

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE BOM JESUS DA LAPA

PRODUTO 3

Prognóstico, Programas, Projetos e Ações





**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE
BOM JESUS DA LAPA – 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	11/10/2018	Concluída
02	14/01/2019	Concluída
03	31/01/2019	Concluída
-	13/02/2019	Aprovação

**ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO
MUNICÍPIO DE BOM JESUS DA LAPA - 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: 13/02/2019 Parecer técnico n°: PT-20190213-0941 Arquivo: 172-REV-03-P3-BOM-JESUS-DA-LAPA-R00-190131 Responsável técnico: Sérgio Myssior Ponto focal: Ana Paula de São José
----------------------	--	---



APRESENTAÇÃO

Este documento corresponde ao **Prognóstico, Programas, Projetos e Ações** do município de Bom Jesus da Lapa – 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.....	40
1.1.	COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO	40
1.2.	ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	43
2.	OBJETIVO GERAL	45
3.	DIRETRIZES ADOTADAS	46
4.	PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	47
4.1.	PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	47
4.1.1.	Análises dos Dados Censitários	47
4.1.2.	Projeção Populacional	50
4.1.3.	Análises das Projeções Previstas em Projetos Existentes	62
4.1.4.	Análises das Tendências de Crescimento	65
4.2.	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	65
4.2.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Saneamento Básico.....	66
4.2.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	71
4.2.3.	Compatibilização das Carências do Saneamento Básico com as Ações do PMSB.....	72
4.2.4.	Definição de Objetivos e Metas	72
4.2.5.	Programas, Projetos e Ações	73
4.2.6.	Indicadores de Desempenho	75
4.3.	ABASTECIMENTO DE ÁGUA	75
4.3.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Abastecimento de Água.....	75
4.3.1.1.	Distrito Sede.....	80
4.3.1.2.	Distrito Favelândia	89
4.3.1.3.	Distrito Formoso.....	98
4.3.1.4.	Área rural	107
4.3.1.4.1.	Comunidade Chapada Grande.....	107
4.3.1.4.2.	Comunidade Mossorongo	115
4.3.1.4.3.	Comunidade Silvestre	123



4.3.1.4.4.	Comunidade Tanque Novo	131
4.3.1.4.5.	Comunidade Araça-Cariacá.....	139
4.3.1.4.6.	Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	147
4.3.1.4.7.	Comunidade Rio das Rãs	155
4.3.1.4.8.	Comunidade Piranhas	163
4.3.1.5.	Área rural dispersa	171
4.3.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Abastecimento de Água	178
4.3.2.1.	Distrito Sede	180
4.3.2.2.	Distrito Favelândia.....	186
4.3.2.3.	Distrito Formoso	190
4.3.2.4.	Área rural atendida	194
4.3.2.4.1.	Comunidade Chapada Grande	194
4.3.2.4.2.	Comunidade Mossorongo.....	198
4.3.2.4.3.	Comunidade Silvestre.....	203
4.3.2.4.4.	Comunidade Tanque Novo	207
4.3.2.4.5.	Comunidade Araça-Cariacá.....	211
4.3.2.4.6.	Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	215
4.3.2.4.7.	Comunidade Rio das Rãs	220
4.3.2.4.8.	Comunidade Piranhas	224
4.3.2.5.	Área rural dispersa	228
4.3.3.	Carências do Sistema de Abastecimento de Água	230
4.3.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Abastecimento de Água.....	233
4.3.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Abastecimento de Água.....	238
4.3.5.1.	Programas de ações imediatas	239
4.3.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo	262
4.3.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.....	288
4.3.7.	Considerações Finais do Sistema de Abastecimento de Água	303
4.4.	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	304
4.4.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Esgotamento Sanitário.....	304



4.4.1.1.	Distrito Sede.....	306
4.4.1.2.	Distrito Favelândia	315
4.4.1.3.	Distrito Formoso.....	321
4.4.1.4.	Área rural atendida.....	328
4.4.1.4.1.	Comunidade Chapada Grande.....	328
4.4.1.4.2.	Comunidade Mossorongo	335
4.4.1.4.3.	Comunidade Silvestre	342
4.4.1.4.4.	Comunidade Tanque Novo.....	349
4.4.1.4.5.	Comunidade Araça-Cariacá	356
4.4.1.4.6.	Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	363
4.4.1.4.7.	Comunidade Rio das Rãs	370
4.4.1.4.8.	Comunidade Piranhas.....	377
4.4.1.5.	Área rural dispersa.....	384
4.4.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário...391	
4.4.2.1.	Distrito Sede.....	392
4.4.2.2.	Distrito Favelândia	396
4.4.2.3.	Distrito Formoso.....	398
4.4.2.4.	Área rural atendida.....	401
4.4.2.4.1.	Comunidade Chapada Grande.....	401
4.4.2.4.2.	Comunidade Mossorongo	403
4.4.2.4.3.	Comunidade Silvestre	405
4.4.2.4.4.	Comunidade Tanque Novo.....	408
4.4.2.4.5.	Comunidade Araça-Cariacá	410
4.4.2.4.6.	Comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.....	413
4.4.2.4.7.	Comunidade Rio das Rãs	415
4.4.2.4.8.	Comunidade Piranhas.....	417
4.4.2.5.	Área rural dispersa.....	420
4.4.3.	Carências do Sistema de Esgotamento Sanitário	422
4.4.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Esgotamento Sanitário	424
4.4.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	428
4.4.5.1.	Programas de ações imediatas.....	429



4.4.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo	433
4.4.6.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.....	439
4.4.7.	Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário	446
4.5.	LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	446
4.5.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	446
4.5.1.1.	Distrito Sede	450
4.5.1.2.	Distrito Favelândia	457
4.5.1.3.	Distrito Formoso	465
4.5.1.4.	Área rural.....	472
4.5.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	479
4.5.2.1.	Distrito Sede	491
4.5.2.2.	Distrito Favelândia	493
4.5.2.3.	Distrito Formoso	495
4.5.2.4.	Área rural.....	496
4.5.3.	Carências do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	498
4.5.4.	Objetivos e Metas do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	500
4.5.5.	Programas, Projetos e Ações do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	504
4.5.5.1.	Programas de ações imediatas	505
4.5.5.2.	Programas de ações de curto, médio e longo prazo	511
4.5.6.	Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.....	526
4.5.6.1.	Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.....	526
4.5.6.2.	Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	529
4.5.6.3.	Sistema de cálculo dos custos de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	532
4.5.6.4.	Metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem	539



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.....	540
4.5.6.5.1.	Logística reversa	542
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.....	546
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.....	548
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	550
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.....	553
4.5.6.10.	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento	555
4.5.7.	Indicadores de Desempenho do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	558
4.5.8.	Considerações Finais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	569
4.6.	DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	570
4.6.1.	Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	570
4.6.1.1.	Distrito Sede.....	572
4.6.1.2.	Distrito Favelândia	576
4.6.1.3.	Distrito Formoso.....	580
4.6.2.	Necessidades de Serviços Públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	584
4.6.2.1.	Distrito Sede.....	584
4.6.2.2.	Distrito Favelândia	586
4.6.2.3.	Distrito Formoso.....	588
4.6.3.	Carências do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	590



4.6.4. Objetivos e Metas do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	591
4.6.5. Programas, Projetos e Ações do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	595
4.6.5.1. Programas de ações imediatas	596
4.6.5.2. Programas de ações de curto, médio e longo prazo	599
4.6.6. Indicadores de Desempenho do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	606
4.6.7. Considerações Finais do Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.....	611
4.7. AÇÕES GERAIS DO PMSB	612
4.8. ANÁLISE CONCLUSIVA DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMSB	618
4.9. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA	621
4.9.1. Hierarquização e Priorização dos Programas, Projetos e Ações Compatibilizados com os Planos de Orçamento e as Metas Estabelecidas ...	630
4.10. ALTERNATIVAS DE GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	638
4.10.1. Formas de Prestação dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.....	638
4.10.1.1. Parceria Público-Privada.	641
4.10.1.2. Autarquia	642
4.10.1.3. Consórcio público	643
4.10.1.4. Sociedade de economia mista.....	645
4.10.1.5. Execução direta centralizada.....	645
4.10.1.6. Forma de prestação dos serviços de saneamento básico no município.....	646
4.10.2. Formas e Fontes de Financiamento dos Subsídios Necessários à Universalização dos Serviços de Saneamento Básico	647
4.10.3. Política de Acesso a Todos ao Saneamento Básico.....	654
4.10.3.1. Capacidade de pagamento dos usuários dos serviços.....	657
4.10.4. Arranjos Necessários para o Saneamento Básico Municipal	659
4.10.5. Análise de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira da Prestação dos Serviços de Saneamento Básico	663



4.10.5.1.	Análise da viabilidade técnica e operacional.....	664
4.10.5.2.	Taxa e tarifa sob a ótica financeira	665
4.10.5.3.	Análise econômico-financeira do município de Bom Jesus da Lapa.....	667
4.10.5.3.1.	Gastos com pessoal.....	668
4.10.5.3.2.	Endividamento do município	669
4.10.5.3.3.	Dívidas do município e seus limites	671
4.10.5.3.4.	Comprometimento anual no pagamento de juros, amortizações e demais encargos, conforme Resolução n.º 43/2001	672
4.10.5.3.5.	Garantias conforme Resolução n.º 43/2001	673
4.10.5.4.	Indicadores econômicos e financeiros	675
4.10.5.4.1.	Indicador de dependência das transferências constitucionais ..	675
4.10.5.4.2.	Indicador de financiamento dos gastos públicos	676
4.10.5.4.3.	Indicador de poupança pública municipal	677
4.10.5.4.4.	Indicador capacidade de investimento	678
4.11.	REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	679
4.11.1.	Diretrizes Básicas de Revisão	680
5.	RESULTADOS DA REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO E DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB	681
5.1.	REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB).....	688
5.2.	AUDIÊNCIA PÚBLICA – DISTRITO SEDE	693
6.	CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO.....	711
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	714
	ANEXO.....	718



