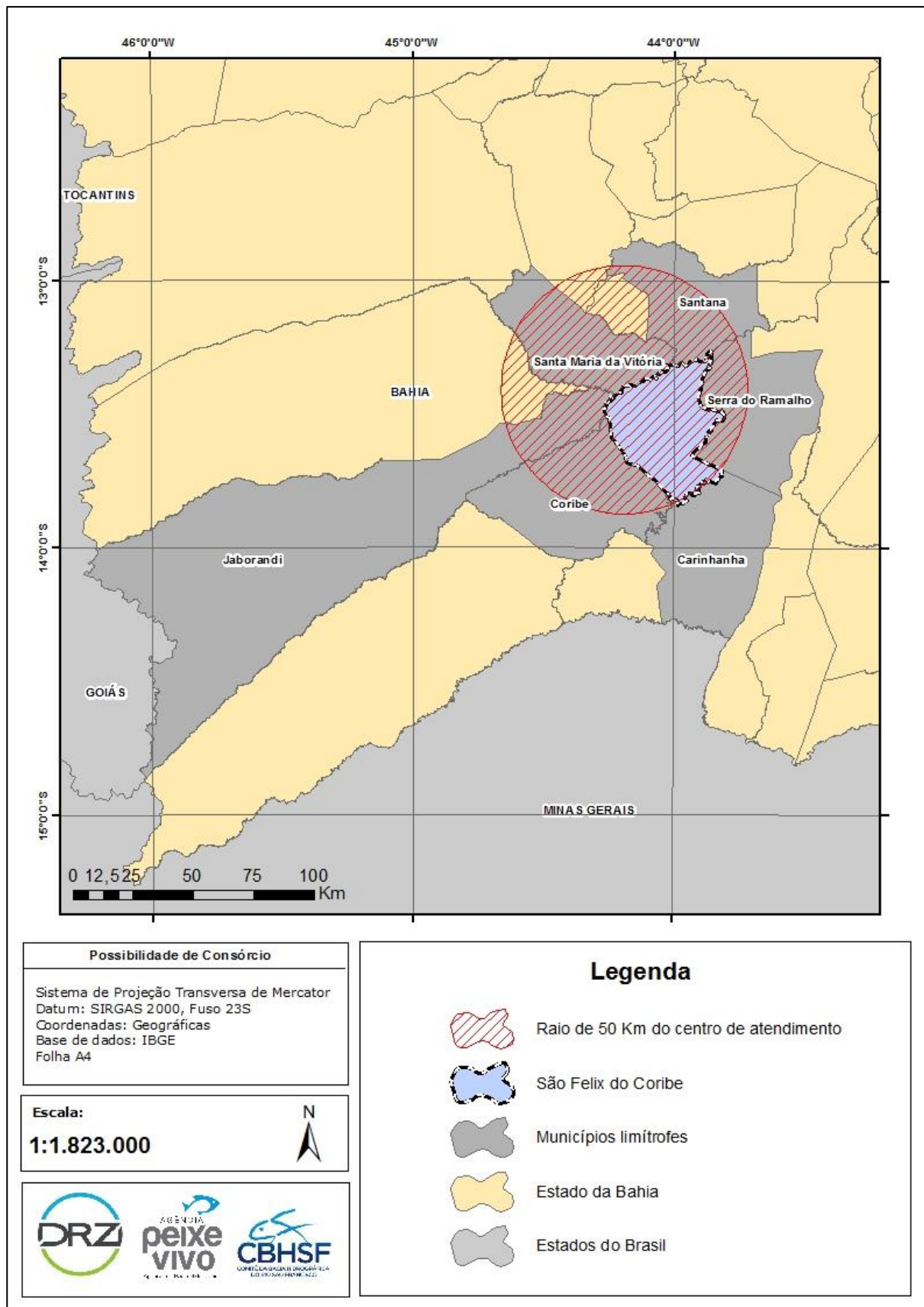


Figura 10 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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 a 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 rejeitos 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, segrega e comercializa 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: 5,2% de papel, 6,8% de papelão, 8,5% de plástico, 4,2% de PET, 2,4% de vidro, 0,6% de alumínio e 2,3% de metais (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012).



O preço por tonelada de acordo com o tipo de resíduo está especificado na Tabela 133, 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 134 apresenta a quantidade estimada, em toneladas, de cada tipo de resíduo e a arrecadação com a venda dos mesmos. Destaca-se que os valores das toneladas dos materiais vidro e metal não foram apresentados pelo CEMPRE, impossibilitando calcular o valor arrecadado.

Tabela 133 – 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	5,2	300	3.890,14	1.167.042,93
Papelão	6,8	260	5.088,84	1.323.097,60
Plástico	8,5	600	6.359,36	3.815.617,55
PET	4,2	1100	3.142,64	3.456.907,30
Alumínio	0,6	2000	448,95	897.898,00
Vidro	2,4	-	1.795,80	-
Metais	2,3	-	1.721,72	-
Total	30	-	22.447,45	10.660.563,37

* Valores de referência não apresentados pelo CEMPRE.

Fonte: PNRS, 2012; CEMPRE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 134 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.

Ano	Quantidade de resíduos recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Alumínio	Total de arrecadação
	ton./ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	175,60	9.129,44	10.350,22	29.848,49	27.042,40	7.024,00	83.394,55
2020	355,19	18.466,33	20.935,61	60.375,20	54.699,26	14.207,60	168.683,99
2021	538,79	28.011,69	31.757,36	91.583,52	82.973,66	21.551,60	255.877,84
2022	726,41	37.766,06	42.816,06	123.475,17	111.867,14	29.056,40	344.980,83
2023	918,03	47.728,38	54.110,52	156.046,74	141.376,62	36.721,20	435.983,46
2024	1.101,92	57.288,82	64.949,37	187.304,36	169.695,68	44.076,80	523.315,03
2025	1.285,37	66.826,39	75.762,28	218.487,19	197.946,98	51.414,80	610.437,64
2026	1.468,10	76.326,52	86.532,75	249.547,64	226.087,40	58.724,00	697.218,31
2027	1.466,41	76.238,66	86.433,14	249.260,37	225.827,14	58.656,40	696.415,71
2028	1.464,06	76.116,48	86.294,62	248.860,92	225.465,24	58.562,40	695.299,66
2029	1.460,83	75.948,55	86.104,24	248.311,88	224.967,82	58.433,20	693.765,70
2030	1.456,84	75.741,11	85.869,06	247.633,66	224.353,36	58.273,60	691.870,80
2031	1.451,97	75.487,92	85.582,02	246.805,86	223.603,38	58.078,80	689.557,98
2032	1.446,25	75.190,54	85.244,87	245.833,58	222.722,50	57.850,00	686.841,48
2033	1.439,54	74.841,68	84.849,37	244.693,01	221.689,16	57.581,60	683.654,82
2034	1.431,88	74.443,44	84.397,87	243.390,96	220.509,52	57.275,20	680.016,99
2035	1.423,22	73.993,21	83.887,43	241.918,94	219.175,88	56.928,80	675.904,26
2036	1.413,58	73.492,02	83.319,23	240.280,33	217.691,32	56.543,20	671.326,10
2037	1.423,46	74.005,69	83.901,58	241.959,73	219.212,84	56.938,40	676.018,24
2038	1.066,67	55.456,29	62.871,79	181.312,94	164.267,52	42.666,89	506.575,43
Total	22.447,45	1.167.042,93	1.323.097,60	3.815.617,55	3.456.907,30	897.898,00	10.660.563,37

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 a para 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, EPIs, 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 135):

Tabela 135 – 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	Repasse 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:

$$Qt/d = \frac{(Y \times Z)}{1000}$$

Onde:

- Qt/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:

$$Q = \frac{2D}{vt} + t''$$

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;
- Vt: 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 caminhões¹¹ é possível utilizar a fórmula a seguir:

¹¹ 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.



$$Q = \frac{1}{N} * \left(\left(\frac{q}{c} \right) - Y \right) + K$$

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;
- n: número de pneus de cada tipo de veículo;
- k: vida útil total dos pneus em quilômetros.



O número de motoristas e agentes de limpeza¹² 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 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

¹² 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).



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 São Félix do Coribe 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 normativo¹³ 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 136.

¹³ Este cenário promove a compatibilização qualitativa e quantitativa das demandas e necessidades de serviços.



Tabela 136 – Metas estabelecidas para a redução da quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final na área urbana e rural do município de São Félix do Coribe.

CENÁRIO NORMATIVO								
Área	Ano	População (hab.)	Geração per capita 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	12.558	1,01	100,0	4.634,99	0,00	0,00	4.634,09
	2038	19.246	0,68	100,0	4.776,86	100,0	1.433,06	3.343,80
Rural	2018	4.551	0,78	15,0	1.303,98	0,00	0,00	198,20
	2038	2.345	0,59	100,0	505,00	100,0	151,50	353,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 136, considerando o crescimento populacional projetado para a área urbana e o decréscimo 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, previsto na ação 3 R.I (Realização de programas de educação ambiental para a coleta seletiva). Paralelamente às ações de educação ambiental, é prevista a ação de formalização da coleta seletiva (Ação 4 R.I).

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 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).

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 São Félix do Coribe 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 11 apresenta o esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.



Figura 11 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.
Fonte: ILOG, 2018.

As responsabilidades são assim estabelecidas (Quadro 10 e Figura 12):



Quadro 10 – 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 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 12 – 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 São Félix do Coribe 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 17 R.CML, que possui valor total de R\$ 91.389,60.

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 da Bahia conta, desde janeiro de 2011, com a Política Estadual de Educação Ambiental (Lei n.º 12.056/2011), para basear as ações no estado referentes à educação ambiental. Além disso, a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, Lei n.º 10.431/2006, 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 São Félix do Coribe 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 14 R.CML, que conta com valor total para os três prazos de R\$ 290.722,00.

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 4 R.I. inserida no Programas e 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 11, para paralisação da coleta de resíduos domiciliares; Quadro 12 para paralisação da coleta seletiva; Quadro 13, para paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem; Quadro 14, para paralisação da coleta de RSS; Quadro 15, para disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos; e Quadro 16, para aterro sanitário.

Quadro 11 – 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 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.

Origem	Ações preventivas e corretivas
Greve ou problemas operacionais das associações	Accionar funcionários da secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente.



Origem	Ações preventivas e corretivas
/ ONGs / cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis	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 13 – 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 14 – 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 15 – 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 16 – 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 17) 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 17 – 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% a 50% até 2038. Ruim: índice de atendimento urbano entre 51% a 60% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 61% e 70% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 71% 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 entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de tratamento entre 31% a 90% até 2038. Razoável: índice de tratamento de 90% a 99% até 2026. Ideal: índice de tratamento de 99% a 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação a quantidade total (RDO + RPU) coletada	Calcular a taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e públicos coletados.	Semestral	$[QTMR / QTC] * 100$	QTMR: Quantidade total de materiais recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) QTC: Quantidade total coletada	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 0% a 15% até 2038. Ruim: taxa de recuperação de materiais recicláveis entre 16% a 20% até 2038. Razoável: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 21% a 45% até 2026. Ideal: taxa de recuperação de materiais recicláveis de 46% a 100% até 2026 e manter até 2038	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação a população urbana	Calcular a taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos em relação à população urbana do município.	Anual	$[PAD / PU] * 100$	PAD: População atendida declarada PU: População urbana	porcentagem (%)	Péssimo: taxa de cobertura do serviço inferior de 0% a 30% até 2038. Ruim: taxa de cobertura do serviço inferior de 0% a 89% até 2038. Razoável: taxa de cobertura do serviço de 90% a 99% até 2026. Ideal: taxa de cobertura do serviço de 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 empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação a população urbana	Calcular a taxa de empregados envolvidos na coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos em relação à população urbana do município	Anual	$[QEC * 1000] / PU$	QEC: Quantidade total de empregados (coletores + motoristas) PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa entre 0,1 a 0,4 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre a 0,4 a 0,5 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa de 0,6 a 1,0 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,1 empregados/ 1.000 hab. até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação a quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	Calcular a taxa da quantidade total de resíduos públicos coletados em relação à quantidade total de resíduos sólidos domésticos coletados	Anual	$[QTRP / QTRD] * 100$	QTRP: Quantidade total de resíduos sólidos públicos QTRD: Quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos	porcentagem (%)	Péssimo: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos entre 31% a 90% até 2038. Razoável: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos de 91% a 99% até 2026. Ideal: taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos de 100% até 2026.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	empreg./ 1000 hab.	Péssimo: taxa entre 0,1 a 0,4 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ruim: taxa entre a 0,4 a 0,5 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Razoável: taxa de 0,6 a 1,0 empregados/ 1.000 hab. até 2038. Ideal: taxa maior que 1,1 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 domicílios atendidos entre 50% a 90% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendido entre 91% a 95 até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 95% a 99% até 2026. Ideal: índice de domicílios atendido de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de 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 domicílios atendidos entre 50% a 90% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendido entre 91% a 95 até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 95% a 99% até 2026. Ideal: índice de domicílios atendido de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal
Índice de domicílios rurais atendidos com coleta de lixo	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área rural do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDR / NTR] * 100$	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 domicílios atendidos entre 50% a 90% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendido entre 91% a 95 até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 95% a 99% até 2026. Ideal: índice de domicílios atendido de 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 atendimento por varrição entre 50% a 90% até 2038. Ruim: índice de atendimento por varrição entre 91% a 95 até 2038. Razoável: índice de atendimento por varrição entre 95% a 99% até 2026. Ideal: índice de atendimento por varrição entre 99% a 100% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de 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 domicílios atendidos entre 50% a 90% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendido entre 91% a 95 até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 95% a 99% até 2026. Ideal: índice de domicílios atendido de 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 apenas o distrito Sede e a comunidade rural de Entroncamento são contempladas pelo serviço de coleta de resíduos domiciliares.

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

O atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento, por essa razão, a promulgação de todas as leis são imprescindíveis, quais o município não possui e estão previstas como ações no prazo imediato.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, as ações que carecem de maiores investimentos estão colocadas no curto prazo, deve ser respeitado o tempo hábil para revisão 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 que 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 combatível 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.



Suma importância destacar, que no caso do município de São Félix do Coribe não há áreas críticas relacionadas à falta ou insuficiência de infraestrutura de microdrenagem ou inundações.

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 48,45%, que representa o índice de pavimentação, do total do arruamento, somente 0,87% é atendido com infraestrutura de microdrenagem. O percentual de áreas críticas é de baixo, pois, chega a 2,27%. A Tabela 137, adiante, apresenta o estudo de demanda, de acordo com realidade atual do distrito.

Tabela 137 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de São Félix do Coribe.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de redução das áreas críticas (%)
2018	12.558	48,45	0,87	2,27



CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de redução das áreas críticas (%)
2019	12.829	48,45	0,87	2,27
2020	13.106	48,45	0,8	2,27
2021	13.389	48,45	0,87	2,27
2022	13.678	48,45	0,87	2,27
2023	13.973	48,45	0,87	2,27
2024	14.274	48,45	0,87	2,27
2025	14.582	48,45	0,87	2,27
2026	14.897	48,45	0,87	2,27
2027	15.218	48,45	0,87	2,27
2028	15.547	48,45	0,87	2,27
2029	15.882	48,45	0,87	2,27
2030	16.225	48,45	0,87	2,27
2031	16.575	48,45	0,87	2,27
2032	16.933	48,45	0,87	2,27
2033	17.298	48,45	0,87	2,27
2034	17.671	48,45	0,87	2,27
2035	18.052	48,45	0,87	2,27
2036	18.442	48,45	0,87	2,27
2037	18.840	48,45	0,87	2,27
2038	19.246	48,45	0,87	2,27

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 138 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 São Félix do Coribe.

Tabela 138 – 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 (%)	48,45	100	2038	100	2026	100	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	0,87	60	2038	100	2038	100	2026
Índice de áreas críticas (%)	2,27	1,13	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 pela meta o índice de áreas críticas.

- **Cenário Imaginável**

A prioridade nesse cenário é o de aumentar o percentual de atendimento de microdrenagem, que deve abranger todo o distrito Sede até o final do plano, em 2038. Já o índice de pavimentação deve chegar a 100% no ano de 2026, final do médio prazo. A melhoria de ambos índices iniciará a partir do primeiro ano do curto prazo, em 2021, assim como a redução do índice de áreas críticas, que deve chegar a zero no 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, a cobertura de microdrenagem passa atender todo o distrito no final do médio prazo, em 2026, assim como o índice de pavimentação, chegando a zero o percentual de áreas críticas.

A Tabela 139 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.



Tabela 139 – 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	12.558	48,45	0,87	2,27	48,45	0,87	2,27	48,45	0,87	2,27
2019	12.829	48,45	0,87	2,27	48,45	0,87	2,27	54,89	13,26	1,70
2020	13.106	48,45	0,87	2,27	48,45	0,87	2,27	61,33	25,65	1,13
2021	13.389	51,31	0,87	2,27	57,04	6,38	1,89	67,78	38,05	0,57
2022	13.678	54,17	0,87	2,27	65,63	11,89	1,51	74,22	50,44	0,00
2023	13.973	57,04	4,57	2,19	74,22	17,39	1,13	80,67	62,83	0,00
2024	14.274	59,90	8,26	2,12	82,82	22,90	0,76	87,11	75,22	0,00
2025	14.582	62,77	11,96	2,05	91,41	28,41	0,38	93,56	87,61	0,00
2026	14.897	65,63	15,65	1,98	100,00	33,91	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	15.218	68,49	19,35	1,91	100,00	39,42	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	15.547	71,36	23,05	1,84	100,00	44,93	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	15.882	74,22	26,74	1,77	100,00	50,44	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	16.225	77,09	30,44	1,70	100,00	55,94	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	16.575	79,95	34,13	1,63	100,00	61,45	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	16.933	82,82	37,83	1,56	100,00	66,96	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	17.298	85,68	41,52	1,49	100,00	72,46	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	17.671	88,54	45,22	1,42	100,00	77,97	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	18.052	91,41	48,91	1,35	100,00	83,48	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	18.442	94,27	52,61	1,27	100,00	88,99	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	18.840	97,14	56,30	1,20	100,00	94,49	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	19.246	100,00	60,00	1,13	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 e o índice de pavimentação chegando a 100% no último ano do médio prazo e o de cobertura de microdrenagem no último ano do longo prazo, em 2038.

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 deve alcançar o percentual de 100%, em 2026, assim como chegará em zero o índice relacionado às áreas críticas e a cobertura dos dispositivos de microdrenagem atingirá toda a área urbana até o final do horizonte de planejamento do PMSB. Ressaltando, que o investimento na estruturação de dispositivos iniciará no primeiro ano do curto prazo, em 2021. A Tabela 140 traz o cenário normativo.



Tabela 140 – 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 redução das áreas críticas (%)
-	2018	12.558	48,45	0,87	2,27
Imediato	2019	12.829	48,45	0,87	2,27
	2020	13.106	48,45	0,87	2,27
Curto	2021	13.389	57,04	6,38	1,89
	2022	13.678	65,63	11,89	1,51
Médio	2023	13.973	74,22	17,39	1,13
	2024	14.274	82,82	22,90	0,76
	2025	14.582	91,41	28,41	0,38
	2026	14.897	100,00	33,91	0,00
Longo	2027	15.218	100,00	39,42	0,00
	2028	15.547	100,00	44,93	0,00
	2029	15.882	100,00	50,44	0,00
	2030	16.225	100,00	55,94	0,00
	2031	16.575	100,00	61,45	0,00
	2032	16.933	100,00	66,96	0,00
	2033	17.298	100,00	72,46	0,00
	2034	17.671	100,00	77,97	0,00
	2035	18.052	100,00	83,48	0,00
	2036	18.442	100,00	88,99	0,00
	2037	18.840	100,00	94,49	0,00
	2038	19.246	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 141, a seguir, apresenta a quantidade de rede de microdrenagem a ser estruturada para universalizar o serviço, conforme cenário normativo e os prazos em que foram inseridos esse investimento.

Tabela 141 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.

Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
-	2018	12.558	483
Imediato	2019	12.829	483
	2020	13.106	483
Curto	2021	13.389	2.222
	2022	13.678	3.961



Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
Médio	2023	13.973	4.831
	2024	14.274	5.701
	2025	14.582	6.571
	2026	14.897	7.441
Longo	2027	15.218	8.021
	2028	15.547	8.601
	2029	15.882	9.181
	2030	16.225	9.761
	2031	16.575	10.341
	2032	16.933	10.921
	2033	17.298	11.501
	2034	17.671	12.081
	2035	18.052	12.661
	2036	18.442	13.241
	2037	18.840	13.821
	2038	19.246	14.401

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 18, as principais carências identificadas no município de São Félix do Coribe com relação ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 18 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de São Félix do Coribe.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none">- Apenas uma pequena parte do distrito Sede é atendido com sistema de drenagem pluvial, sendo o índice de cobertura de aproximadamente 2,5%.- Utilização irregular dos dispositivos de drenagem para direcionamento de esgoto doméstico.- Ausência de periodicidade dos serviços de limpeza e manutenção das bocas de lobo.- Correlação dos sistemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário.- Ausência de equipe específica para a execução dos serviços de drenagem.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- As bocas de lobo instaladas no município não passam por manutenção periódica, deste modo, o acúmulo de resíduos impede que os dispositivos exerçam sua principal função, de escoamento da água pluvial excedente e, uma vez que se encontram entupidos, ocasionam alagamentos locais.- Ausência de cadastro da rede de drenagem existente. Somente alguns funcionários tem conhecimento da rede de drenagem instalada recentemente, da rede de drenagem antiga não há qualquer informação.- Falta fiscalização quanto às ligações irregulares de esgoto no sistema de drenagem pluvial.- O sistema de drenagem e manejo das águas pluviais existente não é abrangente, de modo que grande parte do escoamento ocorre superficialmente.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais.- A comunidade de Mozondó apresenta um ponto crítico de drenagem, devido a topografia do terreno, sendo o ponto mais baixo em relação ao entorno.
São Félix do Coribe*	<ul style="list-style-type: none">- Áreas susceptíveis a erosão e desertificação.- Áreas de desmatamento, principalmente, das áreas com vegetação nativa, uso intensivo do solo, geralmente para a prática da agropecuária, e práticas inadequadas da agricultura (alguns tipos de irrigação e o uso de agrotóxicos nas plantações).- O município conta com lei para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas, assim como o Plano Diretor Municipal. No entanto, estão defasados e não foram revisados após 10 anos de promulgação.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de São Félix do Coribe.

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 São Félix do Coribe. 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 São Félix do Coribe estão apresentados no Quadro 19, a seguir, e servem de parâmetros para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.6.5).



Quadro 19 – 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 São Félix do Coribe, 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 Municipal.					Satisfatório: Revisar até 2019. Regular: Revisar até 2020. Insatisfatório: Não revisar.
Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana					Satisfatório: Revisar até 2019. Regular: Revisar até 2020. Insatisfatório: Não revisar.
Elaborar os planos, leis e regulamentos para ordenar o uso do solo e todas as relações de ocupação das áreas urbanas.					Satisfatório: Atualizar até 2019. Regular: Atualizar até 2020. Insatisfatório: Não atualizar.
Fiscalizar o cumprimento de todas as leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.					Satisfatório: Fiscalizar todo município. Regular: Fiscalizar somente áreas urbanizadas. Insatisfatório: Não fiscalizar.
Implantar a cobrança da taxa de impermeabilização com reajuste conforme necessário.					Satisfatório: Efetuar a cobrança a partir de 2019. Regular: Efetuar a cobrança a partir de 2020. Insatisfatório: Não efetuar a cobrança.
Cadastrar todos os dispositivos existentes do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais					Satisfatório: Cadastrar todos os dispositivos. Regular: Cadastrar somente os dispositivos da região central. Insatisfatório: Não cadastrar.



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de São Félix do Coribe, 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.</p> <p>Regular: Monitorar 50% dos dispositivos implantados.</p> <p>Insatisfatório: Não monitorar.</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.</p> <p>Regular: Fiscalizar 50% do sistema de drenagem.</p> <p>Insatisfatório: Não fiscalizar.</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 até 2020.</p> <p>Regular: Implantar cronograma até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não implantar cronograma.</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 2022.</p> <p>Regular: Determinar equipe específica até 2038.</p> <p>Insatisfatório: Não determinar equipe específica.</p>
Implantar toda rede de drenagem necessária para a universalização dos serviços.					<p>Satisfatório: Implantar toda rede necessária até 2038.</p> <p>Regular: Implantar 50% da rede necessária.</p>



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de São Félix do Coribe, 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	
					Insatisfatório: Não implantar toda rede necessária.
Implantar e consolidar programas de educação ambiental com revitalização de APP.					Satisfatório: Consolidar os programas em todo município. Regular: Consolidar os programas somente nas áreas urbanizadas. Insatisfatório: Não consolidar os programas.
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 até 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 São Félix do Coribe.

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.



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 São Félix do Coribe enfrenta alguns problemas relacionados a drenagem urbana. As ações que serão apresentadas foram baseadas nos problemas existentes e nos objetivos a serem alcançados.

Vale salientar, que houve uma análise das ações previstas no Plano Plurianual Municipal do período 2018 a 2021, que contempla uma macroação, em parceria com o governo federal, para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, mas não específica os investimentos.

- **Ação 1 D.I: Contratação de empresa para atualização do Plano Diretor Municipal.**

Para que inicie no município a concepção de ordenamento territorial aliado ao uso do solo com planejamento, respeito às leis e ao planejamento urbano é de suma importância a elaboração do Plano Diretor Municipal.

A Lei Federal n.º 10.257, promulgada no ano de 2001, denominada como Estatuto da Cidade, além de trazer as normas de interesse social e de ordem pública perante o uso da propriedade urbana em proveito do bem coletivo, obriga a institucionalização do plano diretor em municípios com mais de 20 mil habitantes.

Embora, o município não se encaixe na obrigatoriedade legal de possuir plano diretor é importante que o faça, principalmente, por ser um plano guarda-chuva, derivando dele alguns outros planos pertinentes ao desenvolvimento social, ao ordenamento territorial e ao planejamento. Por essa razão, é um plano que entra como ação no eixo de drenagem urbana, uma vez que é um sistema impactado pelo ordenamento territorial e pelo uso do solo.

- **Ação 2 D.I: Contratação 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 para 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 a implantação da rede de drenagem.**

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 projetos são regidos por Lei Federal, a de nº 8.666 do ano de 1993, fundamentando-os como itens imprescindíveis para a licitação de obras e serviços. Portanto, são ações imediatas para que o município venha implantar os dispositivos necessários para sanar as áreas críticas em relação a alagamentos e, também, universalizar o atendimento de microdrenagem nos distritos.

- **Ação 4 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, é outro plano importante para que a administração municipal possa gerenciar todos os elementos e fatores que influenciam na drenagem urbana, sendo prevista a elaboração já nos dois primeiros anos de vigência do PMSB.

Na sequência, a Tabela 142 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 142 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Responsável pela execução	Localização	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Execução Imediato
1 D.I	Contratação de empresa para atualização do Plano Diretor Municipal.	Prefeitura Municipal	Município*	Trabalhos realizados na área	R\$ 150.000,00	Prefeitura e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 150.000,00
2 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo (CUB). 5.499 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 288.697,50	R\$ 288.697,00	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 288.697,50
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 5.499 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 824.850,00	R\$ 824.850,00	Prefeitura e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 824.697,50
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Trabalhos realizados na área	R\$ 120.000,00	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 120.000,00
Total do imediato							R\$ 1.363.547,50

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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 postas as ações para o curto, médio e longo prazos. São colocadas no decorrer do horizonte de planejamento, visando a universalização do atendimento da drenagem e do 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.

- **Ação 5 D.C: Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.**

Os impactos do acúmulo das águas pluviais são muitos, passando pelos socioeconômicos, os prejuízos causados em bens privados e públicos, transtornos à população, além dos malefícios à saúde pública. Tendo em vista, que há a proliferação das doenças de veiculação hídrica, tais como: leptospirose, febre tifoide, diarreia aguda e hepatite A.

Assim sendo, a implantação dos dispositivos de manejo das águas pluviais em áreas críticas se faz necessário no curto prazo. Destacando, que a sede urbana e a comunidade rural de Mozondó apresentam áreas críticas em relação a alagamento. O primeiro caso será sanado com implantação de rede de drenagem convencional, já o segundo com lagoa contenção, considerando que se trata de área rural.

- **Ação 6 D.CML: Criação de um departamento de fiscalização das leis, normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.**

Instituída as novas leis municipais de uso e ocupação do solo, fica a cargo da prefeitura municipal monitorar e fiscalizar a aplicação das leis, que são as referências para os atores sociais no processo de tomada de decisão na construção e manutenção de um crescimento homogêneo.

Desse modo, o poder público municipal organizará 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 a serem atualizadas e promulgadas nos dois primeiros anos do PMSB, no prazo imediato.



- **Ação 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.**

A administração municipal precisa manter em seu quadro de funcionários uma equipe específica para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais. Tendo em vista, que o sistema conta com certa complexidade e precisa de continuidade na gerência e funcionamento mesmo com a mudança na gestão municipal eletiva a cada quatro anos.

- **Ação 8 D.C: Contração 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 e manejo das águas pluviais é imprescindível para que o município passe a controlar e fiscalizar as estruturas existentes e os serviços prestados. Ainda mais que em São Félix do Coribe é recorrente a ligação clandestina de esgoto sanitário na rede de drenagem, atividade passível de controle a partir do citado cadastro.

Destacando, que somente o distrito Sede receberá o cadastro, uma vez que é o único distrito que conta com dispositivos a serem cadastrados.

- **Ação 9 D.CML: Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem a manejo das águas pluviais.**

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.

- **Ação 10 D.CML: Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.**

A regulação de um setor consiste em obrigar o prestador do serviço, seja ele empresa privada ou órgão público, a seguir regras e diretrizes na execução de todas as atividades inerentes ao sistema em questão. A entidade será criada com base em lei municipal, tendo como princípio a autonomia administrativa e financeira.

- **Ação 11 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 partir do curto prazo e de forma contínua para essa questão, chegando a um valor base a ser cobrado com o entendimento de reajuste quando necessário, avaliando que é uma medida de cunho permanente.

- **Ação 12 D.CML: Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.**

Um dos problemas mais recorrentes no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de São Félix do Coribe é a correlação com o sistema de esgotamento sanitário. Essa circunstância é a que mais degrada a estrutura de drenagem, uma vez que diminui a vida útil do dispositivo. Ademais, acarreta transtornos à população com o retorno de esgotamento sanitário para os imóveis, contanto também com os danos ambientais, pois, toda a carga lançada na rede pluvial é direcionada diretamente ao corpo hídrico sem qualquer meio de tratamento.



Esta ação será outra prerrogativa de função da equipe a ser composta para trabalhar exclusivamente com o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, como colocado na Ação 7 D.CML, que utilizará para tal o cadastro colocado na Ação 8 D.C.

- **Ação 13 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 éticos. Dessa forma, passar a importância das Áreas de Preservação Permanente para o equilíbrio do meio ambiente e a vida em sociedade.

- **Ação 14 D.ML: Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.**

A implantação da rede de drenagem é crucial para a área urbana, buscando, assim, universalizar o serviço de manejo das águas pluviais, a fim de evitar transtornos à população e prejuízo aos entes públicos e proprietários privados.