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	41
Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.	42
Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.	64
Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.....	64
Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.....	66
Figura 6 – Cenários plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.	70
Figura 7 – Croqui do projeto do SAA da comunidade quilombola Rio das Rãs.	265
Figura 8 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.	435
Figura 9 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.	448
Figura 10 – Carroceria adaptada para coleta seletiva.	483
Figura 11 – Proposta para núcleos de coleta domiciliar e seletiva.	484
Figura 12 – Modelo de estação de transbordo.	485
Figura 13 – Fluxograma do processo produtivo de uma associação de catadores.	518
Figura 14 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.	528
Figura 15 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.....	543
Figura 16 – Sistema de logística reversa: titular dos serviços públicos, comunidade em geral e estabelecimentos comerciais.	544
Figura 17 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.	629
Figura 18 – Consórcio público: atuação conjunta.	644
Figura 19 – Consórcio público: atuação delegada.....	644
Figura 20 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.....	682
Figura 21 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.....	683
Figura 22 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.....	684
Figura 23 – Banner da audiência pública do distrito Sede.....	685
Figura 24 – Folder para a divulgação do PMSB de Bom Jesus da Lapa.....	686
Figura 25 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Bom Jesus da Lapa.	687
Figura 26 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Bom Jesus da Lapa no site do CBHSF.....	688



Figura 27 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa.	692
Figura 28 – Fotos da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa.	693
Figura 29 – Listas de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações da Situação do Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).	697
Figura 30 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).	698
Figura 31 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).	709
Figura 32 – Ata da Reunião do Grupo de Trabalho de 26 de fevereiro de 2019.	710



LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da população no município de Bom Jesus da Lapa.	50
Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.	53
Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.	53
Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.	55
Gráfico 5 – Déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.	88
Gráfico 6 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Favelândia.	97
Gráfico 7 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Formoso.	106
Gráfico 8 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Chapada Grande.	114
Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Mossorongo.	122
Gráfico 10 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Silvestre.	130
Gráfico 11 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Tanque Novo.	138
Gráfico 12 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Araça-Cariacá.	146
Gráfico 13 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	154
Gráfico 14 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Rio das Rãs.	162
Gráfico 15 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Piranhas.	170
Gráfico 16 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, área rural dispersa.	177
Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.	313



Gráfico 18 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Favelândia.....	320
Gráfico 19 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Formoso.....	327
Gráfico 20 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Chapada Grande.	334
Gráfico 21 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Mossorongo.	341
Gráfico 22 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Silvestre.	348
Gráfico 23 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Tanque Novo.	355
Gráfico 24 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Araça-Cariacá.	362
Gráfico 25 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	369
Gráfico 26 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Rio das Rãs.	376
Gráfico 27 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Piranhas.....	383
Gráfico 28 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.....	390
Gráfico 29 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.	456
Gráfico 30 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Favelândia.	463
Gráfico 31 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Formoso.....	470
Gráfico 32 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.....	477
Gráfico 33 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.	620
Gráfico 34 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.....	620



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Bom Jesus da Lapa.	49
Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Bom Jesus da Lapa.	49
Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Bom Jesus da Lapa.....	54
Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Bom Jesus da Lapa.....	55
Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Bom Jesus da Lapa.	57
Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Bom Jesus da Lapa.	58
Tabela 7 – Volume médio e consumo sem os meses de maior influência da população flutuante.....	59
Tabela 8 – Volume médio de consumo nos meses de maior influência da população flutuante (romaria).	59
Tabela 9 – Projeção populacional do distrito Sede.....	61
Tabela 10 – Projeção populacional do distrito Formoso.	62
Tabela 11 – Projeção de evolução da população urbana (10^3) por região (2035). ...	63
Tabela 12 – Projeção de evolução da população rural (10^3) por região (2035).	63
Tabela 13 – Projeção de evolução da população total (10^3) por região (2035).	63
Tabela 14 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.....	67
Tabela 15 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de abastecimento de água.....	68
Tabela 16 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.....	68
Tabela 17 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	68
Tabela 18 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.....	69
Tabela 19 – Informações das variáveis do sistema de abastecimento de água disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE.	76
Tabela 20 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.	81
Tabela 21 – 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.	81



Tabela 22 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.	82
Tabela 23 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	84
Tabela 24 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	86
Tabela 25 – Composição das perdas totais de água no distrito Favelândia.	90
Tabela 26 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Favelândia - Cenário atual.	90
Tabela 27 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.....	91
Tabela 28 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.....	93
Tabela 29 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.	95
Tabela 30 – Composição das perdas totais de água no distrito Formoso.....	99
Tabela 31 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Formoso - Cenário atual...	99
Tabela 32 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.	100
Tabela 33 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.	102
Tabela 34 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.....	104
Tabela 35 – Composição das perdas totais de água na comunidade Chapada Grande.	108
Tabela 36 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Chapada Grande - Cenário atual.....	108
Tabela 37 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.	109
Tabela 38 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.	110



Tabela 39 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.....	113
Tabela 40 – Composição das perdas totais de água na comunidade Mossorongo.	116
Tabela 41 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Mossorongo - Cenário atual.....	116
Tabela 42 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.....	117
Tabela 43 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.	119
Tabela 44 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.....	121
Tabela 45 – Composição das perdas totais de água na comunidade Silvestre.....	124
Tabela 46 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Silvestre - Cenário atual.	124
Tabela 47 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.....	125
Tabela 48 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.	127
Tabela 49 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.....	129
Tabela 50 – Composição das perdas totais de água na comunidade Tanque Novo.	132
Tabela 51 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tanque Novo - Cenário atual.....	132
Tabela 52 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.....	133
Tabela 53 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.....	135
Tabela 54 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.....	137



Tabela 55 – Composição das perdas totais de água na comunidade Araça-Cariacá.	140
Tabela 56 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Araça-Cariacá - Cenário atual.	140
Tabela 57 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.	141
Tabela 58 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.	143
Tabela 59 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.	145
Tabela 60 – Composição das perdas totais de água nas comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	148
Tabela 61 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho - Cenário atual.	148
Tabela 62 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	150
Tabela 63 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	151
Tabela 64 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	153
Tabela 65 – Composição das perdas totais de água na comunidade Rio das Rãs.	156
Tabela 66 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Rio das Rãs - Cenário atual.	156
Tabela 67 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.	158
Tabela 68 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.	159



Tabela 69 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.....	161
Tabela 70 – Composição das perdas totais de água na comunidade Piranhas.	164
Tabela 71 – Valores considerados para o cálculo do consumo <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Piranhas - Cenário atual.	164
Tabela 72 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.	165
Tabela 73 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.....	167
Tabela 74 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.	169
Tabela 75 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.	172
Tabela 76 – 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.	172
Tabela 77 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	173
Tabela 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.....	174
Tabela 79 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água área rural dispersa.	176
Tabela 80 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.....	180
Tabela 81 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Sede.	182
Tabela 82 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Sede.....	184
Tabela 83 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.....	186
Tabela 84 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Favelândia.	187
Tabela 85 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Favelândia.....	188
Tabela 86 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.....	191



Tabela 87 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Formoso.....	191
Tabela 88 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Formoso.....	192
Tabela 89 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.	195
Tabela 90 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Chapada Grande.	195
Tabela 91 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Chapada Grande.	197
Tabela 92 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.....	199
Tabela 93 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Mossorongo.....	199
Tabela 94 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Mossorongo.	200
Tabela 95 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.	203
Tabela 96 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Silvestre.	204
Tabela 97 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Silvestre.	205
Tabela 98 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.	207
Tabela 99 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Tanque Novo.....	208
Tabela 100 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Tanque Novo.	209
Tabela 101 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.....	211
Tabela 102 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Araça-Cariacá.....	212
Tabela 103 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Araça-Cariacá.	213



Tabela 104 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	215
Tabela 105 – Previsão de demandas futuras de reservação das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	216
Tabela 106 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	218
Tabela 107 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.	220
Tabela 108 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Rio das Rãs.	221
Tabela 109 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Rio das Rãs.	222
Tabela 110 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.	224
Tabela 111 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Piranhas.	225
Tabela 112 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Piranhas.	226
Tabela 113 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da área rural dispersa.	229
Tabela 114 – Ações relacionadas ao abastecimento de água previstas no PPA 2018/2021 do município de Bom Jesus da Lapa.	240
Tabela 115 – Ações e investimentos imediatos: sistema de abastecimento de água.	254
Tabela 116 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de abastecimento de água.	271
Tabela 117 – 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.	307
Tabela 118 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.	308
Tabela 119 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	310



Tabela 120 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	312
Tabela 121 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Favelândia - Cenário atual.	315
Tabela 122 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.....	316
Tabela 123 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.	317
Tabela 124 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.	319
Tabela 125 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> , da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Formoso - Cenário atual.	322
Tabela 126 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.	322
Tabela 127 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.....	324
Tabela 128 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.....	326
Tabela 129 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Chapada Grande - Cenário atual.	329
Tabela 130 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.	330
Tabela 131 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.	331
Tabela 132 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.	333
Tabela 133 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Mossorongo - Cenário atual.	336
Tabela 134 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.	337



Tabela 135 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.	338
Tabela 136 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.....	340
Tabela 137 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Silvestre - Cenário atual.	343
Tabela 138 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.....	344
Tabela 139 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.	345
Tabela 140 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.....	347
Tabela 141 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tanque Novo - Cenário atual.	350
Tabela 142 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.....	351
Tabela 143 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.....	352
Tabela 144 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.....	354
Tabela 145 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Araça-Cariaca - Cenário atual.	357
Tabela 146 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.	358
Tabela 147 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.	359
Tabela 148 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.	361
Tabela 149 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho - Cenário atual.....	364



Tabela 150 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	365
Tabela 151 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	366
Tabela 152 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	368
Tabela 153 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Rio das Rãs - Cenário atual.	371
Tabela 154 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.	372
Tabela 155 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.	373
Tabela 156 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.	375
Tabela 157 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Piranhas - Cenário atual.	378
Tabela 158 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.	379
Tabela 159 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.	380
Tabela 160 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.	382
Tabela 161 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.	385
Tabela 162 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	386
Tabela 163 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	387
Tabela 164 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.	389



Tabela 165 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa.	394
Tabela 166 – Previsão de demandas futuras para implantação de rede coletora de esgoto do distrito Sede.	395
Tabela 167 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.....	397
Tabela 168 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Favelândia.	398
Tabela 169 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.	399
Tabela 170 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Formoso.	400
Tabela 171 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.....	401
Tabela 172 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Chapada Grande.	402
Tabela 173 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.	404
Tabela 174 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Mossorongo.	405
Tabela 175 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.	406
Tabela 176 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Silvestre.	407
Tabela 177 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.....	408
Tabela 178 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Tanque Novo.	409
Tabela 179 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.	411
Tabela 180 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Araça-Cariacá.	412



Tabela 181 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer.....	413
Tabela 182 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas nas comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer.	415
Tabela 183 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.	416
Tabela 184 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Rio das Rãs.	417
Tabela 185 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.....	418
Tabela 186 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Piranhas.	419
Tabela 187 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.....	420
Tabela 188 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na área rural dispersa.	421
Tabela 189 – Ações previstas no PPA 2018-2021 de Bom Jesus da Lapa.	429
Tabela 190 – Ações e investimentos imediatos: sistema de esgotamento sanitário.	432
Tabela 191 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.	437
Tabela 192 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa.	447
Tabela 193 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.	451
Tabela 194 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.....	452
Tabela 195 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.....	453
Tabela 196 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede.....	455



Tabela 197 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Favelândia - Cenário atual.....	458
Tabela 198 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.	458
Tabela 199 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.	460
Tabela 200 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.	462
Tabela 201 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Formoso - Cenário atual.	465
Tabela 202 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.	466
Tabela 203 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.	467
Tabela 204 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.	469
Tabela 205 – Valores considerados para o cálculo da geração <i>per capita</i> e da geração anual de resíduos sólidos, área rural - Cenário atual.	472
Tabela 206 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Bom Jesus da Lapa.	473
Tabela 207 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.....	474
Tabela 208 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural.....	476
Tabela 209 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Sede. .	479
Tabela 210 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Favelândia.	480
Tabela 211 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Formoso.	480
Tabela 212 – Valores médios segundo a FUNASA.	480
Tabela 213 – Resultados dos cálculos: dimensionamento da frota e frequência da coleta.	482
Tabela 214 – Quantidade de garis necessários para o serviço de varrição.	489



Tabela 215 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa. ...	491
Tabela 216 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Favelândia.	493
Tabela 217 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Formoso.	495
Tabela 218 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.....	497
Tabela 219 – Ações e investimentos imediatos: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	510
Tabela 220 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	521
Tabela 221 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.	530
Tabela 222 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.....	531
Tabela 223 – Exemplo de cálculo para taxa de resíduos sólidos urbanos.	536
Tabela 224 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.....	572
Tabela 225 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	573
Tabela 226 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.	575
Tabela 227 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.	576
Tabela 228 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.	577
Tabela 229 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.	579
Tabela 230 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.....	580
Tabela 231 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.....	581



Tabela 232 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.	583
Tabela 233 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.....	585
Tabela 234 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.	585
Tabela 235 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.....	586
Tabela 236 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Favelândia.	587
Tabela 237 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.	588
Tabela 238 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Formoso.	589
Tabela 239 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	598
Tabela 240 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.....	604
Tabela 241 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.	617
Tabela 242 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa.....	618
Tabela 243 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária para abastecimento de água.	623
Tabela 244 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária de esgotamento sanitário.....	625
Tabela 245 – Aplicação da média para a definição de áreas de intervenção prioritária do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....	626
Tabela 246 – População em extrema pobreza: Bom Jesus da Lapa.....	630
Tabela 247 – Bom Jesus da Lapa: Distribuição de domicílios por renda/salário mínimo, ano de 2010.....	658
Tabela 248 – Bom Jesus da Lapa: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.....	668



Tabela 249 – Bom Jesus da Lapa: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.	670
Tabela 250 – Bom Jesus da Lapa: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.	672
Tabela 251 – Bom Jesus da Lapa: Limites para amortização de dívidas.....	673
Tabela 252 – Bom Jesus da Lapa: Limite para garantias.	674
Tabela 253 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).	675
Tabela 254 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.	676
Tabela 255 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.	677
Tabela 256 – Bom Jesus da Lapa: Capacidade de investimento, período 2017-2018.	678
Tabela 257 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Bom Jesus da Lapa.	681



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Bom Jesus da Lapa.	231
Quadro 2 – Objetivos e metas do sistema de abastecimento de água.	234
Quadro 3 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de abastecimento de água.	289
Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Bom Jesus da Lapa.	422
Quadro 5 – Objetivos e metas do sistema de esgotamento sanitário.	426
Quadro 6 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de esgotamento sanitário.	440
Quadro 7 – Núcleos de coleta e comunidades contempladas.	485
Quadro 8 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Bom Jesus da Lapa.	499
Quadro 9 – Objetivos e metas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	502
Quadro 10 – Obrigações do titular dos serviços, consumidor e fabricante na logística reversa.	543
Quadro 11 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de resíduos domiciliares.	555
Quadro 12 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta seletiva.	556
Quadro 13 – Ações preventivas e corretivas: paralisação dos serviços de varrição, poda, capina e roçagem.	556
Quadro 14 – Ações preventivas e corretivas: paralisação da coleta de RSS.	556
Quadro 15 – Ações preventivas e corretivas: disposição irregular de RCC e resíduos sólidos volumosos.	557
Quadro 16 – Ações preventivas e corretivas: aterro sanitário.	557
Quadro 17 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	559
Quadro 18 – Carências do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Bom Jesus da Lapa.	590
Quadro 19 – Objetivos e metas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	593



Quadro 20 – Indicadores de desempenho referentes ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	607
Quadro 21 – Hierarquização e priorização do eixo de abastecimento de água.	631
Quadro 22 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.	634
Quadro 23 – Hierarquização e priorização do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	635
Quadro 24 – Hierarquização e priorização do eixo de drenagem e manejo das águas pluviais.	637
Quadro 25 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.	650
Quadro 26 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.	651
Quadro 27 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos:.....	652
Quadro 28 – Arranjos para o sistema de abastecimento de água.....	659
Quadro 29 – Arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.....	660
Quadro 30 – Arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	661
Quadro 31 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais..	662
Quadro 32 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa..	689
Quadro 33 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).	694
Quadro 34 – Síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.....	712



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

ECTA – Estação Compacta de Tratamento de Água

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
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
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.

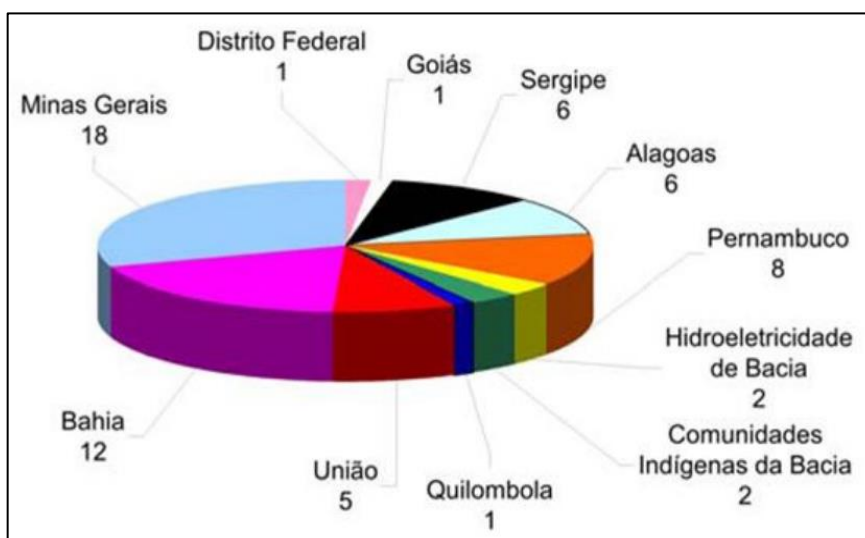


Figura 1 – Distribuição dos membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

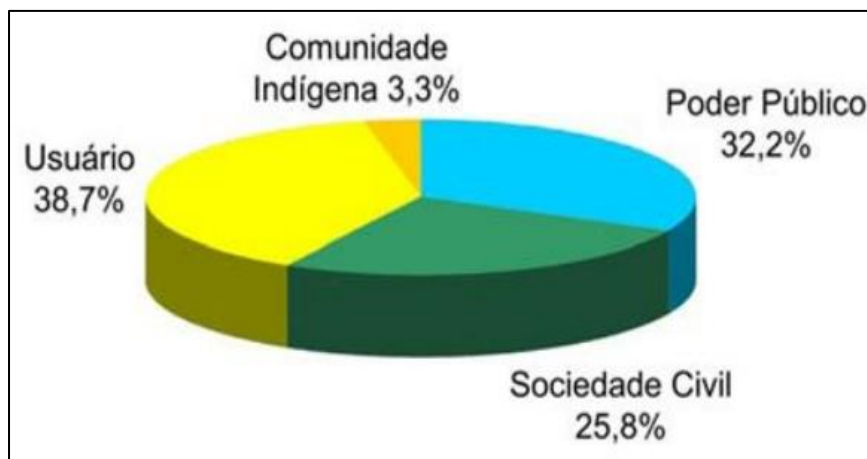


Figura 2 – Composição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.
Fonte: CBHSF, 2018.

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).

A finalidade é oferecer apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas. A Agência 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 Bom Jesus da Lapa – BA.



2. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo apresentar as melhores alternativas para assegurar à toda população do município de Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa tem uma população de 63.480 habitantes (IBGE, 2010), sendo que 20.381 vivem na área rural e 43.099 na área urbana do



município. É constituído por três distritos, o distrito Sede, que tem uma população urbana de 41.555, o distrito de Favelândia com 542 habitantes e o distrito de Formoso com 1.002 habitantes. Tais números apontados são da população que residem na área urbana dos distritos, segundo o Censo 2010 do IBGE. A população estimada para 2018, segundo o IBGE, é de 68.609 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 Bom Jesus da Lapa cresceu a uma taxa média anual de 1,27%, enquanto no Brasil este índice foi de 1,17%, no mesmo período. Nesta década, a taxa de urbanização do município passou de 67,41% para 67,89%. Entre 1991 e 2000, a população do município cresceu a uma taxa média anual de 1,45%. 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 65,91% para 67,41%.

A formação inicial administrativa do município de Bom Jesus da Lapa sofreu mudanças no decorrer da história, apresentando variações populacionais devido ao desmembramento de distritos, conforme apresentado pelo IBGE, na história do município:

Elevado à categoria de município com a denominação de Bom Jesus da Lapa, pelo ato de 18-08-1890 ou pelo ato de 18-09-1890, desmembrado de Urubu, dede na vila de Bom Jesus da Lapa. Instalada em 07-01-1891.
Em divisão administrativa referente ao ano de 1911, o município é constituído do distrito sede. Elevado à condição de cidade com a denominação de Bom Jesus da Lapa, pela lei estadual nº 1682, de 31-08-1923.
Pelos decretos nºs 7455, de 23-06-1931 e 7479, de 08-08-1931, o município de Bom Jesus da Lapa passou a denominar-se simplesmente Lapa.
Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município já denominado Lapa aparece constituído de 2 distritos: Lapa e Sítio do Mato.
Pelo decreto estadual nº 9571, de 22-06-1935, o município de Lapa voltou a denominar-se Bom Jesus da Lapa.



Em divisões territoriais datadas de 31-XII-1936 e 31-XII-1937, o município já denominado Bom Jesus da Lapa é constituído de 2 distritos: Bom Jesus da Lapa e Sítio do Mato.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1950.