- **Ação 15 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 e assim continue ofertando operação e manutenção com qualidade é preciso acompanhamento no cadastro de toda implantação e ampliação realizada. Papel que será da equipe exclusiva dentro da estrutura municipal, a ser criada conforme a Ação 7 D.CML.



Na sequência, a Tabela 143 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.

Os valores estimados para os investimentos têm como base trabalhos semelhantes realizados pela empresa consultora e a cotação de valores apresentada pelo Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do Estado da Bahia, referente ao mês de março do ano de 2018.



Tabela 143 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações	Responsável pela execução	Localização	Memória de cálculo	Custo	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\$ 139,85 x 1.982 m = R\$ 277.182,70</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\$ 235,18 x 1.292 m = R\$ 303.852,56</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\$ 343,72 x 204 m = R\$ 70.118,88</p>	R\$ 651.154,14	Prefeitura, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 654.387,50		
			Comunidade Rural de Mozondó	<p>Escavação a céu aberto – COD. SINAPI: 89885 – R\$ 7,57 x 48 m³ = R\$ 363,36</p> <p>Cercamento da área - COD. SINAPI: 74039/001 – R\$ 28,70 x 100 m = R\$ 2.870,00</p>	R\$ 3.233,36				
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*	-	Sem custo	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*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
8 D.C	Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	Área de 3.094.378,00 m², sendo R\$ 0,25/m² Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 773.594,50	Prefeitura Municipal	R\$ 773.594,50		
9 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*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
10 D.CML	Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial	Prefeitura Municipal	Município*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
11 D.CML	Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário	Prefeitura Municipal	Município*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
12 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*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
13 D.CML	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente	Prefeitura Municipal	Município*	<p>Curto prazo: R\$ 100.000,00 para implantação e compra de materiais</p> <p>Médio prazo: R\$ 100.000,00 para consolidação das ações e compra de materiais</p> <p>Longo prazo: R\$ 100.000,00 consolidação das ações</p> <p>Fonte: Trabalhos realizados na área</p>	R\$ 300.000,00	Prefeitura Municipal	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
14 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Distrito Sede	<p>Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 1.982 m = R\$ 277.182,70 – Médio prazo/50% R\$ 139,85 x 3.965 m = R\$ 554.505,25 – Longo prazo/50%</p> <p>Tubo concreto com 600 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 30% no</p>	R\$ 1.302.308,28	Prefeitura, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 651.154,14	R\$ 1.302.683,31



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

Ações	Responsável pela execução	Localização	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Execução			
						Curto	Médio	Longo	
			valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 235,18 x 1.292 m = R\$ 303.852,56 – Médio prazo/50% R\$ 235,18 x 2.585 m = R\$ 607.940,30 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 800 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 90% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 343,72 x 204 m = R\$ 70.118,88 – Médio prazo/50% 343,72 x 408 m = R\$ 140.237,76 – Longo prazo/50%						
15 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais	Prefeitura Municipal	Município*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
Total por prazo							R\$ 1.527.982,00	R\$ 751.154,14	R\$ 1.402.683,31
Total geral do curto, médio e longo							R\$ 3.681.819,45		
Total geral do eixo de drenagem pluvial							R\$ 5.045.366,95		

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 abril de 2018, localidade: Salvador; 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 São Félix do Coribe.

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 20. 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 20 – Indicadores de desempenho do PMSB 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 entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento com sistema de drenagem entre 31 a 90% até 2038. Razoável: índice de atendimento com sistema de drenagem de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de atendimento com sistema de drenagem de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de vias urbanas com galeria de águas pluviais	Calcular o índice de vias urbanas que apresentam galeria para drenagem urbana de águas pluviais.	Anual	$[EGP / ETS] * 100$	EGP: Extensão das galerias pluviais ETS: Extensão total do sistema viário urbano	porcentagem (%)	Péssimo: índice de vias urbanas com galeria entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de vias urbanas com galeria entre 31 a 90% até 2038. Razoável: índice de vias urbanas com galeria de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de vias urbanas com galeria de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal	Prefeitura Municipal
Índice de ocorrência de alagamentos	Identificar o número de ocorrência de alagamentos por m ² de área urbana do município.	Anual	$[NTA / AUM]$	AUM: Área urbana do município NTA: Número total de ocorrência de alagamento no ano	pontos de alagamento/ km ²	Péssimo: não reduzir os pontos registrados. Ruim: redução de 1% a 30% dos pontos registrados como críticos até 2038. Razoável: redução de 31% a 50% dos pontos registrados como críticos até 2026. Ideal: redução de 51% a 100% dos pontos registrados como críticos até 2026.	Prefeitura Municipal	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
Eficiência do sistema de drenagem urbana quanto aos emissários finais	Calcular a eficiência do sistema de drenagem referente aos emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais.	Semestral	$[NEF / NET] * 100$	NEF: Número de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais NET: Número total de emissários finais do sistema de galeria de águas pluviais que contribuem para a ocorrência de erosões e alagamentos	porcentagem (%)	Péssimo: eficiência do sistema de drenagem entre 0% a 30% até 2038. Ruim: eficiência do sistema de drenagem entre 31% a 90% até 2038. Razoável: eficiência do sistema de drenagem de 91% a 99% até 2026. Ideal: eficiência do sistema de drenagem de 100% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal	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 de drenagem está aquém do necessário, tendo em vista que o índice de cobertura de microdrenagem não chega a 2,5% na sede urbana do município de São Félix do Coribe, que conta com alguns pontos de alagamento.

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 elaboração de todos os planos e de todas as leis imprescindíveis estão previstas como ações a serem realizadas a partir do prazo imediato do PMSB.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar rede de drenagem na sede urbana, ação colocada a partir do curto prazo para as áreas críticas e no médio prazo para as demais áreas. Respeitando o tempo hábil para formulação dos projetos base e executivo e para o levantamento do valor que deve ser despendido por parte do poder público municipal.

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 São Félix do Coribe.

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 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 São Félix do Coribe. As ações gerais serão aplicáveis nos eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos, 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 dos serviços de saneamento no município de São Félix do Coribe, 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 da Bahia, a agência reguladora dos serviços de abastecimento de água é a AGERSA (Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia). A mesma tem a competência de exercer as atividades de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico. A AGERSA pode delegar enquanto não houver um ente regulador criado pelo município, se este for de interesse do próprio.

- **Ação 2 G.I – Contratação de estudo econômico-financeiro para revisão da política tarifária do SAAE.**

A cobrança pelos serviços de saneamento básico para assegurar a estabilidade econômico-financeira é prevista na Lei n.º 11.445/2007, através da instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos. Deste modo, visando à sustentabilidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em São Félix do Coribe, é de extrema importância que seja contratado um estudo econômico-financeiro para a revisão da política tarifária do SAAE.

Destaca-se que a cobrança permite um equilíbrio financeiro e, conseqüentemente, a sustentabilidade dos serviços, permitindo o custeio das despesas relacionadas à prestação dos serviços de abastecimento de água. A aplicação de tal instrumento deve levar em conta diferentes fatores, tais como: a renda do usuário, as categorias de usuários, os padrões de uso ou qualidade requeridos, a



distribuição por faixas ou demandas de consumo, a quantidade mínima de consumo, a proteção do meio ambiente e a capacidade de pagamento dos consumidores.

No caso dos sistemas coletivos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, onde a água não é micromedida, devido à ausência de hidrômetros, e não há nenhuma forma de cobrança, devem ser analisadas alternativas de gestão que sejam financeiramente e operacionalmente sustentáveis, tanto para os serviços de água como de esgoto, considerando que a cobrança é realizada pela mesma fatura.

- **Ação 3 G.I: Regular os 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 e manter o Meio Ambiente equilibrado buscando o desenvolvimento sustentável e fornece 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.

- **Ação 4 G.I – Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.**

Considerando que a cobrança pelos serviços de saneamento básico visa a estabilidade econômico-financeira e conforme previsto na Lei n.º 11.445/2007, através da instituição de taxas ou tarifas e outros preços públicos, é previsto no Art. 30 da referida lei, que 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. 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 a toda a população.

- **Ação 5 G.I – Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento**

A fim de reunir em um único banco de dados toda a informação pertinente ao saneamento básico deverá ser formulado o Sistema de Informações Municipal, que é uma ferramenta de planejamento e gestão do município, assim como em 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 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 144 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 144 - Ações e investimentos de 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.	SAAE	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica		-		
2 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para revisão da política tarifária do SAAE.	SAAE	São Félix do Coribe*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 2 meses Economista: R\$ 6.485,72/mês x 2 meses de trabalho = R\$ 12.971,44 Fonte: www.salario.com.br	R\$ 12.971,44	SAAE	R\$ 12.971,44			
3 G.I	Regulamentar os serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Câmara de vereadores / Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	-	Sem custo	Não se aplica				
4 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalizaç	SAAE / Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Economista: R\$ 6.485,72/mês x 4 meses de trabalho = R\$ 25.942,88	R\$ 25.942,88	SAAE	R\$ 25.942,88			



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Imediato	Curto	Médio	Longo
ção da tarifa social.			Fonte: www.salario.com.br						
5 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento	Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe	São Félix do Coribe*	Plano de Projeto R\$ 12.974,40 Diagnóstico da Base de dados R\$ 6.487,20 Modelagem do Banco de dados R\$ 12.974,40 Estruturação do SIG R\$ 6.487,20 Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos R\$ 25.948,80 Sistema de Informação Geográfica WebGIS 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					R\$ 311.941,60



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 3

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Imediato	Curto	Médio	Longo
			Serviços de ortorretificação de imagem de satélite multiespectral de alta resolução com par estereoscópico (com resolução espacial de 0,50 metros), georreferenciada e ortorretificada, permitindo precisão cartográfica 1:2.000 - PEC A. R\$ 3.708,00 (3,09 km ² - Sede Urbana)						
Investimento Total Ações Gerais por Horizonte de Planejamento						R\$ 38.914,32	-	R\$ 305.749,60	-
Investimento Total Ações Gerais						R\$ 344.663,92			

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria.



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

A elaboração do PMSB para o município de São Félix do Coribe 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 federal¹⁴, 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 São Félix do Coribe e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 145.

Tabela 145 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	2.175.065,13	2.680.689,33	904.988,73	3.174.230,57	R\$ 8.934.973,76
Esgotamento sanitário	2.918.425,90	4.419.966,49	13.812.581,19	4.308.224,12	R\$ 25.459.197,70
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	1.110.706,97	723.652,90	908.823,90	2.378.064,40	R\$ 5.121.248,17
Drenagem e manejo das águas pluviais	1.363.547,50	1.527.982,00	751.154,14	1.402.683,31	R\$ 5.045.366,95
Ações gerais do PMSB	38.914,32	0	305.749,60	0	R\$ 344.663,92
Total por prazo	R\$ 7.567.745,50	R\$ 9.352.290,72	R\$ 16.377.547,96	R\$ 11.263.202,40	
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 44.905.450,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os eixos de esgotamento sanitário e de abastecimento de água são os que necessitam de maiores investimentos em ações imediatas. Os elevados custos neste

¹⁴ Apresentadas posteriormente no Item 4.10.2 (Formas e fontes de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento básico).



período se devem, principalmente, aos investimentos em implantação do sistema de coleta de esgoto no distrito Sede, assim como à 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.

Com relação aos custos de curto prazo, tem-se o sistema de esgotamento sanitário como detentor dos maiores investimentos neste período, seguido do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esses valores estão relacionados, principalmente, à continuidade da implantação sistema de coleta de esgoto na sede urbana, e ainda à implantação do aterro sanitário.

Os maiores investimentos a médio e a longo prazo estão novamente relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, devido, principalmente, à universalização da rede coletora de esgoto e à implantação do tratamento adequado com a construção de ETE no distrito Sede.

No Gráfico 21 é possível verificar que os maiores custos se concentram no médio prazo (37%), 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 38% 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, o SAAE e a Prefeitura Municipal devem trabalhar concomitantemente para garantir o atendimento dos prazos estipulados e a suficiência dos subsídios para as ações propostas.

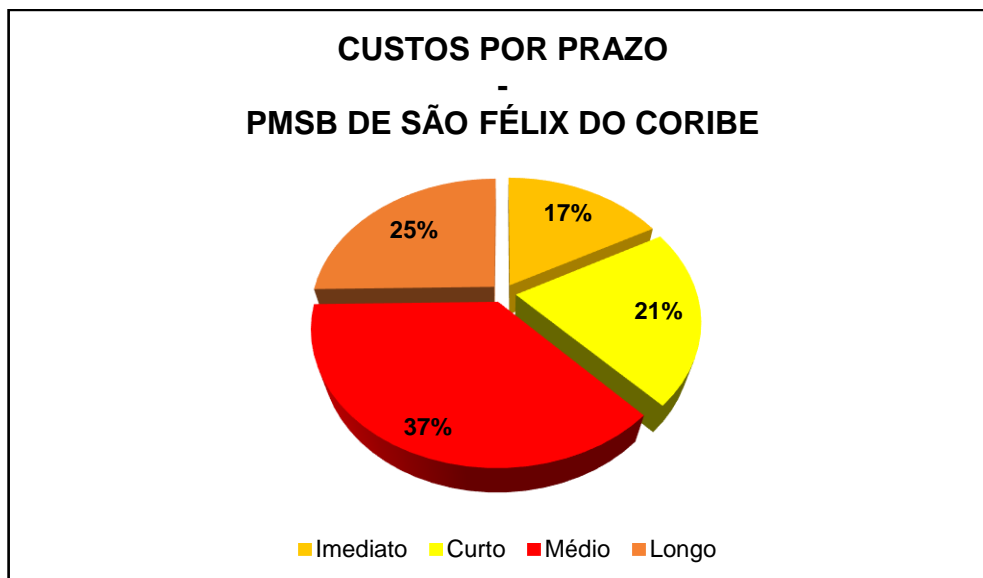


Gráfico 21 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar no Gráfico 22, que o maior volume de recursos que o município de São Félix do Coribe deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de esgotamento sanitário, com 57% dos valores, totalizando R\$ 25.459.197,70. Seguido do eixo de abastecimento de água, com 20% (R\$ 8.934.973,76); de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com 11% (R\$ 5.121.248,17); de drenagem e manejo das águas pluviais, com 11% (R\$ 5.045.366,95); e, por último, das ações gerais do PMSB, com 1% (R\$ 344.663,92) dos investimentos totais a serem realizados.

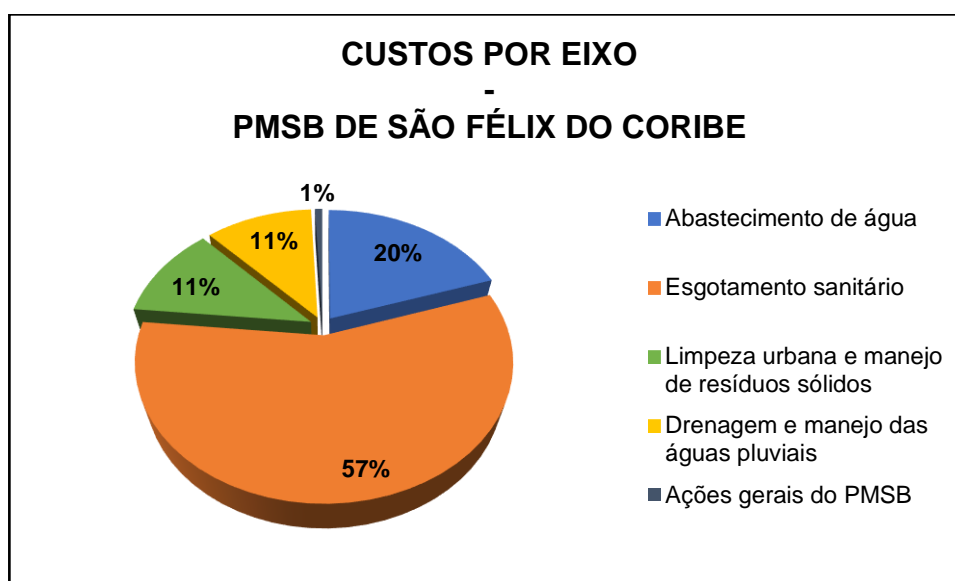


Gráfico 22 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 44.905.450,50, 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 São Félix do Coribe.

É indispensável ressaltar a importância de alcançar as ações propostas para cumprir os objetivos e as metas deste plano, mais do que os investimentos propriamente ditos. É fato que estes valores são estimados e servirão para orientar os profissionais ou empresas que farão os projetos básicos e executivos, onde constarão os valores reais de cada ação a ser realizada, porém serve como base para que o município de São Félix do Coribe levante recursos para financiar as ações de melhorias do saneamento local.

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 146 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 146 – 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	98,00	5	139,88	5	30,06	0	99,67	10	10	10	40
Entroncamento	100,00	10	111,90	5	18,00	5	0,00	0	10	10	40
Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	100,00	5	20,00	0	*	0	0,00	0	0	10	15
Águas Claras	100,00	5	20,00	0	*	0	0,00	0	0	10	15
Monte Alegre	100,00	5	20,00	0	*	0	0,00	0	0	10	15
Tabuleiro	100,00	5	20,00	0	*	0	0,00	0	0	10	15
Área rural dispersa	100,00	5	20,00	0	*	0	0,00	0	0	10	15

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Diante das informações apresentadas, a hierarquização proposta para São Félix do Coribe, com relação ao sistema de abastecimento de água, inicia-se pelas comunidades rurais diagnosticadas (Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas, Águas Claras, Monte Alegre e Tabuleiro) e pela área rural dispersa, onde ficou evidenciada a problemática com a qualidade da água e com a falta de alternativas para suprir a demanda da população.

De maneira geral, como mencionado ao longo deste estudo, a água captada subterraneamente por meio dos poços distribuídos na área rural é salobra, de modo que a população 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 na área rural do município, visando a definição das melhores formas de abastecimento desta população.

O distrito Sede e a comunidade Entroncamento apresentam melhores condições de atendimento e foram as últimas localidades a serem priorizadas, pelo fato de não apresentarem deficiências imediatas que caracterizassem as áreas como intervenção prioritária. Os dois sistemas de abastecimento operam em boas condições, com captação superficial e tratamento adequado da água em ETA antes



da distribuição para a população. Além disso, possuem capacidade de atender a demanda de água local durante todo o horizonte de planejamento, faltando apenas a universalização do abastecimento no distrito Sede, cujo índice atual é de 98%.

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 147 apresenta a aplicação de uma equação matemática que resultou em um índice para a definição das áreas de intervenções do sistema de esgotamento sanitário. 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.

Tabela 147 – 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	0	Sim	0	0	Não	0	0
Entroncamento	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0



Localização	Índice de coleta		Lançamento de efluente em via pública		Condições estruturais	Tratamento		Somatória dos pesos
	(%)	Peso	Presença	Peso	Peso	Adequado	Peso	
Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Águas Claras	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Monte Alegre	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0
Tabuleiro	0,00	0	Sim	0	0	Não	0	0

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O sistema de esgotamento sanitário é o mais precário em São Félix do Coribe, uma vez que, conforme é possível verificar na Tabela 147, é ausente em todo o território municipal, de modo que todo volume de esgoto gerado no município não é tratado. Desta maneira, para expressar a realidade do município em relação à problemática enfrentada é preciso começar pelo distrito Sede, local com o maior número de problemas e que carece de intervenções prioritárias.

A sede urbana é o local onde ocorre uma maior geração de esgoto, por ser o maior aglomerado populacional, carecendo de intervenções prioritárias para a implantação 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 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.

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 148 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 148 – 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
Entroncamento	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Águas Claras	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Monte Alegre	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Tabuleiro	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
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 São Félix do Coribe abrangem apenas o distrito Sede e a comunidade Entroncamento, este último apenas com a coleta domiciliar. 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 São Félix do Coribe, 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 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. 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 São Félix do Coribe, fornecidos pelo IBGE, grande parte da sede do município possui média salarial declarada de 1 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 13 espacializa os setores censitários com as rendas médias, com destaque para o distrito Sede, onde são apresentados os principais problemas identificados na região distribuídos na faixa salarial de até dois salários mínimos, com relação aos pontos de lançamento irregular de esgoto, de disposição irregular de resíduos e de áreas de alagamento.

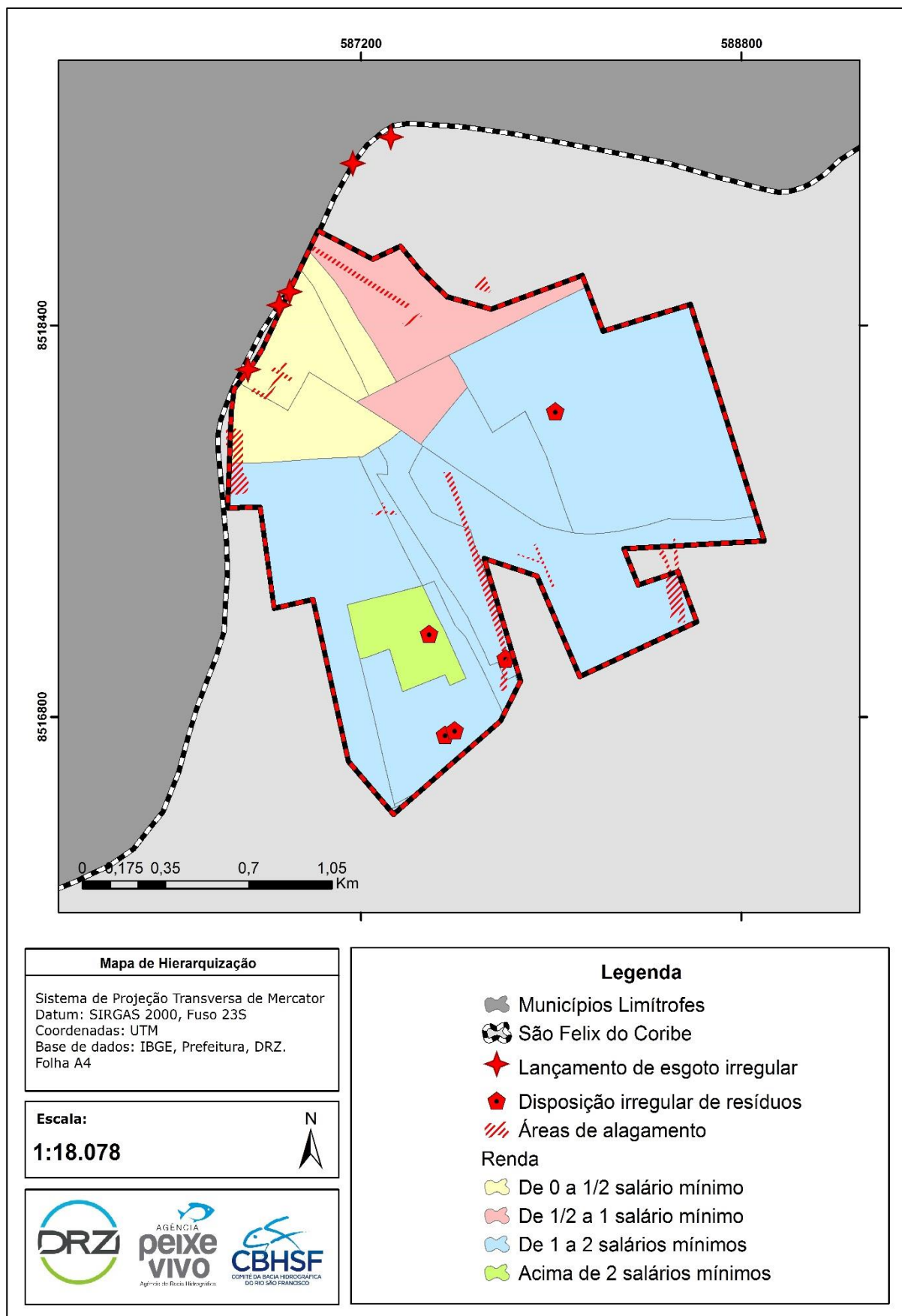


Figura 13 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.
 Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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 em que as ações deverão ser executadas.

Destaca-se, por fim, que as ações propostas para o sistema de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais do município de São Félix do Coribe, que irão solucionar os problemas encontrados nas diferentes localidades, estão distribuídas nos objetivos e metas do plano, e visam sanar tais déficits de forma gradativa ao longo de todo o horizonte de planejamento.

4.9.1. Hierarquização e priorização dos programas, projetos e ações compatibilizados com os planos de orçamento e as metas estabelecidas

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 foi realizada com base nos prazos estipulados para execução de determinada ação. A partir desta hierarquização, foi realizada a priorização dos programas, projetos e ações de acordo com sua relevância e importância quanto à solução dos problemas e déficits do saneamento básico de São Félix do Coribe. 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.

A seguir, a Tabela 149 apresenta a hierarquização e priorização das ações de abastecimento de água, a Tabela 150 apresenta a hierarquização e priorização das ações de esgotamento sanitário, a Tabela 151 apresenta a hierarquização e priorização das ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e a Tabela 152 apresenta a hierarquização e priorização das ações de drenagem e manejo das águas pluviais.



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.

Tabela 149 – Hierarquização e priorização do eixo de abastecimento de água.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Realização de outorga das captações não outorgadas.	A				
Aquisição e instalação de bomba reserva no sistema de captação da comunidade Entroncamento.	A				
Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M				
Construção de reservatórios de água no distrito Sede, com volume total de reservação de 575 m ³ .	M				
Ampliação do índice de atendimento urbano para 100%, com a construção de 960 metros de rede de distribuição.	A				
Substituição das redes de distribuição com diâmetros inferiores à 50 mm.	MO				
Implantação de programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	M				
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				
Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	M				
Avaliação da possibilidade de estender o sistema de abastecimento de água da comunidade de Entroncamento para as localidades próximas.	A				
Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas nas comunidades rurais.	A				
Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades rurais atualmente abastecidas por carro-pipa.	A				
Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	A				
Regularização das captações superficiais e subterrâneas, com cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	M				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
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				
Realização de estudo para 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				
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 conseqüente redução do consumo <i>per capita</i> .	M				
Disponibilização dos resultados das análises de água para população, através da conta de água ou por outros meios.	MO				
Implantação e manutenção do Programa VIGIAGUA como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	M				
Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação no ponto de captação superficial da comunidade Entroncamento.	MO				
Implantação de sistema de telemetria no sistema de abastecimento de água da sede urbana.	MO				
Setorização do sistema de distribuição de água da sede de São Félix do Coribe, para melhor gestão do abastecimento.	MO				
Cadastro das redes de água, adutoras e linhas de recalque georreferenciado a um SIG, com uso de GeoRadar (GPR).	M				
Levantamento e cadastro das redes de abastecimento existente na área rural.	M				
Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	MO				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 150 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação da revisão do projeto do SES de São Félix do Coribe.	A				
Criação do programa de cadastro, acompanhamento e verificação das	MO				



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
unidades de tratamento construídas na área rural do município.					
Implantação e universalização do sistema de coleta de esgoto.	A				
Implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) na sede do município de São Félix do Coribe.	A				
Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	MO				
Implantação de sistemas individuais de tratamento nas comunidades e localidades rurais.	M				
Programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades.	MO				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 151 – Hierarquização e priorização do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Implantar aterro sanitário.	A				
Ampliar a coleta domiciliar.	A				
Institucionalizar a coleta seletiva.	A				
Realizar programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	M				
Formalizar e estruturar a associação de catadores.	M				
Adquirir caminhão gaiola.	M				
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	M				
Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes.	MO				
Implantar a cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	M				
Gerenciar os resíduos cemiteriais.	MO				
Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).	M				
Instalar placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	A				
Instalação de lixeiras seletivas.	A				



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Desenvolver programas de educação ambiental para o sistema de recebimento dos resíduos da Logística Reversa em Pontos de Entrega Voluntária. Juntamente com a criação de uma plataforma de educadores ambientais.	M				
Instalar PEVs.	M				
Coletar resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.	MO				
Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem nas questões inerentes aos resíduos.	M				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 152 – Hierarquização e priorização do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.

DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação de empresa para atualização do Plano Diretor Municipal.	MO				
Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos das bacias que interferem no território municipal.	M				
Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	M				
Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	MO				
Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento.	A				
Criação de um departamento de fiscalização das leis normativas e regulamentos em relação ao uso e ocupação do solo.	M				
Criação de uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	MO				
Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem a manejo das águas pluviais.	A				



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Criação da entidade reguladora dos serviços de drenagem pluvial.	MO				
Promulgação da taxa de tributação conforme impermeabilização com reajuste quando necessário.	M				
Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	M				
Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	A				
Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	M				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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 da Bahia, a AGERSA (Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado de Bahia) 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 São Félix do Coribe 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 básico¹⁵, 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

¹⁵ Planejamento, regulação e fiscalização.



no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

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 federação¹⁶, conforme Figura 14. 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 15.

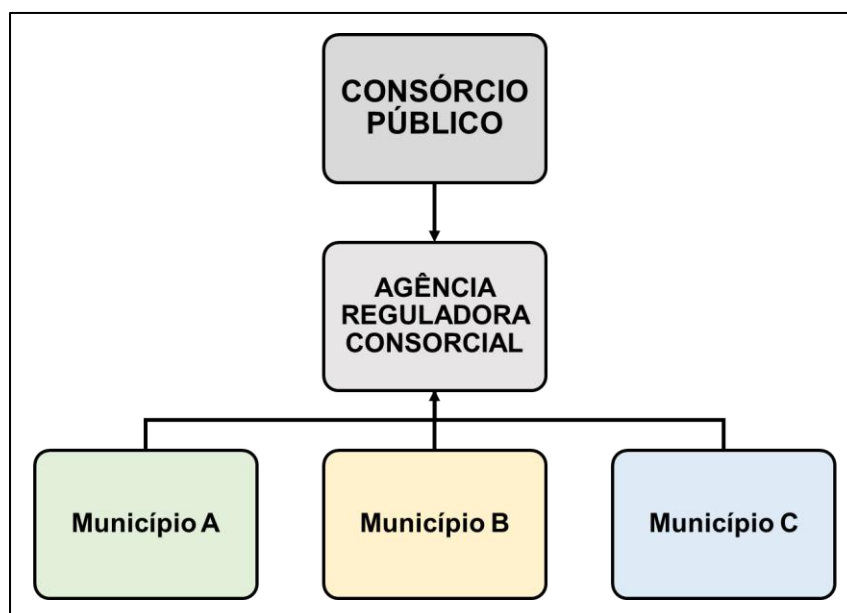


Figura 14 – Consórcio público: atuação conjunta.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

¹⁶ Criando uma agência reguladora consorciada.

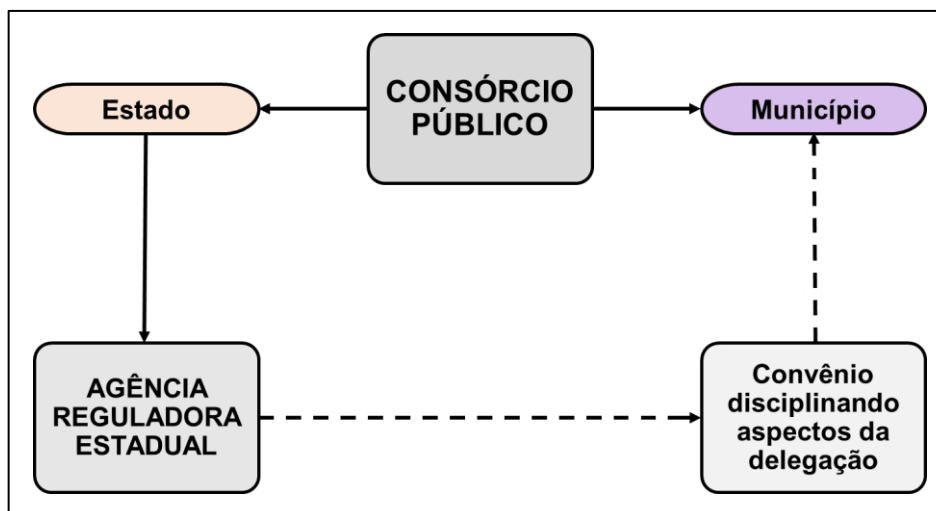


Figura 15 – Consórcio público: atuação delegada.