Pela lei estadual nº 4834, de 24-02-1989, desmembra do município de Bom Jesus da Lapa os distritos de Sítio do Mato e Gameleira da Lapa, para formar o novo município de Sítio do Mato.

Em divisão territorial datada de 17-I-1991, o município é constituído do distrito sede. 24-02-1989, desmembra do município de Bom Jesus da Lapa os distritos de Sítio do Mato e Gameleira da Lapa, para formar o novo município de Sítio do Mato. (IBGE, 2018)

Como apresentado, no ano de 1989 os distritos de Sítio do Mato e Gameleira da Lapa foram desmembrados no município de Bom Jesus da Lapa, causando uma redução significativa na contagem população do Censo de 1981. Desta forma, para a projeção populacional foi desconsiderada a contagem populacional de 1980 devido ao desvio de projeção.

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

Tabela 1 – Resultados dos censos demográficos (1970 – 2010): Bom Jesus da Lapa.

População residente no município de Bom Jesus da Lapa (hab.)					
Período	1970	1980*	1991	2000	2010
Total	40.776	69.192	48.910	54.421	63.480
Urbana	15.531	24.344	32.390	37.726	43.099
Rural	25.245	44.848	16.520	16.695	20.381

Fonte: IBGE, 2010.

*Ano desconsiderado na projeção populacional.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com o Censo Demográfico de 2010, elaborado pelo IBGE, nota-se que houve um crescimento populacional na área urbana (2000-2010) da ordem de 1,34% ao ano. A zona rural nesse período apresentou crescimento populacional com taxa na ordem de 2,01% ao ano, conforme se pode observar na Tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Taxas de crescimento geométrico (1970 – 2010): Bom Jesus da Lapa.

Taxa de crescimento (% a.a.)					
Período	70/80	80/91*	91/00	00/10	91/10
Total	5,43	-3,10	1,19	1,55	1,38
Urbana	4,60	2,63	1,71	1,34	1,51
Rural	5,91	-8,68	0,12	2,01	1,11

Fonte: IBGE, 2010.

*Taxa desconsiderada na projeção populacional.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Cabe ressaltar que a taxa de crescimento aritmético da população total entre 1991 e 2010 é da ordem de 1,38% ao ano, enquanto a variação da população urbana foi de 1,76% ao ano e, da população rural apresentou crescimento de 0,88 % a.a.

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

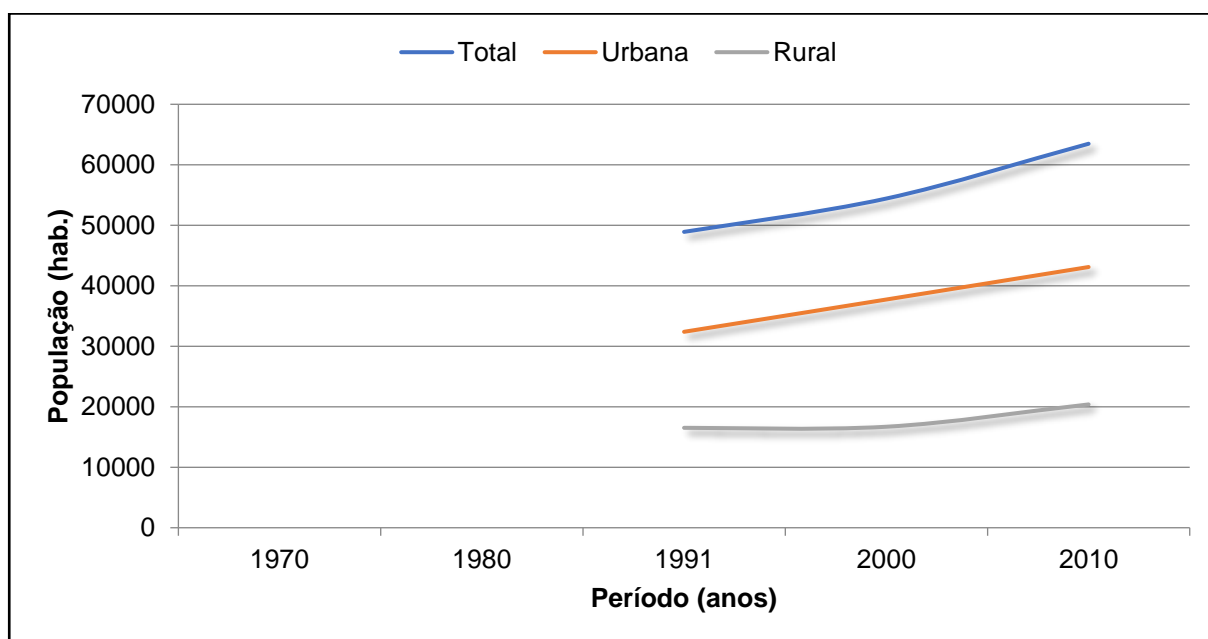


Gráfico 1 – Evolução da população no município de Bom Jesus da Lapa.

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. Um estudo estatístico é uma metodologia desenvolvida para o tratamento de dados coletados, objetivando a classificação, a apresentação, a análise e a interpretação desses dados quantitativos e sua utilização para a tomada de uma decisão.

Em estudos de projeções populacionais o analista se defronta com a situação de dispor de tantos dados que se torna difícil captar intuitivamente todas as



informações que os dados contêm. Assim sendo, é necessário reduzir a quantidade de informações até o ponto em que se possa interpretá-las mais claramente.

Através dos levantamentos censitários realizados pelo IBGE, referentes às décadas de 1970, 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 1970 e 2010.

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

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

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

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

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



Em paralelo, são realizados os cálculos das populações futuras utilizando a série histórica do Censo (1970¹ a 2010) pelos métodos aritmético, geométrico, previsão e crescimento. Sendo assim, torna-se possível gerar as taxas de crescimento através de cada método, que são comparadas estatisticamente com as taxas de crescimento calculadas através da função cujo o coeficiente de determinação (R^2) mais se aproximou de 1.

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

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

Em Bom Jesus da Lapa, foi escolhido o método polinomial (ajustamento da linha de tendência), e a projeção através do **método aritmético**, no período de 1970 a 2010. A população, a partir de 2011, é aferida, aplicando-se as taxas de crescimento calculadas através da metodologia explicada. Após a avaliação dos critérios citados é realizado o ajustamento de curvas pelo método dos mínimos quadrados.

Após a avaliação dos critérios citados conclui-se que o ajustamento de curvas pelo método polinomial cujo valor do coeficiente de determinação é $R^2=0,89008956$ (Gráfico 2).

¹ Desconsiderado Censo referente ao ano de 1980 devido ao desmembramento de dois distritos.

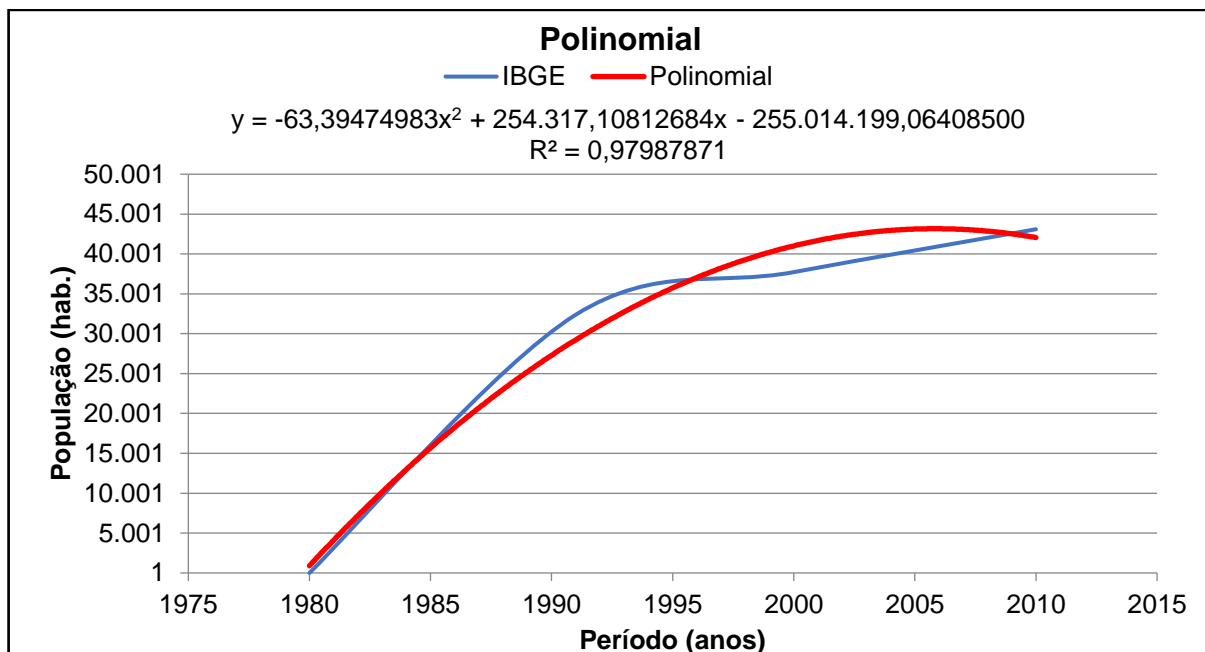


Gráfico 2 – Ajustamento de curvas da projeção populacional pelo método polinomial.

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 estimadas para o período de abrangência do presente planejamento, considerando o **método aritmético** calculado através dos censos de 1970 e de 2010.