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 e de esgotamento sanitário, o município deva manter a autarquia municipal (SAAE). Para os serviços de resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais, sugere-se que a execução continue sendo de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

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, São Félix do Coribe, 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 21) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 22).

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 21 – 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



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
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 22 – 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	Ministério da Defesa



Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
		de emergência ou estado de calamidade pública.	
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 São Félix do Coribe, o Quadro 23 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 23 – 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	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transferência voluntária - SICONV - Portal de convênios da união: convênios e contratos de repasse 2. Chamadas públicas 3. Editais públicos 4. Acordos de cooperação
Emendas Parlamentares	Senado Federal Câmara Federal Assembleia Estadual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação de Projetos Governamentais para serem financiados via: <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da União (federal) 1.2 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da Bahia (estadual)
Bancos públicos	Caixa Econômica Federal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infraestrutura 2. Desenvolvimento social 3. Desenvolvimento econômico 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operações de crédito 2. Contrato de concessão



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

	BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Banco do Brasil	4. Educação 5. Saúde 6. Meio ambiente 7. Turismo, cultura e esporte	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
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 Desenvolvimento Urbano



(SEDUR); e também os recursos próprios, através de arrecadação tarifária/taxa da prestação dos serviços, quando existente.

Sabe-se que o município de São Félix do Coribe 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. Destaca-se que, somente no estado da Bahia, cerca de 250 mil usuários são beneficiados com a tarifa social.

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 São Félix do Coribe possui 3.683 domicílios. Os dados de domicílio por renda familiar foram elaborados tendo como base o salário mínimo que é distribuído por situação de rendimentos (Tabela 153).

Tabela 153 – São Félix do Coribe: 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	198	5,38
Até 1/4 de salário mínimo	783	21,26
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	1.068	29
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	1.162	31,55
Mais de 1 a 2 salários mínimos	323	8,77
Mais de 2 a 3 salários mínimos	82	2,22
Mais de 3 a 5 salários mínimos	41	1,11
Mais de 5 salários mínimos	26	0,71
Total dos domicílios	3.683	100,00

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 3.211 moradias ou 87,19% do total de domicílios, enquanto que de acima de um até cinco salários são representados por 446 residências, com participação de 12,10% dos domicílios, e uma minoria possuem rendimentos maiores de cinco salários mínimos, que representam 0,71% 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 o SAAE 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 24 elenca os arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 24 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Manter o SAAE.	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.
Jurídico	Manter o SAAE.	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 o SAAE 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 (SAAE) 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 25 elenca os arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.



Quadro 25 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Manter o SAAE, incluindo o esgotamento sanitário a totalidade de usuários.	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.
Jurídico	Abastecimento de água com o SAAE deve ser mantido, entretanto, o mesmo tem de ser revisto com a inclusão do eixo de esgoto, que é parcialmente executado.	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 o SAAE absorva a execução dos serviços de 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 26 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Quadro 26 – 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 Resíduos sólidos.
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 27 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 27 – 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.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
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.
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 São Félix do Coribe, 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 São Félix do Coribe 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 autarquia municipal SAAE, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Para os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos



sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais, foram as utilizadas as informações fornecidas pela prefeitura municipal de São Felix do Coribe.

No município de São Felix do Coribe, conforme já apresentado, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são responsabilidade do SAAE, porém, a autarquia não possui corpo funcional compatível com a necessidade dos serviços, tendo apenas 25 funcionários para atendimento de todo o território municipal para os serviços administrativos, manutenção e conservação das estruturas de água e esgoto.

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 de Obras, é a responsável pelo planejamento, regulação e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, com exceção dos resíduos de serviços de saúde, cuja secretaria responsável é a Secretaria de Saúde.

Atualmente são designados 18 funcionários para os serviços de limpeza pública, incluindo varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda e capina. Conforme análise realizada no item 4.5.2, o número de funcionários não atende à demanda, sendo necessário a reestruturação dos serviços além da ampliação da cobertura de atendimento. 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 São Felix do Coribe, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial também é a Secretaria de Obras, que realiza o controle e a manutenção das infraestruturas 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 de São Felix do Coribe 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:

$$C_{serv} = D_p + D_m + D_{st} + D_f + D_{pr} + P_v + A_m$$

Onde:

- C_{serv} : custo dos serviços;
- D_p : despesas com pessoal;
- D_m : despesas com material;
- D_{st} : despesas com serviços de terceiros;
- D_f : despesas fiscais;
- D_{pr} : 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:

$$Tmd = \frac{Cserv}{Fat}$$

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 São Félix do Coribe

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 São Félix do Coribe.



A situação econômica financeira do município de São Félix do Coribe 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 43/200117 do Senado Federal.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) refere-se aos gastos com pessoal e seus respectivos limites¹⁸. Com relação ao disposto na Resolução n.º 40/2001 do Senado Federal, são tratados os limites globais para o montante da dívida pública 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 154) 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 154 – São Félix do Coribe: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.

RCL e Despesa com pessoal	Anos	
	2017	2018
Receita Corrente Líquida (Receita corrente - Deduções) - R\$	33.480.232,68	50.913.124,71
Despesa com pessoal e encargos (R\$)	17.427.024,85	21.543.921,32
Gasto com pessoal em relação a RCL (%)	52,05%	42,32%
Limite máximo (Parágrafo único, Art. 19, Art. 2, Inciso III e Art. 22 da LRF) 54%	18.079.325,65	27.493.087,34
Limite prudencial (Parágrafo único, Art. 22 da LRF) 57%	19.083.732,63	29.020.481,08
Limite máximo (Incisos I, II e III, Art. 20 da LRF) 60%	20.088.139,61	30.547.874,83

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN.

As receitas correntes líquidas auferidas pelo município de São Félix do Coribe alcançaram, em 2017 e 2018, R\$ 33.480.232,68 e R\$ 50.913.124,71, respectivamente. As despesas totais com pessoal chegaram ao montante de R\$

¹⁷ 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.

¹⁸ Limite prudencial, limite legal e o limite de alerta.



21.543.921,32, o equivalente a 42,32% das receitas correntes líquidas do município no período de janeiro a dezembro de 2018, mesmo com o valor mais elevado em relação a 2017, o valor possui menor valor em relação a receita corrente líquida de 2017.

Dessa forma, pode-se concluir que o município de São Félix do Coribe possui boa margem de recursos de acordo com o comportamento ocorrido no ano de 2018. Assim, constata-se a possibilidade de disponibilidade de recursos para realizações de novas contratações de servidores e de investimentos necessários para atender as necessidades de demanda da população do município, tais como, saneamento básico. As despesas, portanto, ficaram abaixo dos limites de alerta, do limite prudencial e do limite legal no último ano analisado atendendo as exigências da Lei de Responsabilidade Fiscal.

Em suma, os resultados mostram que no período avaliado, os indicadores ficaram abaixo dos limites conforme os dispostos na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) no que tange ao percentual permitido com gastos com pessoal incidentes sobre as receitas correntes líquidas, nos anos de 2017 e 2018, cabendo ao município o gerenciamento para os anos seguintes.

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 assunção¹⁹ 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 fundadas as importâncias do ativo disponível e haveres financeiros líquido dos valores inscritos em restos a pagar processados (BRASIL, 2017).

¹⁹ 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.



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, VI²⁰ e IX²¹, da Constituição Federal.

A Tabela 155 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 155 – São Félix do Coribe: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.

Posição em:	Valores em R\$
31/12/2017	7.998.769,37
Receita Corrente Líquida	33.480.232,68
Limite Resolução n.º 40/2001	40.176.279,22
DCL/RCL	23,89%
31/12/2018	8.398.707,83
Receita Corrente Líquida	50.913.124,71
Limite Resolução n.º 40/2001	61.095.749,65
DCL/RCL	16,50%

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 155 mostra que a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida é a 23,89% e 16,50%, respectivamente, para os anos de 2017 e 2018 demonstrando a capacidade do município de honrar suas dívidas com as receitas correntes. Além de demonstrar que o índice está dentro dos limites estabelecidos pela LRF por não exceder os 120% da RCL. Todavia, visto que o limite de 120%, instituído pela Resolução n.º 40/2001, corresponde ao montante de R\$ 40.176.279,22 e R\$ 61.095.749,65, concomitantemente para os anos de 2017 e 2018, vislumbra-se um cenário confortável para que o município de São Félix do Coribe contraia novos financiamentos, considerando isoladamente a situação da dívida consolidada líquida que se encontra dentro dos limites legais.

²⁰ 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.

²¹ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.



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% (dezesesseis 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)²².

A Tabela 156 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 156 – São Félix do Coribe: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita Corrente Líquida	33.480.232,68	50.913.124,71
Limite da operação de crédito interna e externa	5.356.837,23	8.146.099,95

²² 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.



Operação de crédito interna e externa – Realizada	0,00	1.300.000,00
---	------	--------------

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 156 mostra que no período avaliado o município de São Félix do Coribe mesmo realizando operações de crédito²³ e que o limite de 16% estabelecido na Resolução n.º 43/2001 para essa finalidade, o que corresponde ao valor de R\$ 5.356.837,23 e R\$ 8.146.099,95, em 2017 e 2018, respectivamente, ainda pode buscar recursos.

Dessa forma, percebe-se um cenário favorável para realizar novas operações de créditos interna e externa devido aos moderados gastos com pessoal em igual período, porém as precauções financeiras para salvaguardar a saúde das finanças públicas sempre serão pertinentes.

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;

²³ Interna e externa.



- 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 157 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\$ 3.850.226,76 e R\$ 5.855.009,34 em 2017 e 2018, respectivamente.

Tabela 157 – São Félix do Coribe: Limites para amortização de dívidas.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em RS:
Receita corrente líquida	33.480.232,68	50.913.124,71
Limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada	3.850.226,76	5.855.009,34

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Diante do exposto na Tabela 157, o município de São Félix do Coribe 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 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 9.496/1997²⁴.

A Tabela 158 elenca os limites para garantias em relação à receita corrente líquida e as concessões de garantia e contra garantias realizadas pelo município de São Félix do Coribe, conforme exercício financeiro de 2017 e 2018.

Tabela 158 – São Félix do Coribe: Limite para garantias.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita Corrente Líquida	33.480.232,68	50.913.124,71
Limite definido pela Resolução n.º 43/2001	7.365.651,19	11.200.887,44
Garantias	0,00	0,00
Contra garantias	0,00	0,00
% do total das garantias sobre as receitas correntes líquidas	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

É possível conjecturar que o município de São Félix do Coribe 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 159.

²⁴ 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 159 – São Félix do Coribe: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).

Ano	Receita Transferida ²⁵ (A)	Despesa Orçamentária (B)	Indicador (A: B)
2017	41.438.348,77	40.191.622,40	1,03
2018	52.856.618,59	58.294.623,03	0,91

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de dependência de 1,03 em 2017 e 0,91 em 2018 assinala que o município de São Félix do Coribe tem elevado grau de dependência das transferências constitucionais dos Governos Federal e Estadual, que são determinantes para a gestão pública municipal.

Esse resultado deve ser um 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.

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.

²⁵ Somatório da transferência corrente e transferência de capital.



O município de São Félix do Coribe está na dependência de um grande esforço tributário para obtenção de índices mais satisfatórios que possam fazer frente às despesas correntes. A Tabela 160 mostra o comportamento da arrecadação própria, cujos indicadores comprovam a forte dependência dos recursos de transferência.

Tabela 160 – São Félix do Coribe: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.

Ano	Despesa Corrente (A)	Receita Tributária (B)	Indicador (A:B)
2017	31.639.534,87	1.747.135,24	18,11
2018	41.179.655,95	2.285.533,97	18,02

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de financiamento dos gastos atingiu praticamente o mesmo indicador nos anos de 2017 e 2018, os quais sugerem a maior participação da receita tributária para fazer frente aos gastos públicos do município.

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 munícipes, como por exemplo, investimentos mais significativos nos programas de saneamento básico tão necessário para melhorar a qualidade e condição de vida dos moradores de São Félix do Coribe.

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 161), 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 161 – São Félix do Coribe: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.

Ano	Receita Corrente (A)	Despesa Corrente (B)	Poupança	Indicador (A:B)
2017	37.090.699,44	31.639.534,87	5.451.164,57	1,17
2018	54.769.782,07	41.179.655,95	13.590.126,12	1,33

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 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.

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.

4.10.5.4.4. Indicador capacidade de investimento

Os demonstrativos descritos na Tabela 162 mostram o comportamento da capacidade de investimento do município de São Félix do Coribe, de 2017 e 2018, que vislumbram uma condição proativa para as tomadas de decisões que venham de encontro com os anseios da população.

**Tabela 162 – São Félix do Coribe: Capacidade de investimento, período 2017-2018.**

Variáveis	Anos	
	2017	2018
Receita orçamentária	40.191.622,40	58.294.623,03
Receita corrente	37.090.699,44	54.769.782,07
Transferência corrente	38.350.280,82	46.759.054,61
Receita efetiva ²⁶	37.090.699,44	53.469.782,07
Despesa corrente	31.639.534,87	41.179.655,95
Operações de crédito	0,00	1.300.000,00
Investimentos	6.914.182,74	12.753.898,69
Amortização da dívida	566.892,00	635.735,00
Despesa corrente + amortização	32.206.426,87	41.815.390,95
Capacidade de investimento ²⁷	4.884.272,57	11.654.391,12
Capacidade de investimento (%) ²⁸	13,17	21,80
Investimento/receita orçamentária (%)	17,20	21,88

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de São Félix do Coribe, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os investimentos do município de São Félix do Coribe entre 2017 e 2018, aumentaram 84,45%, e mesmo por conta do comportamento instável que foi operacionalizado neste período, o crescimento identificado foi muito proeminente. Quando a referência é a capacidade de investimento percentual (resultado da capacidade de investimento em relação à receita efetiva) identifica-se elevação de 8,63% entre os anos de 2017 e 2018.

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 17,20% em 2017 e 21,88% em 2018, que não é desprezível, porém a gestão municipal precisa buscar melhores condições para incrementar os níveis de investimentos, por isso, acredita-se ser um

²⁶ Receita Efetiva = Receita Corrente – Operações de Crédito.

²⁷ Capacidade de Investimento = Receita Efetiva – (Despesa Corrente + Amortização).

²⁸ Capacidade de Investimento % = Capacidade de Investimento / Receita Efetiva.



indicador que necessita estar sempre monitorado e modernizado para abreviar a busca pelo crescimento e desenvolvimento 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 AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

No município de São Félix do Coribe foi realizado uma audiência pública para a apresentação dos resultados da etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, na Secretaria de Meio Ambiente.

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 163 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação das audiências públicas no município de São Félix do Coribe.

Tabela 163 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de São Félix do Coribe.

Meio de divulgação	Material / Formato	Distribuição / Divulgação	Quantidade
Convite	Papel couché 180 g	Com 10 dias de antecedência	50
Cartaz	Papel couché 180 g/a3	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	30
Folders	Papel couché 90g	Com 10 dias de antecedência	100
Faixas	Tecido/3,0x0,5	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	4
Carro de som	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	6
Anúncio rádio	Texto falado/12x30"	Com 2 dias de antecedência	2

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 16 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 São Félix do Coribe, anteriormente a realização da audiência pública.



Figura 16 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 17, a Figura 18 e a Figura 19 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 convida para participar da **segunda audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe a ser realizada no dia 01 de novembro de 2018, na Câmara de Vereadores, às 9:00 horas.

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construímos o PMSB

Compareça!

CBHSF
COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

AGÊNCIA PEIXE VIVO
TUDO MELHOR, TODO DIA

DRZI

*O Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe 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 17 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO FÉLIX DO CORIBE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco convida para participar da **segunda audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico a ser realizada:

Data: 01 de novembro de 2018

Horário: 09H00

Local: Câmara Municipal de Vereadores

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construiremos o PMSB.

Compareça!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe 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 18 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO CORIBE



VENHA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DATA: 01 DE NOVEMBRO DE 2018

LOCAL: CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES

HORÁRIO: 09H00

PARTICIPE!!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe 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 – Banner da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



E, por fim, a Figura 20 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 20 – Folder para a divulgação do PMSB de São Félix do Coribe.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na semana de realização dos eventos das audiências públicas, com um período de antecedência mínimo de dois dias, foram contratados serviços de

divulgação em rádio e carro de som, conforme modelo de texto apresentado na Figura 21.

“ O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de São Félix do Coribe 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 **01 de novembro de 2018, às 9:00 horas**, Av. Ernesto Geisel, n.º 90.

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 21 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de São Félix do Coribe (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que as audiências públicas do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe também foram divulgadas por meio de convites publicados previamente na página (<http://cbhsaofrancisco.org.br>) do Comitê da Bacia Hidrográfica do rio São Francisco (CBHSF), conforme apresenta a Figura 22.

CBHSF realiza segunda audiência pública em São Félix Coribe/BA

CONVITE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco convida para participar da **segunda audiência pública** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe a ser realizada no dia 01 de novembro de 2018, na Câmara de Vereadores, às 9:00 horas.

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construirmos o PMSB

Compareça!

¹º Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe 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).

Para discutir a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, convida para participar da segunda audiência pública. O evento será realizado na quinta-feira, (1 de novembro), às 09h, na Câmara de Vereadores São Félix do Coribe/BA.

Nosso Facebook

Boletim

Quinzenalmente, o CBHSF envia por e-mail as principais notícias sobre a bacia.

Digite seu Nome

Digite seu e-mail

ASSINAR →

Figura 22 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de São Félix do Coribe (distrito Sede), no site do CBHSF.
<http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/cbhsf-realiza-segunda-audiencia-publica-em-sao-felix-coribe-ba/>



5.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)

A reunião com o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe para apresentação da versão preliminar do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, ocorreu no dia 25 de outubro de 2018, na Secretaria Municipal de Meio Ambiente. Estiveram presentes doze pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores e representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

A seguir, a ata da reunião (Quadro 28), a lista de presença (Figura 23) e algumas fotos do evento (Figura 24).

Quadro 28 - Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.

Ao vigésimo quinto dia do mês de outubro do ano de dois mil e dezoito às nove horas, o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São Félix do Coribe reuniu-se na Secretaria Municipal de Meio Ambiente, para a apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações. Entre os presentes estavam autoridades, secretários de governo, representantes da câmara municipal de vereadores e representantes do SAAE.

A reunião foi iniciada pela Analista Ambiental da empresa contratada Aila Carolina Theodoro de Brito, a 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 Bacias 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 Sistema de Esgotamento Sanitário, apresentado pela Analista Ambiental Aila Theodoro e, em seguida, foi exposto pela engenheira ambiental Letícia Leal Ferreira, o eixo de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e, por fim, eixo de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

No eixo de abastecimento de água foi informado que a outorga na sede foi renovada e seu valor será repassado por Marivaldo. Foi solicitado a redução do prazo de redução de perdas no abastecimento de água para 25% até 2026.

Foi comunicado que a ETA de Entroncamento não possui licença e nem outorga, tendo uma vazão de 28 m³/dia (7,77 l/s.). Esta comunidade fornece água para um assentamento com cerca de 40 famílias, além de chácaras nas proximidades, com rede de



distribuição de aproximadamente 13 Km e diâmetro de 50mm e 60mm. O valor e especificação da bomba de captação será repassado por Marivaldo.

A Comunidade de Alagoinhas possui 2 Poços, com vazão de 0,83l/s, adutora de 75 mm, sem outorga e rede de 50mm e 60mm. Existe um projeto em elaboração para levar água até a comunidade de Alagoinha, saindo do Sistema Sede.

Outra informação repassada foi o valor de reservação do reservatório da Comunidade de Monte Alegre, passando de 10m³ para 20m³. Foi informado, ainda, durante a reunião, que a rede do Município é de 60 mm e que já existe hidrômetro nas comunidades, passando a ação para médio prazo.

Segundo o diretor do SAAE existe em São Félix do Coribe uma existe uma parcela de setorização na rede de água da sede, com diâmetro de 60 mm a 110 mm.

O Grupo de Trabalho não fez considerações sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Foi solicitado durante a apresentação de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos uma ação para melhorar a compostagem na área rural. Foi questionado avaliar a ação do traslado, colocando pontos de apoio para coleta dos rejeitos, com estruturas menores que uma estação de transbordo, tendo uma frequência de coleta de pelo menos duas vezes por semana.

Quanto as ações, foi requerido a mudança de prazo da Ação 2 RICML (Ampliar a coleta domiciliar) para curto prazo, passando para 2 RCML e, a Ação 10 RI (Gerenciar os resíduos cemiteriais) para curto prazo, mudando para 10 RC.

Outra questão exposta por um membro do Grupo de Trabalho, é que o plano apresente uma solução para destinação dos cocos no povoado entroncamento. Foi questionado, também, para que fosse avaliado os preços das placas dos locais de pontos de disposição final dos resíduos.

O Grupo de Trabalho não fez considerações sobre Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Após esclarecer pontos que ficaram pendentes e atender as colocações do Grupo de Trabalho a reunião foi encerrada às doze horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

CBHSF		AGÊNCIA peixe vivo		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		DRZ	
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017							
Município: SÃO FÉLIX DO CORIBE							
Local: SEC. MEIO AMBIENTE		Data: 20/10/18		Hora: 9:00			
Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura			
01	Bárbara Inal Ferreira	DRZ	43-3026-4065				
02	Victor Hugo de Carvalho	MPT Prestos	31-32466141				
03	PABLO SILVA MOURA	PREFEITURA	(71) 991336585 (72) 991980394				
04	AILA THEODORO	DRZ	(43)3026-4065				
05	Saldani do Silva Almeida	Prefeitura	91199144-1602				
06	Marijane dos Santos Carneiro	SAPE - SAEICO	(77) 991120801				
07	Arthur Brito de Seely	PREFEITURA	(71) 991157-1614				
08	Edvaldo Gomes Figueira	Prefeitura	338525282				
09	EDALINO CAITANO DE ARAUJO	PREFEITURA	999607329				
10	Charles Correia Silva	PREFEITURA	99177-5702				
11	Renivaldo Leonardo de Cruz	PREFEITURA	99141-1511				
12	Rudimildo dos Santos	PREFEITURA	999726944				

Figura 23 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 24 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

5.2. AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE

A audiência pública para apresentação do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe, ocorreu no dia 01 de novembro de 2018, na Câmara Municipal de Vereadores. Estiveram presentes 148 pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

A seguir, a ata da audiência com as manifestações (Quadro 29), lista de presença (Figura 25), fotos do evento (Figura 26), bem como slides apresentados (Figura 27).



Quadro 29 - Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe (distrito Sede).

Ao primeiro dia de novembro do ano de dois mil e dezoito às nove horas, reuniram-se em audiência pública na Câmara Municipal de Vereadores de São Félix do Coribe, autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

A audiência pública foi iniciada pela Engenheira Ambiental da empresa contratada DRZ Geotecnologia e Consultoria Letícia Leal Ferreira, a qual explicou a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de São Félix do Coribe, o objetivo da audiência pública e em seguida realizou a composição da mesa, convidando para assentar a frente: Ednaldo Campos (Coordenador da Câmara Construtiva Regional do médio São Francisco), João de Deus (Presidente do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Corrente), Marinaldo Magalhães (Vice Prefeito), Leandro Ferreira Pereira (Presidente da Câmara de Vereadores), Emerson Alves da Silva (Vereador), Nobelino Rosa, Alonsio Borges Figueiredo (Vereador), Marivaldo Magalhães (Diretor do SAAE), Idalino Caetano (Secretário do Meio Ambiente) e Valdeni da Silva (Presidente do Conselho Municipal de Meio Ambiente).

Os integrantes da mesa fizeram suas contribuições e apresentaram suas considerações em relação ao saneamento básico e ao planejamento proposto.

A mesa foi descomposta para que os integrantes pudessem assistir à apresentação com os demais participantes.

A Analista Ambiental da DRZ Geotecnologia e Consultoria iniciou a apresentação com uma breve explanação sobre as etapas de construção do Plano. Aila Carolina também falou sobre a importância do Comitê de Bacias Hidrográficas do rio São Francisco e da Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo no financiamento e execução das atividades do PMSB.

Foi colocado aos participantes que audiência do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe tem caráter participativo, que a opinião dos presentes é de grande relevância para a construção genuína da problemática enfrentada. A Analista Ambiental esclareceu que os questionamentos sucintos poderiam ser realizados de maneira oral durante a explanação, mas que as dúvidas maiores iriam ser sanadas no término da audiência. Aila Carolina explicou que o questionário recebido pelos participantes no início da audiência era para eventuais críticas, complementações e sugestões sobre o material apresentado.

Na sequência uma síntese com as informações mais relevantes do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações foi apresentada, iniciando pelo Sistema de Abastecimento de



Água, passando pelo Sistema de Esgotamento Sanitário, continuando em Limpeza Urbana Manejo dos Resíduos Sólidos e finalizando com Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Durante a apresentação do eixo de Abastecimento de Água, foi requisitado que o plano apresente uma solução de abastecimento de água para a população da área rural, que se encontra sem forma de abastecimento, pois não é mais abastecida por cisternas biqueiras e a operação carro pipa foi suspensa. Foi acrescentado, ainda, como uma alternativa de abastecimento, a construção de uma barragem na Comunidade de Abelha.

Outra solicitação realizada na audiência foi avaliar alternativas para abastecimento rural visando a alimentação dos animais e irrigação, pois atualmente há a distribuição de forma irregular da água. Foi esclarecido que no PMSB é tratado do abastecimento de água apenas para consumo humano, entretanto, poderá ser inserido no plano uma ação para que seja realizado este tipo de estudo em paralelo.

No eixo de esgotamento sanitário, foi requerido a verificação da possibilidade, técnica e econômico-financeira, de interligar o Sistema de Esgotamento Sanitário de São Félix do Coribe a Santa Maria da Vitória, tratando, desta forma, todo o esgoto na ETE de Santa Maria da Vitória.

Foi explanado, também, sobre a Projeção Populacional da área rural que está decrescendo e não aumentando, como apresentado no plano. Foi questionado o porquê do êxodo rural e a necessidade de políticas públicas para manter o pequeno agricultor na área rural. Desta forma, ressalta-se a importância de investimentos em formas de captação da água da chuva na área rural. Outro ponto colocado é referente a transparência dos recursos financeiros do SAAE e um outro participante pediu para que seja reavaliado o custo de manutenção e operação dos sistemas.

No eixo de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos, foi solicitado a verificação sobre a possibilidade de consórcio entre São Félix do Coribe e Santa Maria da Vitória, a fim de que seja realizada a destinação correta dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Os participantes não fizeram considerações sobre o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

Após ouvir todas as considerações realizadas agradeceu a presença de todos e encerrou a audiência pública às treze horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara mun. de Vereadores*

Data: *01/11/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
1	<i>Fernanda P. Braga Magalhães</i>	<i>Professora</i>	<i>99102-3931</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Dilley Patrícia dos Santos</i>	<i>Eng. Ambiental</i>	<i>991624422</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Paula Pereira Marques</i>	<i>SAE/SMV</i>	<i>99120-1879</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>Wesley Gustavo Lopes Machado</i>			<i>[Signature]</i>
5	<i>Elma Beatriz Nogueira</i>			
6	<i>Kaaly Z. Aguiar de Oliveira</i>			
7	<i>Luiz Carlos de Souza Silva</i>			
8	<i>Isaias Pereira Mendes</i>			
9	<i>Guilherme José de Souza</i>	<i>Estudante</i>		<i>[Signature]</i>
10	<i>Guilherme da Silva Santos</i>	<i>Estudante</i>		<i>[Signature]</i>
11	<i>Monica Leoni de Silva</i>	<i>SAAB</i>	<i>9803-3357</i>	<i>[Signature]</i>
12	<i>Leandro Alves Almeida</i>	<i>Aeroporto</i>	<i>98802-1061</i>	<i>[Signature]</i>
13	<i>Angela Oliveira das Neves</i>	<i>Estudante</i>	<i>99186-4014</i>	
14	<i>Daniela Gabrielle M. de Sousa</i>	<i>Estudante</i>	<i>99930-2969</i>	
15	<i>Paula Thalys M. Souza</i>	<i>Estudante</i>	<i>991305247</i>	
16	<i>Jessica Pereira Ferreira</i>	<i>Estudante</i>		



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara mun. Vereadores*

Data: *01/11/19*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
17	<i>Maryano Vitorino de Silva Caldas</i>			
18	<i>Maria Clara Bonaldo Castano</i>			
19	<i>Isuanna Silva Fernandes Borges</i>			
20	<i>Kaio Sales da Silva</i>			
21	<i>Guilherme Silva Magalhães</i>			
22	<i>Felipe César Coiro</i>			
23	<i>Daniela B. Nogueira</i>			
24	<i>Heliana Santos de Santana</i>			
25	<i>Flávia Magalhães Coimbra</i>	<i>Município</i>	<i>99140-5366</i>	<i>[Signature]</i>
26	<i>Renata da Silva Lopes</i>		<i>9167-1357</i>	<i>[Signature]</i>
27	<i>Kimberly Lima Nogueira</i>	<i>estudante</i>		
28	<i>Gabriela Melo dos Anjos Oliveira</i>	<i>estudante</i>		
29	<i>Eduarda Victória de Oliveira Araújo</i>	<i>Estudante</i>		
30	<i>William Fagundes de Silva</i>	<i>Zona Rural</i>		<i>[Signature]</i>
31	<i>Andressa Patrícia de Souza</i>	<i>Escola - Centro</i>		<i>[Signature]</i>
32	<i>Josias Barbosa de Oliveira</i>	<i>professor</i>	<i>991710013</i>	<i>[Signature]</i>





Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara mun. Juazeiros*

Data: *01/11/18*

Hora: *9.00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
33	<i>Jorge Davidson Lima de Araújo</i>			<i>Jorge Davidson L. A</i>
34	<i>Ruan Martins Mendes</i>			<i>Ruan Martins</i>
35	<i>Gabriel Castro Ferreira</i>	<i>Estudante</i>		<i>Gabriel Castro Ferreira</i>
36	<i>Amanda Silva Ferreira</i>	<i>Valdir de Araújo</i>		<i>Amanda Silva Ferreira</i>
37	<i>Yemma Victoria de O. Ferreira</i>			<i>Yemma</i>
38	<i>Elton Jo Santos Rocha</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Elton</i>
39	<i>Marco Pires Coelho</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Marco Pires Coelho</i>
40	<i>Breno Beatriz Tequira</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Breno Beatriz Tequira</i>
41	<i>Alexia Ferniifer de Jesus Moura</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Alexia Ferniifer de J. Moura</i>
42	<i>Raiana Louisa Mendes</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Raiana Louisa Mendes</i>
43	<i>Justicia Gonçalves Pereira</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Justicia Gonçalves Pereira</i>
44	<i>Thayla Alexandra Sobrinho</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Thayla Sobrinho</i>
45	<i>Rhuan Victor Medeiros</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Rhuan Victor Medeiros</i>
46	<i>Douglas Medeiros de Almeida</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Douglas Medeiros</i>
47	<i>Maria Gabriela de S. Almeida</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>MARIA GABRIELA</i>
48	<i>Josmarcio Eduardo Amaral Sobrinho</i>	<i>Valdir de A. Castro</i>		<i>Josmarcio</i>