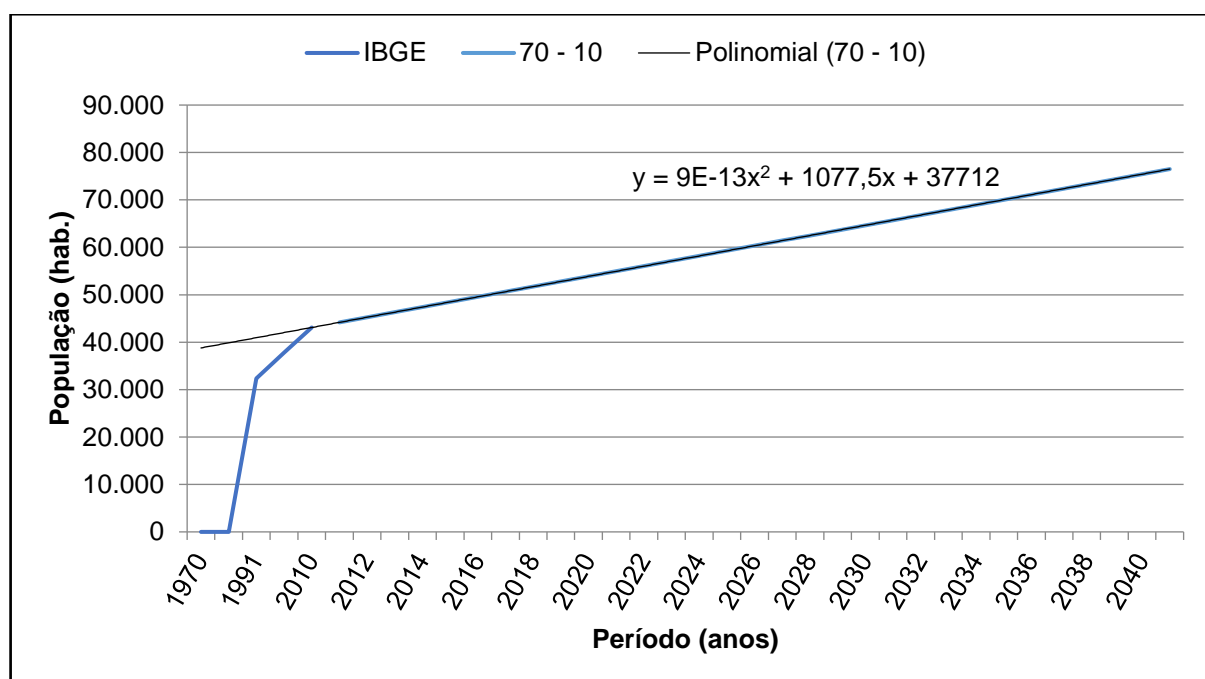


Gráfico 3 – Método aritmético: projeção populacional urbana.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Tabela 3 – Projeção populacional urbana do município de Bom Jesus da Lapa.**

Projeção populacional urbana total e por distrito (hab.)					
Ano	Sede	Favelândia	Formoso	Total	Taxa (% a.a.)
2010	41.555	542	1.002	43.099	1,51
2011	42.594	556	1.027	44.176	2,50
2012	43.633	569	1.052	45.254	2,44
2013	44.672	583	1.077	46.331	2,38
2014	45.711	596	1.102	47.409	2,33
2015	46.749	610	1.127	48.486	2,27
2016	47.788	623	1.152	49.564	2,22
2017	48.827	637	1.177	50.641	2,17
2018	49.866	650	1.202	51.719	2,13
2019	50.905	664	1.227	52.796	2,08
2020	51.944	678	1.252	53.874	2,04
2021	52.983	691	1.277	54.951	2,00
2022	54.022	705	1.302	56.029	1,96
2023	55.060	718	1.327	57.106	1,92
2024	56.099	732	1.352	58.184	1,89
2025	57.138	745	1.377	59.261	1,85
2026	58.177	759	1.402	60.339	1,82
2027	59.216	772	1.427	61.416	1,79
2028	60.255	786	1.452	62.494	1,75
2029	61.294	799	1.477	63.571	1,72
2030	62.333	813	1.503	64.649	1,69
2031	63.371	827	1.528	65.726	1,67
2032	64.410	840	1.553	66.803	1,64
2033	65.449	854	1.578	67.881	1,61
2034	66.488	867	1.603	68.958	1,59
2035	67.527	881	1.628	70.036	1,56
2036	68.566	894	1.653	71.113	1,54
2037	69.605	908	1.678	72.191	1,52
2038	70.644	921	1.703	73.268	1,49

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Importante destacar, que embora a localidade de Formoso não apareça nos dados históricos do IBGE como distrito municipal, no censo realizado pelo instituto no ano de 2010 para medida de projeção foi colocado como distrito, portanto, utilizou-se no presente trabalho a mesma divisão empregada pelo IBGE para aferir e projetar a população urbana do município. Assim, como os órgãos públicos municipais lidam com a localidade de Formoso, designando-a como distrito urbano.

O Gráfico 4 apresenta a equação utilizada na projeção populacional rural pelo método previsão. Assim sendo, apresentam-se na Tabela 4 as projeções populacionais estimadas para o período de abrangência do presente planejamento,



considerando o **método previsão** calculado através dos censos de 1991 e de 2010, sendo o método que mais se adéqua ao coeficiente de determinação (R^2).

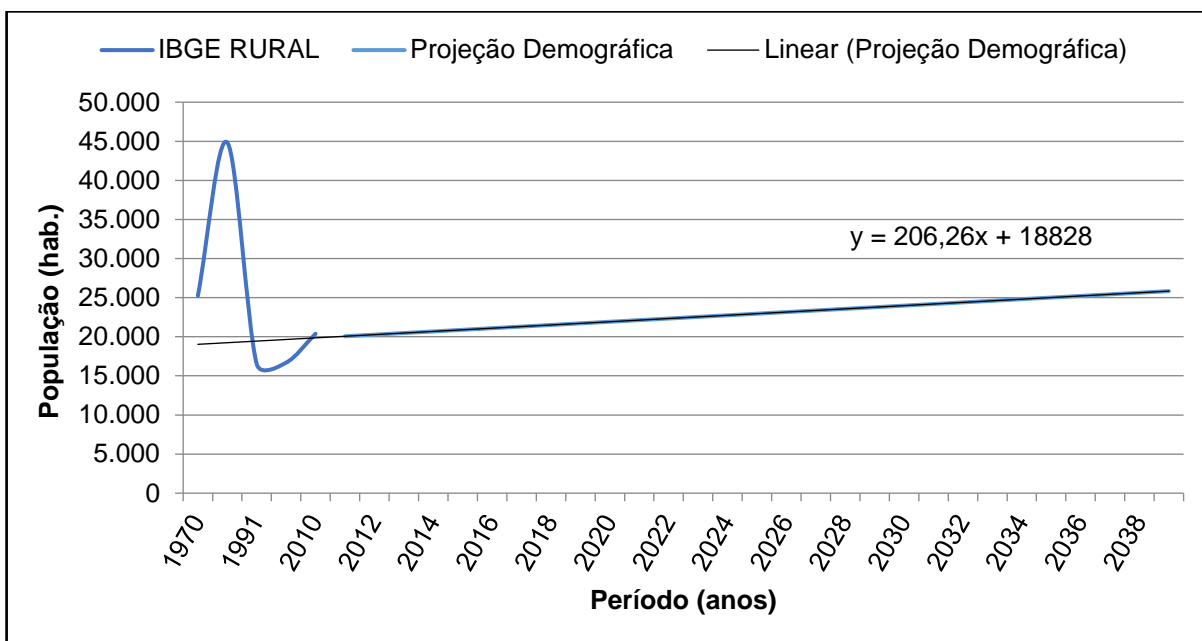


Gráfico 4 – Método aritmético: projeção populacional rural.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 4 – Projeção populacional rural do município de Bom Jesus da Lapa.

Previsão populacional da área rural (hab.)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2010	20.381	1,11
2011	20.065	1,03
2012	20.272	1,02
2013	20.478	1,01
2014	20.684	1,00
2015	20.891	0,99
2016	21.097	0,98
2017	21.303	0,97
2018	21.509	0,96
2019	21.716	0,95
2020	21.922	0,94
2021	22.128	0,93
2022	22.334	0,92
2023	22.541	0,92
2024	22.747	0,91
2025	22.953	0,90
2026	23.159	0,89
2027	23.366	0,88
2028	23.572	0,88
2029	23.778	0,87
2030	23.984	0,86



Previsão populacional da área rural (hab.)		
Ano	População rural	Taxa de crescimento (% a.a.)
2031	24.191	0,85
2032	24.397	0,85
2033	24.603	0,84
2034	24.809	0,83
2035	25.016	0,82
2036	25.222	0,82
2037	25.428	0,81
2038	25.635	1,03

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 Bom Jesus da Lapa. Para o cálculo desta projeção foram utilizados dados do Censo do IBGE, informações fornecidas pela Prefeitura Municipal e SAAE, tal como a quantidade populacional das comunidades nos anos de 2010 e 2018.



Tabela 5 – Projeção populacional das comunidades rurais de Bom Jesus da Lapa.

Projeção populacional rural total e por comunidade (hab.)														
Ano	Chapada Grande	Mossorongo	Tanque Novo	Araça-Cariacá	Batalha Sede	Fruticultura	Renascer	Ribeirinho	Rio das Rãs	Piranhas	Nova Batalhinha	Silvestre	População rural dispersa	Total
2010	663	166	199	504	1.466	616	431	379	2.321	497	133	261	12.745	20.381
2011	653	163	196	496	1.443	606	424	373	2.286	490	131	257	12.547	20.065
2012	660	165	198	501	1.458	613	429	377	2.309	495	132	259	12.676	20.272
2013	666	167	200	506	1.473	619	433	381	2.333	500	133	262	12.805	20.478
2014	673	168	202	512	1.488	625	438	385	2.356	505	135	264	12.934	20.684
2015	680	170	204	517	1.502	631	442	388	2.380	510	136	267	13.063	20.891
2016	687	172	206	522	1.517	638	446	392	2.403	515	137	270	13.192	21.097
2017	693	173	208	527	1.532	644	451	396	2.427	520	139	272	13.321	21.303
2018	700	175	210	532	1.547	650	455	400	2.450	525	140	275	13.450	21.509
2019	707	177	212	537	1.562	656	459	404	2.473	530	141	278	13.579	21.716
2020	713	178	214	542	1.577	662	464	408	2.497	535	143	280	13.708	21.922
2021	720	180	216	547	1.592	669	468	412	2.520	540	144	283	13.837	22.128
2022	727	182	218	552	1.606	675	472	415	2.544	545	145	286	13.966	22.334
2023	734	183	220	558	1.621	681	477	419	2.567	550	147	288	14.095	22.541
2024	740	185	222	563	1.636	687	481	423	2.591	555	148	291	14.224	22.747
2025	747	187	224	568	1.651	694	486	427	2.614	560	149	293	14.353	22.953
2026	754	188	226	573	1.666	700	490	431	2.638	565	151	296	14.482	23.159
2027	760	190	228	578	1.681	706	494	435	2.661	570	152	299	14.611	23.366
2028	767	192	230	583	1.695	712	499	438	2.685	575	153	301	14.740	23.572
2029	774	193	232	588	1.710	719	503	442	2.708	580	155	304	14.869	23.778
2030	781	195	234	593	1.725	725	507	446	2.732	585	156	307	14.998	23.984
2031	787	197	236	598	1.740	731	512	450	2.755	590	157	309	15.127	24.191
2032	794	198	238	603	1.755	737	516	454	2.779	595	159	312	15.256	24.397
2033	801	200	240	609	1.770	743	520	458	2.802	601	160	315	15.385	24.603
2034	807	202	242	614	1.784	750	525	461	2.826	606	161	317	15.514	24.809
2035	814	204	244	619	1.799	756	529	465	2.849	611	163	320	15.643	25.016
2036	821	205	246	624	1.814	762	534	469	2.873	616	164	322	15.772	25.222
2037	828	207	248	629	1.829	768	538	473	2.896	621	166	325	15.901	25.428
2038	834	209	250	634	1.844	775	542	477	2.920	626	167	328	16.030	25.635

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, a Tabela 6 apresenta a projeção populacional total do município de Bom Jesus da Lapa, considerando a população total urbana e a total rural.

Tabela 6 – Projeção populacional total do município de Bom Jesus da Lapa.

Projeção populacional total (habitantes)			
Ano	Urbana	Rural	Total
2010	43.099	20.381	63.480
2011	44.176	20.065	64.242
2012	45.254	20.272	65.526
2013	46.331	20.478	66.809
2014	47.409	20.684	68.093
2015	48.486	20.891	69.377
2016	49.564	21.097	70.661
2017	50.641	21.303	71.944
2018	51.719	21.509	73.228
2019	52.796	21.716	74.512
2020	53.874	21.922	75.796
2021	54.951	22.128	77.079
2022	56.029	22.334	78.363
2023	57.106	22.541	79.647
2024	58.184	22.747	80.931
2025	59.261	22.953	82.214
2026	60.339	23.159	83.498
2027	61.416	23.366	84.782
2028	62.494	23.572	86.065
2029	63.571	23.778	87.349
2030	64.649	23.984	88.633
2031	65.726	24.191	89.917
2032	66.803	24.397	91.200
2033	67.881	24.603	92.484
2034	68.958	24.809	93.768
2035	70.036	25.016	95.052
2036	71.113	25.222	96.335
2037	72.191	25.428	97.619
2038	73.268	25.635	98.903

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Bom Jesus da Lapa é considerado a capital baiana da fé. Segundo dados do município, o turismo religioso é responsável por 60% da economia local. Desta forma, entre os meses de agosto e outubro, o município recebe uma grande quantidade de turistas, fato que interfere consideravelmente no sistema de abastecimento de água.



Conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, a Secretaria Municipal de Turismo não tem mecanismos de controle da população flutuante que visita a cidade nos períodos de romaria e estima um número bastante alto de romeiros, cerca de um milhão de visitantes. Por outro lado, a Autarquia Municipal contratou a empresa Simões & Sena Engenharia e Soluções em Sustentabilidade para desenvolver o projeto de ampliação do sistema de abastecimento de água de Bom Jesus da Lapa, que considera os volumes micromedidos nos períodos de romaria para calcular a população flutuante. Este projeto está em fase de projeto executivo para realização das obras de ampliação do SAA.

O projeto executivo realizado pela empresa está embasado na projeção da população através dos volumes micro medidos nos períodos de romaria e nos períodos onde não há esta atividade com tanta intensidade no município. Primeiramente realizou-se levantamento dos últimos três anos **sem** os meses de maior influência da população flutuante (agosto, setembro e outubro) conforme Tabela 7 abaixo:

Tabela 7 – Volume médio e consumo sem os meses de maior influência da população flutuante.

Volume médio sem romaria	
Ano	Volume médio (m ³)
2015	151.922,00
2016	160.220,00
2017	159.855,00

Fonte: Simões & Sena - Engenharia e Soluções em Sustentabilidade – 2018/ SAAE 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Em segundo plano realizou-se os levantamentos dos volumes micro medidos nos meses de maior incremento da população flutuante conforme a Tabela 8.

Tabela 8 – Volume médio de consumo nos meses de maior influência da população flutuante (romaria).

Volume médio nos meses de romaria			
Ano	Mês	Volume (m ³)	Volume médio (m ³)
2015	Agosto	182.973,00	180.299,33
	Setembro	180.352,00	
	Outubro	177.573,00	
2016	Agosto	182.537,00	178.813,00
	Setembro	177.200,00	



Volume médio nos meses de romaria			
Ano	Mês	Volume (m ³)	Volume médio (m ³)
2017	Outubro	176.702,00	189.701,33
	Agosto	193.372,00	
	Setembro	174.102,00	
	Outubro	201.630,00	

Fonte: Simões & Sena - Engenharia e Soluções em Sustentabilidade – 2018/ SAAE 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com os números levantados para o projeto executivo de ampliação do sistema de abastecimento de água, a média de crescimento no consumo de água entre os meses de romaria em relação aos outros meses do ano é de aproximadamente 20% (Simões & Sena, 2018).

A população residente foi definida pelo estudo de ampliação do SAA, a partir do número de unidades consumidoras de água (21.889 economias – SAAE, 2017) multiplicado pela taxa de ocupação da região (3,81 hab./econ. CENSO, 2010 - IBGE). A somatória da população residente incluindo a população flutuante foi estimada para o ano de 2017 em 100.183 habitantes (Simões & Sena/2018).

O Plano Municipal de Saneamento Básico, definiu através de dados fornecidos pelas secretarias municipais relacionadas ao tema e durante as reuniões do Grupo de Trabalho, realizadas nos dias 24/10/2018 e 30/10/2018, que o número estimado da população residente somado à população flutuante foi de aproximadamente 108.199 habitantes para o ano de 2017. O conceito básico definido pelos integrantes do GT e técnicos do município para estimar o número de pessoas nas aglomerações no período de romaria é a contagem por metro quadrado, chegando a um número aproximado de 700.000 mil pessoas por ano com os maiores picos de visitação nos meses de julho, agosto, setembro e outubro, as quais foram distribuídas ao longo de 12 meses para efeito de cálculo. Esta estimativa foi amplamente discutida e definida pelos técnicos do município e do GT já que o município não possui controle algum sobre o número de pessoas que chegam na cidade.

É possível perceber que as duas projeções realizadas percorrem pelo mesmo caminho no que tange à população urbana do município que utiliza o sistema de abastecimento de água, com pequenas diferenças numéricas irrelevantes.



Sendo assim, o PMSB adota sua projeção conforme os levantamentos de dados oficiais e discussões com os membros do GT e técnicos do município, estabelecendo a população estimada (residente e flutuante) para 2017 em aproximadamente 108.199 habitantes, que consecutivamente foi projetada para o horizonte de plano (20 anos) levando-se em consideração a série histórica para a população residente, conforme segue na Tabela 9.

Tabela 9 – Projeção populacional do distrito Sede.

Projeção da população da sede urbana			
Ano	População residente Sede	População flutuante Sede	População total Sede
2018	49.866	58.333	108.199
2019	50.905	59.548	110.453
2020	51.944	60.764	112.707
2021	52.983	61.979	114.961
2022	54.022	63.194	117.216
2023	55.060	64.409	119.470
2024	56.099	65.625	121.724
2025	57.138	66.840	123.978
2026	58.177	68.055	126.232
2027	59.216	69.270	128.486
2028	60.255	70.486	130.740
2029	61.294	71.701	132.995
2030	62.333	72.916	135.249
2031	63.371	74.132	137.503
2032	64.410	75.347	139.757
2033	65.449	76.562	140.972
2034	66.488	77.777	144.265
2035	67.527	78.993	146.519
2036	68.566	80.208	148.774
2037	69.605	81.423	151.028
2038	70.644	82.638	153.282

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018; SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa; UTC Engenharia, 2018; CODEVASF, 2018.

Ainda como característica peculiar, o Projeto Público de Irrigação Formoso, maior produtor de banana do Brasil, localizado no distrito de Formoso apresenta população flutuante de trabalhadores que permanecem no projeto apenas no período de trabalho. Para a estimativa da população flutuante foi utilizado como base o projeto básico de engenharia do sistema de abastecimento de água, elaborado pela empresa UTC Engenharia, e contratado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). O valor adotado corresponde a 740



pessoas referente ao ano de 2018. Esta projeção será utilizada como base na elaboração deste PMSB (Tabela 10).

Tabela 10 – Projeção populacional do distrito Formoso.

Projeção da população do distrito Formoso			
Ano	População residente Formoso	População flutuante Formoso	População total Formoso
2018	1.202	740	1.942
2019	1.227	755	1.982
2020	1.253	770	2.023
2021	1.278	785	2.063
2022	1.303	801	2.104
2023	1.328	817	2.145
2024	1.353	833	2.186
2025	1.378	850	2.228
2026	1.403	867	2.270
2027	1.428	884	2.312
2028	1.453	902	2.355
2029	1.478	920	2.398
2030	1.503	938	2.441
2031	1.528	957	2.485
2032	1.553	976	2.529
2033	1.578	995	2.573
2034	1.603	1015	2.618
2035	1.628	1036	2.664
2036	1.653	1056	2.709
2037	1.678	1077	2.755
2038	1.703	1099	2.802

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018; SAAE, 2018; Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa; UTC Engenharia, 2018; CODEVASF, 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, seguem nas tabelas: Tabela 11, na Tabela 12 e Tabela 13, as projeções de evolução da população urbana, rural e total do Médio São Francisco, para o ano de 2035.

Tabela 11 – Projeção de evolução da população urbana (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
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 12 – Projeção de evolução da população rural (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
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 13 – Projeção de evolução da população total (10³) por região (2035).

Região	Cenário	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Varição
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.

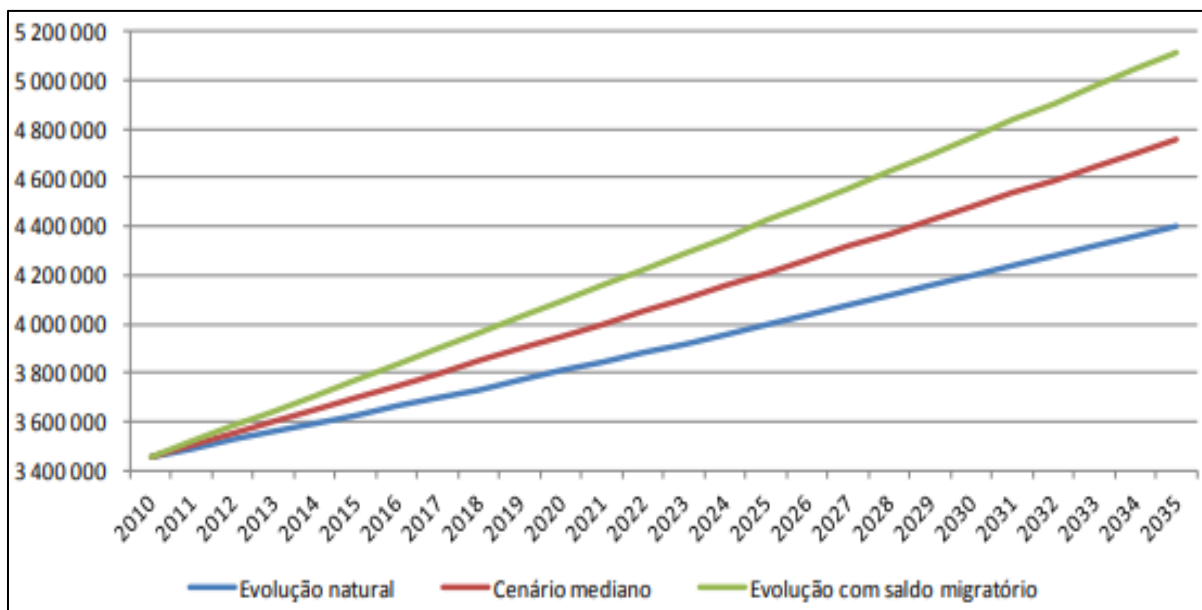


Figura 3 – Projeção de evolução da população do Médio São Francisco.