8



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara de Vereadores*

Data: *01/11/18*

Hora: *9.00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
49	<i>João Rino B. Lima</i>			<i>João</i>
50	<i>João Gustavo Napoleão</i>	<i>PAULISTAR</i>	<i>99125-0045</i>	<i>João Gustavo</i>
51	<i>Geleli Santos Lima</i>			
52	<i>Roberto Roberto J. Chaves Neto</i>		<i>99161-3798</i>	
53	<i>Guaranyim Silva Monteiro</i>			
54	<i>Ídilia Maria Magalhães Gabriel</i>			
55	<i>Ingred Kamilly Borges Durães</i>			
56	<i>Anniky Marques Fernandes</i>			
57	<i>Mireilly Mendes de Mota</i>			
58	<i>Leandra Moura Oliveira</i>			
59	<i>Mariana Lessa Gomes</i>			
60	<i>Natam de Jesus Batista</i>			
61	<i>Trishem Roberto Maximiliano Silva Filho</i>			
62	<i>Gandy Ersillyn Marques Lima</i>			
63	<i>Germano R Xavier de Souza</i>			
64	<i>Amanda da Matta Almeida</i>			

Maria Clara Barros Cruz





Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara de Vereadores*

Data: *01/11/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
65	<i>JOSE WENYCK SILVA OLIVEIRA</i>			
66	<i>Lucas Damil Santos Freitas</i>			
67	<i>Haique Amaro Da Silva</i>			
68	<i>Bruno Pineda dos Santos</i>			
69	<i>Jaques Batista de Carvalho</i>			
70	<i>Bruno Pires dos Anjos</i>			
71	<i>Guilherme Ferreira</i>			
72	<i>EdUARDE ALVES DA SILVA</i>			
73	<i>Washington Souza Andrade</i>	<i>COLETA P.V.A.C</i>	<i>(35)99194249</i>	<i>Washington</i>
74	<i>Victor Hugo de Carvalho</i>	<i>Myc Positivo</i>	<i>(31)32456141</i>	<i>Victor Hugo</i>
75	<i>Grazielle de J. Santos</i>			
76	<i>Bruna e Jordane Soares de Jesus</i>			
77	<i>Enkito Torres da Silva</i>	<i>Roda</i>	<i>34834934</i>	<i>Enkito</i>
78	<i>Yara Alencar de Oliveira Brandão</i>	<i>Associação de Estudantes</i>		<i>Yara</i>
79	<i>Vagner Batista de Souza</i>	<i>Juizaria de Especialistas</i>	<i>99551561</i>	<i>Vagner</i>
80	<i>José Carlos de Paula</i>			<i>José Carlos</i>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *São Félix do Coribe*

Local: *Câmara de Vereadores*

Data: *01/11/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
81	<i>JOÃO BATISTA S FERREIRA</i>	<i>CBHC</i>	<i>7799978296</i>	<i>João</i>
82	<i>EDNALDO CASTRO RAMOS</i>	<i>CBHSF</i>	<i>747779424488</i>	<i>Ednaldo</i>
83	<i>BARBARA LOURENA S.S. OLIVEIRA</i>	<i>ADTI SEPLAN</i>	<i>779983065</i>	<i>Barbara</i>
84	<i>Quênia Nadi de Aquino Gonzales</i>	<i>BARRATEL</i>	<i>(71)3343.2069</i>	<i>Quênia</i>
85	<i>MARLON DOMÍNGOS</i>	<i>INEMA</i>	<i>7199815261</i>	<i>Marlon</i>
86	<i>TEO RODRIGUES VIANA</i>	<i>INEMA/SMV</i>	<i>7734833535</i>	<i>Teo</i>
87	<i>NOEL ANTÔNIO DE SOUZA</i>	<i>SEC. DE EDUCAÇÃO</i>	<i>#899290658</i>	<i>Noel</i>
88	<i>LEANDRO FERREIRA PEREIRA</i>	<i>REC. PROSISOMTE</i>	<i>7799834732</i>	<i>Leandro</i>
89	<i>Sátiro Pereira Nery Mucuna</i>			<i>Sátiro</i>
90	<i>Edmundo Matheus da Silva</i>			
91	<i>Valpernia de Souza</i>			
92	<i>Eulínia B. Dantas</i>	<i>Bemvive</i>	<i>7199193555</i>	<i>Eulínia</i>
93	<i>Waldemar F. dos Santos</i>	<i>Camelhotatela</i>	<i>991542883</i>	<i>Waldemar</i>
94	<i>Carla dos Santos Nery</i>	<i>Sociedade</i>	<i>99001-1909</i>	<i>Carla</i>
95	<i>Maurício Pastorelli Miranda</i>	<i>JC PROJETOS</i>	<i>71991965168</i>	<i>Maurício</i>
96	<i>Gleilton S. Menezes</i>	<i>GUARDA MUNICIPAL</i>	<i>941258970</i>	<i>Gleilton</i>



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: São Félix do Coribe

Local: Câmara de Vereadores

Data: 01/11/18

Hora: 09:00

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
97	Maria do Socorro F. Barros	Sociedade	991757734	[Signature]
98	João Santos de Jesus	SAAE	99116465	[Signature]
99	Alton José da Silva	SAAE	991291155	[Signature]
100	Carlo Silva Moura	PREFEITURA	991980394 991376585	[Signature]
101	Helvina Souza Silva	SAAE	998280883	[Signature]
102	Gilberto Monteiro da Silva	SAAE	999898883	[Signature]
103	Alay Pereira dos Santos	SAAE	991563662	[Signature]
104	Roberto de Jesus Silva	PREFEITURA	991537999	[Signature]
105	Aluisio BORGES FIGUEIRO	MIN. MUNICÍPIO	9148-0134	[Signature]
106	Marivaldo Maranhães Camêris	SAAE	(71)99118080	[Signature]
107	Emerson Alves do Silva	Comunidade	99179712056	991785641 [Signature]
108	Paulo Paulo dos Santos	SAMU	991224147	[Signature]
109	Edvaldo Gomes Fereira	PREFEITURA	991718078	[Signature]
110	Lebia de Oliveira Souza	SAAE	991088267	[Signature]
111	Tranizka Maria Lequeiroza	Educação	991300910	[Signature]
112	Natália Rosa Pereira	Vereador	994060966	[Signature]



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: São Félix do Coribe

Local: Câmara de Vereadores

Data: 01/11/18

Hora: 9:00

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
113	Cícero Honorato Godoy		99138-8007	[Signature]
114	Washington Alexandre Rocha	SAAE	99120-3653	[Signature]
115	Ricardo da Silva Monteiro	SAAE	981128312	[Signature]
116	Valdeci José Soares	SAAE		[Signature]
117	Antônio Nuno de Aguiar	CONSULTOR GEO E AMBIENTAL	(71)99825-7771	[Signature]
118	Maristela Silva de Almeida Paz		98816-3897	[Signature]
119	Anne Ester da Silva Paz	Estudante	999327370	Anne Ester da Silva Paz
120	Juanes de Souza dos	Analista	993314821	[Signature]
121	Fabrizio Rocha de Souza	Prefeitura M.	(71)99141-4144	[Signature]
122	Cláudio José Bonfim			[Signature]
123	Cláudio José Bonfim	Sindicato		[Signature]
124	Waldemir dos Santos Almeida	Conselho	99114-7662	[Signature]
125	IDALINE CAETANO DE ANAUS	SIC/AG. MEIO AMBIENTE SAAE	99607329	[Signature]
126	Danielli Pereira Barbosa	DDA SAAE	998623431	[Signature]
127	Proneiros Souza Pereira	AGÊNCIA PEIXE VIVO	3481-3214	[Signature]
128	JOÃO BASTOS NETO	SEMA/CBHVZ	7499978520	[Signature]





Figura 26 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FELIX DO CORIBE

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
Contrato com AGÊNCIA PEIXE VIVO – CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. ATO 025/2016

LEI N.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico

- ÁGUA;
- ESGOTO;
- LEMPZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS;
- MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um organismo integrado pelo poder público, sociedade e empresas que usam a água da bacia (CBHSF, 2015);
- 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, sendo 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 hidrográficas, sendo a de São Félix do Coribe a regional do médio São Francisco.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Formação dos grupos de trabalho;
- 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 automática 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.

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 Comitê da Bacia.
- Tem como função oferecer todo apoio técnico-operativo necessário para a gestão das bacias hidrográficas integradas, considerando todos os recursos hídricos disponíveis.
- Fundando-se nos procedimentos aprovados, determinados e deliberados pelo comitê de bacia ou pelos comitês de recursos hídricos estaduais e federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

SÃO FELIX DO CORIBE - BA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROJEÇÃO POPULACIONAL

DESCRIÇÃO DA PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA SANEAMENTO BÁSICO

- Projeção de crescimento populacional baseada em cenários de crescimento econômico, tecnológico e social.
- Projeção de crescimento populacional baseada em cenários de crescimento econômico, tecnológico e social.

DESCRIÇÃO DA PROJEÇÃO DA DEMANDA PARA SANEAMENTO BÁSICO

- Projeção de crescimento populacional baseada em cenários de crescimento econômico, tecnológico e social.
- Projeção de crescimento populacional baseada em cenários de crescimento econômico, tecnológico e social.

SANITÁRIA E SANEAMENTO BÁSICO

- Identificação das principais fontes de contaminação de água e do solo.
- Identificação das principais fontes de contaminação de água e do solo.

OBJETIVOS E METAS

- Estabelecimento de metas para o atendimento de saneamento básico.
- Estabelecimento de metas para o atendimento de saneamento básico.

PROBLEMAS, RISCOS E AÇÕES

- Identificação dos principais problemas e riscos associados ao saneamento básico.
- Identificação dos principais problemas e riscos associados ao saneamento básico.

INDICADORES DE DESEMPENHO

- Estabelecimento de indicadores de desempenho para o saneamento básico.
- Estabelecimento de indicadores de desempenho para o saneamento básico.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total (habitantes)

Ano	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Total	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207

Projeção populacional urbana total e por gênero (habitantes)

Ano	Urbana	Variação Urbana (%)
2019	13.207	0,00
2020	13.207	0,00
2021	13.207	0,00
2022	13.207	0,00
2023	13.207	0,00
2024	13.207	0,00
2025	13.207	0,00
2026	13.207	0,00
2027	13.207	0,00
2028	13.207	0,00

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total (habitantes)

Ano	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Total	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207	13.207

Projeção populacional urbana total e por composição (habitantes)

Ano	Urbana	Urbana (0-14)	Urbana (15-64)	Urbana (65+)	Urbana (0-14) (%)	Urbana (15-64) (%)	Urbana (65+) (%)	Total
2019	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2020	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2021	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2022	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2023	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2024	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2025	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2026	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2027	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207
2028	874	205	300	369	1,25	2,47	2,81	13.207



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.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA



ABASTECIMENTO DE ÁGUA – DISTRITO SEDE

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> • SEDE • Captação no rio Coribe; • Outorga: vazão de 57,87 l/s; • Adução em Ferro Fundido e PVC DN 250 mm; • ETA operando com capacidade de 86,67 l/s; • Qualidade da água: Dentro dos padrões; • Reservação: Total 400 m³; • Rede de distribuição: DN variando entre 25 e 250 mm. Material PVC. 	<ul style="list-style-type: none"> • SEDE • Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> • 2026 – 51,29 l/s; • 2036 – 41,89 l/s; • 2048 – 54,46 l/s. • Manutenção do sistema de tratamento; • Ampliação da reservação: 576 m³; • Substituição de redes inadequadas: <ul style="list-style-type: none"> • Diâmetro inadequado (DN 25 mm): 832 metros; • Ampliação: 25.190 metros até 2038.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA SEDE

ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADES RURAIS

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de perdas total de 15%;  • Consumo per capita: <ul style="list-style-type: none"> • 111,80 l/hab/dia; • 80,00 l/hab/dia  • 80% do consumo per capita de Sede, mais o consumo água na rua; • Consumo per capita – Carro Pipa: <ul style="list-style-type: none"> • 20 l/hab/dia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o índice de perda para no máximo 10% até 2026: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Redução de Perdas de Água; • Reduzir/Aumentar o consumo per capita para 80 l/hab/dia (OMS) – até 2038: <ul style="list-style-type: none"> • Programa consumo consciente;

Cenário atual	Cenário futuro
<ul style="list-style-type: none"> • Índice de perdas total de 30,06%;  • Consumo per capita: <ul style="list-style-type: none"> • 139,80 l/hab/dia;  	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o índice de perda para no máximo 25% até 2026: <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Controle e Redução de Perdas de Água; • Reduzir o consumo per capita para 100 l/hab/dia (OMS) – até 2026: <ul style="list-style-type: none"> • Programa consumo consciente;

ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE ENTRONCAMENTO

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> • Entroncamento • Captação rio Coribe – Q: 2,77 l/s; • Não possui outorga; • Adução em PVC DN 75 mm; • ETA operando com capacidade de 2,77 l/s; • Reservação: Total 40 m³; • Rede de distribuição: Diâmetro 50 mm e 60 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entroncamento • Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> • 2026 – 1,88 l/s; • 2036 – 1,59 l/s; • 2048 – 1,82 l/s. • Manutenção do sistema de tratamento; • Reservação é suficiente – Máximo 88 m³; • Ampliação da rede de distribuição: 2.971 metros até 2038.

<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE ALAGOINHA, CERRADO E LAGOA DAS ABELHAS</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas Captação superficial – Q: 0,83 (L/s) Não possui outorga Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> Água imprópria para consumo dentro do sistema Água para consumo Carro Pipa <ul style="list-style-type: none"> Reservação: Total 30 m³. Rede de distribuição Diâmetro 50 mm e 80 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alagoinha, Cerrado e Lagoa das Abelhas Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> 2028 – 0,15 (L/s) 2036 – 0,74 (L/s) 2048 – 0,80 (L/s) <ul style="list-style-type: none"> Estudo para levantamento e definição das melhores formas de abastecimento de água <p>População ↑</p>	<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE TABULEIRO</h3> <p>Cenário atual:</p> <p>Tabuleiro</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação subterrânea Q: 2,22 (L/s) Não possui outorga. Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> Água imprópria para consumo dentro do sistema Água para consumo Carro Pipa <ul style="list-style-type: none"> Reservação: Total 20 m³. Rede de distribuição Diâmetro e material desconhecido <p>Metas para o futuro:</p> <p>Tabuleiro</p> <ul style="list-style-type: none"> Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> 2028 – 0,11 (L/s) 2036 – 0,54 (L/s) 2048 – 0,69 (L/s) <ul style="list-style-type: none"> Estudo para levantamento e definição das melhores formas de abastecimento de água <p>População ↑</p>				
<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA – ASSENTAMENTO ÁGUAS CLARAS</h3> <p>Cenário atual:</p> <p>Águas Claras</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação subterrânea – Q: 2,22 (L/s) Não possui outorga Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> Água imprópria para consumo dentro do sistema Água para consumo Carro Pipa <ul style="list-style-type: none"> Reservação: Total 20 m³. Rede de distribuição Diâmetro e material desconhecido <p>Metas para o futuro:</p> <p>Águas Claras</p> <ul style="list-style-type: none"> Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> 2028 – 0,11 (L/s) 2036 – 0,54 (L/s) 2048 – 0,69 (L/s) <ul style="list-style-type: none"> Estudo para levantamento e definição das melhores formas de abastecimento de água <p>População ↑</p>	<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA – RURAL DISPERSA</h3> <p>Cenário atual:</p> <p>População Rural Dispersa</p> <ul style="list-style-type: none"> SAN não controlado/centralizado. Captações com água salobra. Captação de água em cisternas disponíveis. Operação: Semelhante para abastecimento de água – Operação carro Pipa do Distrito Itaculândia – 20 (L/hab, dia). Água não é tratada. Auxílio de alternativas para o abastecimento de água. <p>Metas para o futuro:</p> <p>População Rural Dispersa</p> <ul style="list-style-type: none"> Aumento do consumo per capita 80 (L/hab, dia) a partir 2028. Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> 2028 – 0,00 (L/s) – (Sem SAN) 2036 – 2,67 (L/s) – 80 (L/hab, dia) 2048 – 3,23 (L/s) – 80 (L/hab, dia) <ul style="list-style-type: none"> Investigar as alternativas de abastecimento atualizado. Definir as formas de abastecimento de água. Garantir o acesso a água de qualidade e quantidade adequada. <p>População ↑</p>				
<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA – COMUNIDADE MONTE ALEGRE</h3> <p>Cenário atual:</p> <p>Monte Alegre</p> <ul style="list-style-type: none"> Captação subterrânea – Q: 1,00 (L/s) Não possui outorga. Tratamento – Água não é tratada. <ul style="list-style-type: none"> Água imprópria para consumo dentro do sistema Água para consumo Carro Pipa <ul style="list-style-type: none"> Reservação: Total 10 m³. Rede de distribuição Diâmetro e material desconhecido <p>Metas para o futuro:</p> <p>Monte Alegre</p> <ul style="list-style-type: none"> Valor máximo necessário: <ul style="list-style-type: none"> 2028 – 0,08 (L/s) 2036 – 0,42 (L/s) 2048 – 0,51 (L/s) <ul style="list-style-type: none"> Estudo para levantamento e definição das melhores formas de abastecimento de água <p>População ↑</p>	<h3>Horizontes de planejamento</h3> <table border="1"> <tr> <td> Imediato: Próximos 2 anos. 2019 até 2020. </td> <td> Curto: 2 anos. 2021 até 2022. </td> </tr> <tr> <td> Médio: 4 anos 2023 até 2026 </td> <td> Longo: 12 anos 2027 até 2038 </td> </tr> </table>	Imediato: Próximos 2 anos. 2019 até 2020.	Curto: 2 anos. 2021 até 2022.	Médio: 4 anos 2023 até 2026	Longo: 12 anos 2027 até 2038
Imediato: Próximos 2 anos. 2019 até 2020.	Curto: 2 anos. 2021 até 2022.				
Médio: 4 anos 2023 até 2026	Longo: 12 anos 2027 até 2038				



Atividade	Responsável	Localidade	Costo	Fonte de recursos	Valor	Valor	Valor
1.4.1 Investimento no sistema de saneamento básico	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
	SAC	Algodão Velho e São João do Rio	12	SAC	12	12	12
	SAC	Agua Clara	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 3.500,00		
1.4.2 Instalação e manutenção de bombas manuais no sistema de distribuição de saneamento básico	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
					R\$ 2.880,50		
1.4.3 Construção de estações de tratamento de água com tecnologia apropriada para atender a população residente em áreas de baixa renda	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
					R\$ 6.293,50		



Atividade	Responsável	Localidade	Costo	Fonte de recursos	Valor	Valor	Valor
1.4.4 Instalação de equipamentos nos sistemas de distribuição de água	SAC	Estremozinho	12	SAC	12	12	12
	SAC	Algodão Velho e São João do Rio	12	SAC	12	12	12
	SAC	Agua Clara	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 10.947,00		
1.4.5.1 Construção de reservatórios de água no distrito São João, instalação de sistema de distribuição de água	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 515.962,10		



Atividade	Responsável	Localidade	Costo	Fonte de recursos	Valor	Valor	Valor
1.4.5.2 Fortificação de sistema de distribuição de água no sistema de abastecimento de água de Santa Helena	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 142.743,00		
1.4.5.3 Instalação de sistema de distribuição de água no distrito de São João de acordo com o projeto de distribuição	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 373.363,26		
1.4.4 Instalação de redes de distribuição com capacidade para 100% com a construção de 800 metros de rede de distribuição	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 67.011,48		
1.4.5 Instalação das redes de distribuição com capacidade para 100% com a construção de 800 metros de rede de distribuição	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
	SAC	Santa Helena	12	SAC	12	12	12
					R\$ 77.750,24		



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva
11.006	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 479.510,00							
11.007	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 1.965.739,88							
11.008	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 479.510,00							
R\$ 1.965.739,88							
11.009	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 479.510,00							
R\$ 1.965.739,88							
11.010	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 479.510,00							
R\$ 1.965.739,88							
R\$ 7.834.754,44							

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva
11.011	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 35.338,67							
11.012	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 240.741,50							
11.013	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 20.051,00							
R\$ 596.131,17							
R\$ 6.834.754,44							

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva
11.014	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 565.609,48							
11.015	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 686.723,00							
11.016	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 686.723,00							
R\$ 1.272.332,48							

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva
11.017	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 40,00							
TOTAL DOS INVESTIMENTOS							
R\$ 6.834.754,44							

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva	Valor de Reserva
11.018	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 565.609,48							
11.019	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 686.723,00							
11.020	Instalação de rede de distribuição de água em lote de loteamento de 100 lotes, com 100 metros de comprimento.	Itapecuru	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00	100.000,00
R\$ 686.723,00							
R\$ 1.272.332,48							

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SEDE

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor de Execução	Valor de Investimento
1.001	Contratação de elaboração do projeto de projeto de saneamento básico	São Félix do Coribe	R\$ 122.143,80	SANE		R\$ 122.143,80
1.002	Compra de materiais e contratação de mão de obra para execução de obras de saneamento	São Félix do Coribe	R\$ 14.423.095,71	SANE		R\$ 14.423.095,71

R\$ 122.143,80

R\$ 14.423.095,71

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual:

- SANE responsável pelos serviços.
- Distrito Sede: 0% Índice de coleta;
- Índice de tratamento: 0%.
- Projeto do sistema de tratamento iniciado e concluído.
- Distrito Sede: Fossas rudimentares e negras.
- Dispersão difusa no rio Coribe sem nenhum tratamento.
- Distritos e comunidades rurais: Fossas negras ou rudimentares.

Metas para o futuro:

- Contratação do projeto e início do a obra projeto.
- Ampliar o sistema de coleta de esgoto, visando universalizar os serviços de coleta e tratamento.
- Implantação de ETE para tratamento adequado do efluente de esgoto.
- Educação ambiental.
- Implantação de unidades de tratamento nos distritos e comunidades rurais.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor de Execução	Valor de Investimento
4.0.1	Implantação de ETE para tratamento de efluente de esgoto	São Félix do Coribe	R\$ 10.813.858,40	SANE		R\$ 10.813.858,40
4.0.2	Implantação de unidades de tratamento nos distritos e comunidades rurais	São Félix do Coribe	R\$ 10.813.858,40	SANE		R\$ 10.813.858,40

R\$ 10.813.858,40

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Esgotamento Sanitário

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

VALOR TOTAL DOS INVESTIMENTOS

R\$ R\$ 25.459.197,69

RESÍDUOS SÓLIDOS

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual	Cenário futuro
<p>Coleta domiciliar</p> <ul style="list-style-type: none"> Coleta apenas no distrito Sede e na comunidade São Clemente; <p>Varrição</p> <ul style="list-style-type: none"> Servido no Dist. do Sede – 22 varredores; Escasseza de ações com a demanda; De regular a sede; Trabalho manual; <p>Jardineagem e poda</p> <ul style="list-style-type: none"> Trabalhada apenas no distrito Sede (de segunda a sexta) e no bairro de acordo com a demanda; Participativa para poda (3); <ul style="list-style-type: none"> Não existe cobrança pelos serviços; 	<ul style="list-style-type: none"> Coleta domiciliar Sede – Distantes; Comunidades rurais: falhas de coleta; Ter a educação ambiental como protagonista no processo de conscientização; Novo Roteiro de varrição: ruas verticais 3 vezes por semana. Vias de maior movimentação 5 vezes por semana – 24 garis necessários; Outr coleta programada para capins e capagem, poda, coleta de entulhos e limpeza de rede pluvial; Implantação de taxa de cobrança pelos serviços prestados;

SEDE

RESÍDUOS SÓLIDOS

- Abrigos temporários para realizar a coleta nas comunidades rurais, armazenar e encaminhar posteriormente para o aterro sanitário;

RESÍDUOS SÓLIDOS

Geração de resíduos sólidos no Município:

- Geração per capita de 1,011 kg/hab./dia

Geração total de RSU (ton/dia)		Geração total per capita (kg/hab./dia)	
2011	2.011	2011	1,011
2016	2.011	2016	1,011

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual	Cenário futuro
<p>Destinação final dos RSU</p> <ul style="list-style-type: none"> Utiliza municipal sem presença de coleta; <p>Coleta seletiva</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo de resíduos sólidos seletiva institucionalizada; 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de um aterro sanitário adequado com vida útil de 20 anos; Institucionalizar a coleta seletiva em todo o território municipal;

RESÍDUOS SÓLIDOS

Coleta seletiva e Núcleos de coleta

- Institucionalizar a coleta seletiva em todo o território municipal;
- Coleta seletiva no distrito Sede e áreas rurais;
- Incentivar a política de compostagem.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Item	Descrição do Serviço	Responsável	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Total	Valor de Reserva
1.000	Coleta seletiva em domicílios	Empresa Privada	Distrito Sede e áreas rurais	R\$ 2.017.880,53		R\$ 2.017.880,53	

RESÍDUOS SÓLIDOS

Resíduos de Serviço de Saúde	Resíduos de Construção Civil	Resíduos de Lixo Sólido
<ul style="list-style-type: none"> Tratado em parceria com empresa especializada 	<ul style="list-style-type: none"> Tratado em forma regular no município 	<ul style="list-style-type: none"> Tratado em parceria com empresa especializada

Cenário atual → **Cenário futuro**

- RSB - Assegurar o correto gerenciamento dos RSDs
- LIX - Articular políticas responsabilizando o gerador e conscientizar a população do descarte correto.
- RCC - Institucionalizar e responsabilizar os grandes geradores.
- Implementação de taxa de cobrança pelos serviços prestados;

RESÍDUOS SÓLIDOS

Item	Descrição do Serviço	Responsável	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Total	Valor de Reserva
1.000	Coleta seletiva em domicílios	Empresa Privada	Distrito Sede e áreas rurais	R\$ 1.700.908,50		R\$ 1.700.908,50	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES Resíduos Sólidos

RESÍDUOS SÓLIDOS

Item	Descrição do Serviço	Responsável	Localidade	Valor	Valor de Reserva	Total	Valor de Reserva
1.000	Coleta seletiva em domicílios	Empresa Privada	Distrito Sede e áreas rurais	R\$ 1.700.908,50		R\$ 1.700.908,50	

RESÍDUOS SÓLIDOS							
Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor	Valor	Valor
Manutenção de resíduos sólidos	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 11.854,40	Empresas Privadas			
Plano de Funcionamento de Área Especial (PAFC)	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 18.164,40	Empresas Privadas			
R\$ 18.164,40							
Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor	Valor	Valor
Instalar abastecimento de água potável em pontos de distribuição regular de esgoto	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 25.187,80	Empresas Privadas			
Instalar rede de esgoto	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 25.187,80	Empresas Privadas			
R\$ 25.187,80							

DRENAGEM

RESÍDUOS SÓLIDOS							
Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor	Valor	Valor
Manutenção regular de rede de esgoto	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 1.389,80	Empresas Privadas			
Instalar rede de esgoto	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 1.389,80	Empresas Privadas			
Instalar rede de esgoto	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 1.389,80	Empresas Privadas			
R\$ 585.003,80							
Atividade	Responsável	Localidade	Valor	Fonte de Recursos	Valor	Valor	Valor
Instalação de sanitários públicos	Empresa Privada	São Félix do Coribe	R\$ 1.389,80	Empresas Privadas			
R\$ 81.389,80							

DRENAGEM

Cenário atual	Cenário futuro
<ul style="list-style-type: none"> Responsável pelos serviços: Secretaria Municipal de Obras. Não possui um cronograma de execução dos serviços. Não realiza manutenção do sistema. Rede drenagem com efluentes de esgoto. 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação e substituição da rede de drenagem. Educação ambiental. Projetos, estudos e planos.

RESÍDUOS SÓLIDOS

VALOR TOTAL DOS INVESTIMENTOS

R\$ 5.099.974,67

DRENAGEM

Cenário atual	Cenário futuro
	<ul style="list-style-type: none"> Calendário periódico de manutenção. Equipe exclusiva para manutenção do sistema. Monitoramento das ligações clandestinas de esgoto. Ação relacionada com o eixo de esgotamento sanitário. Ampliação da rede de drenagem.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**AÇÕES
Drenagem**

DRENAGEM

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Invest.	Valor de Op. e M.	Valor de M. e M.	Valor de M. e M.	Valor de M. e M.
1.000	Condição de limpeza para implantação do Plano Saneamento	Área Rural	100.000,00					
1.001	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.002	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.003	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.004	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.005	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
				R\$ 1.602.308,28				

VALOR DO INVESTIMENTO TOTAL

R\$ 5.045.366,95

DRENAGEM

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Invest.	Valor de Op. e M.	Valor de M. e M.	Valor de M. e M.	
1.006	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.007	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.008	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.009	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.010	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
				R\$ 1.383.547,00				

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

AÇÕES GERAIS

DRENAGEM

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Invest.	Valor de Op. e M.	Valor de M. e M.	Valor de M. e M.	
1.011	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.012	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.013	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.014	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.015	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.016	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.017	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.018	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.019	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.020	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
				R\$ 1.427.982,00				

Item	Descrição	Localidade	Valor	Valor de Invest.	Valor de Op. e M.	Valor de M. e M.	Valor de M. e M.	
1.021	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.022	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.023	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.024	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.025	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.026	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.027	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.028	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.029	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
1.030	Condição de limpeza para implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto	Área Rural	100.000,00					
				R\$ 344.663,92				



Figura 27 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de São Félix do Coribe. Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe necessita de recursos específicos. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, São Félix do Coribe 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 São Félix do Coribe. O Quadro 30 apresenta uma síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.

Quadro 30 – 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
Desenbahia - Agência de Fomento do Estado da Bahia S.A.	Linha de financiamento de municípios e infraestrutura
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 (SEMA/BA)	Fundo Estadual de Recursos para o Meio Ambiente e Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia
Grupo Banco Mundial	Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD
Ministério da Fazenda	Comissão de Financiamento Externo - COFIEX

Fonte: DRZ - Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em São Félix do Coribe, 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\$ 43.235.928,75 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de São Félix do Coribe. 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 São Félix do Coribe.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/sao-felix-do-coribe_ba>. Acesso em: 04 de dezembro de 2017.

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.** Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/>>. Acesso em: 20 de dezembro de 2017.

CBHSF, Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 2016 – 2025. Disponível em: <<http://cbhsaofrancisco.org.br/planoderecursoshidricos/relatorios/>>. Acesso em: 17 de novembro 2017.

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 São Félix do Coribe.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=293360>>. 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_Consehos_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, 27^a, 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 São Félix do Coribe**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos – Município de São Félix do Coribe**. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em: 06 de dezembro de 2017.

VON SPERLING, M. **Princípios básicos do tratamento de esgotos - Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**. Belo Horizonte, UFMG. v.2. 1996.



ANEXO



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 (cloramias) 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



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
Estireno	100-42-5	µg/L	20
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)	µg/L	1



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

	p, p'-DDE (72-55-9)		
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
Lindano (gama HCH) ⁴	58-89-9	µg/L	2
Mancozebe	8018-01-7	µg/L	180
Metamidofós	10265-92-6	µg/L	12
Metolacoloro	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



Plano Municipal de Saneamento Básico de São Félix do Coribe – Produto 2

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.