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

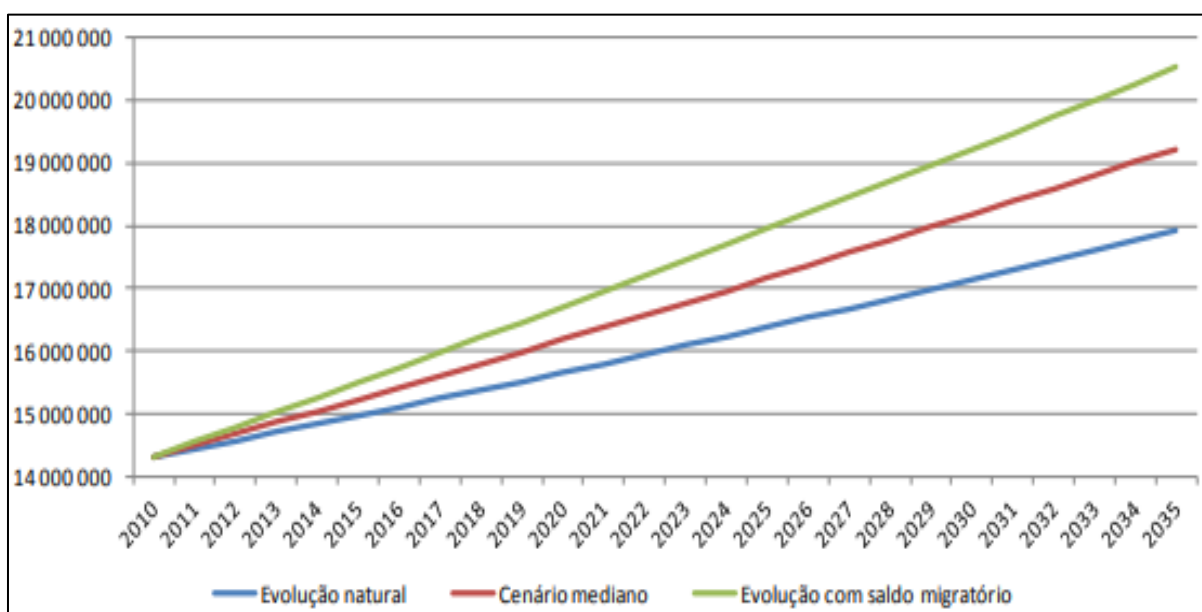


Figura 4 – Projeção de evolução da população total da bacia.

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 Bom Jesus da Lapa.

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 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 gerem empregos e melhoria da infraestrutura urbana. Os fatores que diminuem podem ser: diminuição da economia local, com fechamento de indústrias ou outros postos de trabalho; queda da qualidade de vida (insegurança, insalubridade) e a piora das condições de moradia, educação e transporte.

Em Bom Jesus da Lapa, o fator que pode acelerar o crescimento, durante um período determinado, ocorre na época de romaria do Município. Considerada a capital baiana da fé, entre os meses de agosto e setembro, o município recebe uma grande quantidade de fiéis.

Desta maneira, Bom Jesus da Lapa apresenta eventos e atividades que representam aumento significativo na população e, por consequência, há a utilização excessiva dos equipamentos de serviços públicos em épocas específicas do ano devido a sua população flutuante. 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.

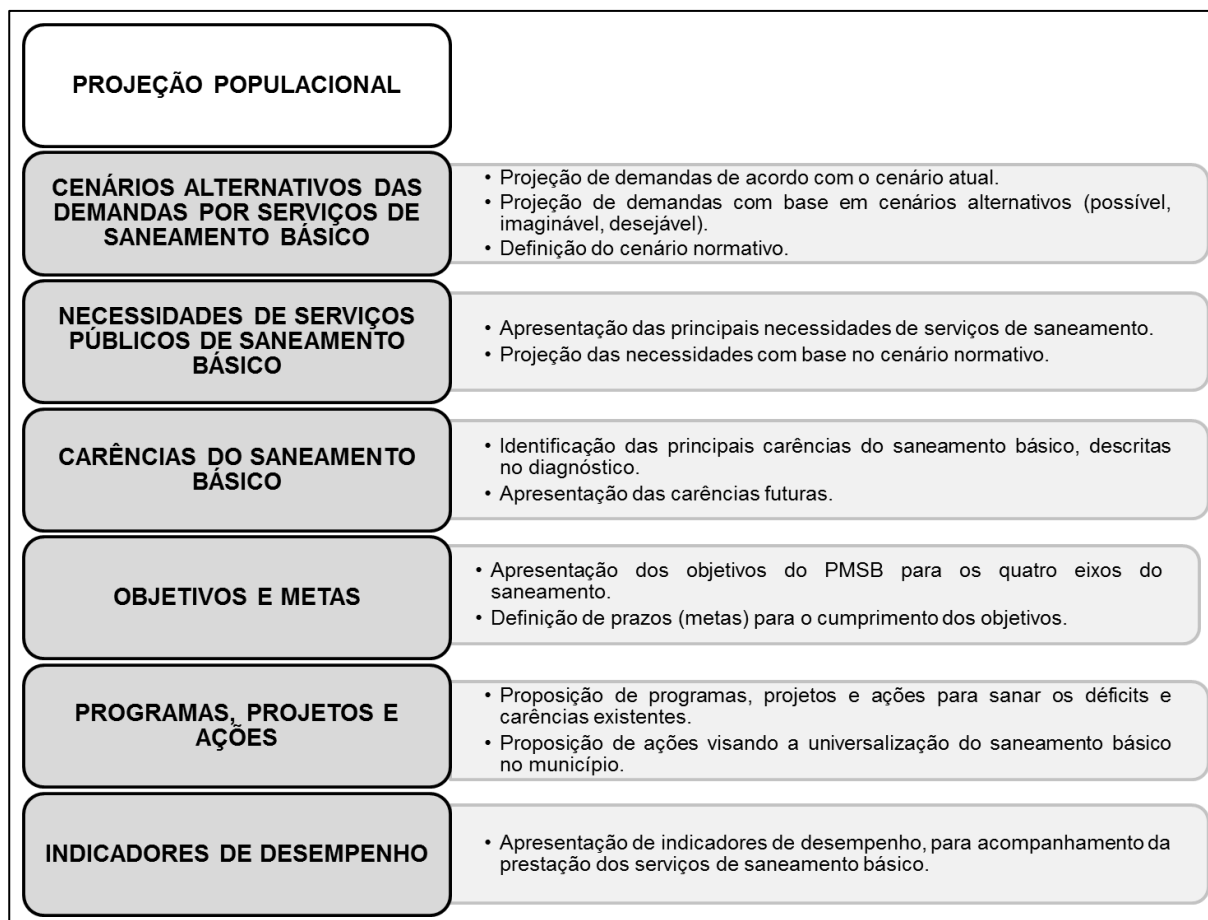


Figura 5 – Metodologia de elaboração do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB.

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 Bom Jesus da Lapa 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 14 apresenta as variáveis selecionadas para a elaboração dos cenários de demandas do município de Bom Jesus da Lapa, 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 14 – Variáveis para a construção dos cenários de universalização dos serviços de saneamento básico.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As variáveis apresentadas na Tabela 14 servirão de base para a construção das hipóteses para cada eixo que compõe o saneamento básico, conforme apresenta a Tabela 15, a Tabela 16, a Tabela 17 e a Tabela 18.

Tabela 15 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de abastecimento de água.

Abastecimento de água – Bom Jesus da Lapa			
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 16 – Variáveis e hipóteses para a construção dos cenários de universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Esgotamento sanitário – Bom Jesus da Lapa			
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 17 – 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 – Bom Jesus da Lapa				
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</i>	100% de atendimento em longo prazo	50% de atendimento em longo prazo



Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos – Bom Jesus da Lapa				
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
		<i>capita</i> de 0,860 kg/hab./dia		
Hipótese 2	Redução de 2,10% em médio prazo	Reduzir a geração <i>per capita</i> para 0,60 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 0,60 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 18 – 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 – Bom Jesus da Lapa			
Hipóteses	Variáveis		
	Índice de pavimentação das vias	Índice de cobertura de microdrenagem	Índice de áreas críticas
Hipótese 1	Chegar em 100% na área urbana do município em longo prazo	Construção de redes adequadas em 60% da área urbana do município em longo prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 1 a redução de 50% dessas áreas em longo prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.
Hipótese 2	Chegar em 100% na área urbana do município em médio prazo	Construção de redes adequadas em 100% da área urbana do município em longo prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 2 a eliminação dessas áreas em curto prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.
Hipótese 3	Chegar em 100% na área urbana do município em médio prazo	Construção de redes adequadas em 100% da área urbana do município em médio prazo	Após mapeadas as áreas críticas relacionadas a drenagem (alagamentos, inundações e enchentes), considera-se na Hipótese 3 a eliminação dessas áreas em curto prazo. Para a redução, são necessárias obras e melhorias no sistema.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As variáveis definidas para os eixos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário estão diretamente relacionadas e tem como fator principal a

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

As variáveis 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).

VARIÁVEIS	HIPÓTESE 1	HIPÓTESE 2	HIPÓTESE 3
Política macroeconômica	Elevado crescimento em relação à dívida do PIB	Política macroeconômica orientada para o controle da inflação	---
Papel do Estado (modelo de desenvolvimento) / Marco regulatório/ Relação interfederativa	Estado provedor e condutor dos serviços públicos com forte cooperação entre os entes federativos	Redução do papel do Estado com privatização de funções essenciais e fraca cooperação entre os entes federativos	Estado mínimo com mudanças nas regras regulatórias e conflitos na relação interfederativa
Gestão, Gerenciamento, Estabilidade e continuidade de políticas públicas, Participação e controle social	Avanços na capacidade de gestão com continuidade entre mandatos	Políticas de estado contínuas e estáveis	Prevalência de políticas de governo
Investimentos no setor	Crescimento do patamar de investimentos públicos submetidos ao controle social	Atual patamar de investimentos públicos distribuídos parcialmente com critérios de planejamento	Diminuição do atual patamar de investimentos públicos aplicados sem critérios
Matriz tecnológica, disponibilidade de recursos	Desenvolvimento de tecnologias apropriadas a 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 14, 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 selecionadas 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.

Com a finalidade de compatibilizar as carências do saneamento básico com as ações propostas, os Itens 4.3.3, 4.4.3, 4.5.3 e 4.6.3 retomarão as principais carências dos quatro eixos de Bom Jesus da Lapa ², onde identificarão 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 objetivos, as metas e as ações a serem realizadas em Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa serão 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);

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



- 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, a urgência e 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 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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa. 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 19.

Tabela 19 – 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	50.099	78,92	43.099	100,00	92,40	124,00	18,50
2011	57.000	88,89	43.500	99,90	90,90	135,00	27,06
2012	64.000	98,86	43.954	100,00	92,40	145,00	29,17
2013	64.000	93,73	45.000	97,10	104,40	156,00	25,15
2014	68.922	100,00	46.794	100,00	112,10	160,00	23,68
2015	69.526	100,00	47.204	100,00	86,40	169,00	46,50
2016	70.090	100,00	47.587	100,00	87,80	185,00	56,16
2018*	-	100,00	-	100,00	98,56	202,10	46,50

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 Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa, 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, atualmente de 46,50%.

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 19, das informações disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE, o consumo *per capita* de água apresentou algumas variações nos últimos seis anos, como segue: do ano de 2012 para 2013 apresentou um crescimento de 12,99%; do ano de 2013 para 2014 apresentou um crescimento de 7,38%; do ano de 2014 para 2015 apresentou um decréscimo de 22,93%; do ano de 2015 para 2016 apresentou um crescimento de 1,62%; por fim, do ano de 2016 para 2018 apresentou um crescimento de 14,07%. 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 2,63% 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 Bom Jesus da Lapa será limitado a 100 l/hab./dia ao final do plano.

- **Vazão média:**

Para a elaboração de um projeto de 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:

- Qmed: 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:

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

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

4.3.1.1. Distrito Sede

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 20 e a Tabela 21 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 20 – Composição das perdas totais de água no distrito Sede.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	46,50
2	Água utilizada na ETA	3,00
Total		49,50

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 21 – 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	108.199	98,56	49,50	195,17	244,41	1,2	293,29	1,5	439,94
2038	153.282	165,54	49,50	327,80	581,55	1,2	697,86	1,5	1.046,79

* População residente acrescida da população flutuante.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da sede urbana de Bom Jesus da Lapa, referente ao ano de 2018, é de 108.199 habitantes, sendo 49.899 residente e 58.333 flutuantes. Tal população tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional projetado para áreas urbanas de Bom Jesus da Lapa.

No distrito Sede, o sistema é composto por uma captação no rio São Francisco, cuja vazão média é de aproximadamente 140,00 l/s, sendo 130,00 l/s em períodos normais, operando 18 horas/dias, e 170,00 l/s em períodos de romaria, onde a captação passa a operar de 22 a 24 horas/dia, causando sobrecarga no sistema. Antes de ser distribuída para a população, a água captada superficialmente é encaminhada para ser tratada em duas ETAs convencionais que operam conjuntamente, cuja capacidade de tratamento total é de 150,00 l/s, no entanto, ambas estão operando acima da sua capacidade nominal. O sistema de abastecimento ainda conta com sete reservatórios, dos quais apenas três estão em operação e somam 1.100 m³ de capacidade de reservação, com aproximadamente



22.143 ligações de água, das quais 787 não são hidrometradas, e 202,10 km de rede de distribuição.

Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de atendimento urbano de 100% (SAAE, 2018) e o índice de perdas na distribuição de 46,50% (SAAE, 2018), acrescido de 3% de perdas na ETA. Já o consumo *per capita* efetivo, cujo valor atual é de 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018), seguiu a tendência de crescimento de 2,63% ao ano, conforme justificado anteriormente.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, com relação ao tratamento da água. 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 das ETAs (154,00 l/s) e a vazão média outorgada para a captação superficial, cujo valor é de 114,72 l/s.

A Tabela 22 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do distrito Sede, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 22 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede									
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)	Déficit de vazão outorgada ⁴ (l/s)
2018	108.199	100,00	98,56	49,50	244,41	293,29	439,94	-285,94	-325,22
2019	110.453	100,00	101,15	49,50	256,06	307,27	460,91	-306,91	-346,19
2020	112.707	100,00	103,81	49,50	268,16	321,79	482,69	-328,69	-367,97
2021	114.961	100,00	106,54	49,50	280,71	336,85	505,28	-351,28	-390,56
2022	117.216	100,00	109,34	49,50	293,74	352,49	528,74	-374,74	-414,02
2023	119.470	100,00	112,21	49,50	307,24	368,69	553,04	-399,04	-438,32
2024	121.724	100,00	115,16	49,50	321,27	385,52	578,28	-424,28	-463,56
2025	123.978	100,00	118,18	49,50	335,80	402,96	604,44	-450,44	-489,72
2026	126.232	100,00	121,28	49,50	350,88	421,06	631,59	-477,59	-516,87
2027	128.486	100,00	124,47	49,50	366,54	439,85	659,78	-505,78	-545,06



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 (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)	Déficit de vazão outorgada ⁴ (l/s)
2028	130.740	100,00	127,74	49,50	382,76	459,31	688,97	-534,97	-574,25
2029	132.995	100,00	131,09	49,50	399,58	479,50	719,25	-565,25	-604,53
2030	135.249	100,00	134,53	49,50	417,01	500,41	750,62	-596,62	-635,90
2031	137.503	100,00	138,06	49,50	435,09	522,11	783,17	-629,17	-668,45
2032	139.757	100,00	141,69	49,50	453,85	544,62	816,93	-662,93	-702,21
2033	140.972	100,00	145,41	49,50	469,81	563,77	845,66	-691,66	-730,94
2034	144.265	100,00	149,23	49,50	493,42	592,10	888,15	-734,15	-773,43
2035	146.519	100,00	153,15	49,50	514,29	617,15	925,73	-771,73	-811,01
2036	148.774	100,00	157,17	49,50	535,91	643,09	964,64	-810,64	-849,92
2037	133.367	100,00	161,30	49,50	493,03	591,64	887,46	-733,46	-772,74
2038	153.282	100,00	165,54	49,50	581,55	697,86	1046,79	-892,79	-932,07

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,63%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na ETA = 3%; perdas na distribuição = 46,50% (SAAE, 2018); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da capacidade máxima de tratamento das ETAs = 154,00 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 114,72 l/s.

1 - Projeção populacional da sede urbana, considerando a população residente acrescida da população flutuante.

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

3 - Diferença entre a capacidade máxima de tratamento (Q = 154,00 l/s) e a vazão máxima horária.

4 - Diferença entre a vazão outorgada (Q = 114,72 l/s) e a vazão máxima horária.

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 22 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento ocorre um déficit expressivo no sistema de abastecimento de água, uma vez que tanto a vazão outorgada quanto a vazão de tratamento não são suficientes para atender a demanda de água do distrito Sede nos dias de hoje e, ainda se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente não atenderá a demanda da localidade nos próximos 20 anos. Também é possível perceber que, devido ao crescimento populacional, aliado ao aumento tendencial do consumo *per capita* de água, o déficit aumentará gradativamente ao longo dos anos.

Para este distrito, também é importante destacar que além do déficit de vazão e de água disponibilizada para atender a demanda da população, o tratamento realizado na água captada superficialmente é deficitário, uma vez que as ETAs operam acima das suas capacidades de tratamento. Além disso, devido à sobrecarga

no sistema de abastecimento de água como um todo, o sistema de reservação também não está operando adequadamente, ocorrendo em apenas um dos reservatórios da sede e somente após a distribuição de água na rede. Deste modo, devido à ausência de reservação, quando ocorre alguma paralização no sistema de abastecimento, a sede urbana fica imediatamente desabastecida.

A Tabela 23 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 Bom Jesus da Lapa.

Tabela 23 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	100,00	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	98,56	165,54*	2038	100,00**	2026	100,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	49,50	25,00	2038	25,00	2026	25,00	2022

* Crescimento tendencial de 2,63% ao ano.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% até 2038, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água, de 49,50% (46,50% de perdas na distribuição + 3% de perdas na ETA) para 25%, com uma taxa fixa de redução anual de 1,23%, do ano de 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), foi estabelecido o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,63% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável, inicialmente foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% ao longo do horizonte de planejamento, até 2038, bem como a redução das perdas no sistema de



abastecimento de água, de 49,50% em 2018 para 25% em 2026, com uma taxa fixa de redução anual de 3,06%. Para a variável consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), devido ao crescimento tendencial ser expressivo e chegar a um valor muito acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde³ em 20 anos, de 165,54 l/hab./dia, foi estabelecido um limite de consumo de até 100,00 l/hab./dia em 2026, em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, até o ano de 2038. Também foi prevista a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 49,50% para 25% até 2022, com uma taxa fixa de redução de 6,13% ao ano. E com relação ao consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), também foi estabelecido um limite máximo de consumo de até 100,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 24 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 deverão estar acompanhadas de investimentos, através de programas de diminuição das perdas, conscientização ambiental, preservação dos mananciais, consumo consciente e universalização dos serviços.

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.



Tabela 24 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede* (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL								CENÁRIO IMAGINÁVEL								CENÁRIO DESEJÁVEL							
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	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)	Déficit de vazão operacional (l/s)	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)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
2018	108.199	100,00	98,56	49,50	244,41	293,29	439,94	-285,94	-325,22	100,00	98,56	49,50	244,41	293,29	439,94	-285,94	-325,22	100,00	98,56	49,50	244,41	293,29	439,94	-285,94	-325,22
2019	110.453	100,00	101,15	48,28	249,99	299,99	449,99	-295,99	-335,27	100,00	98,74	46,44	235,67	282,80	424,20	-270,20	-309,48	100,00	98,92	43,38	223,33	268,00	402,00	-248,00	-287,28
2020	112.707	100,00	103,81	47,05	255,75	306,90	460,35	-306,35	-345,63	100,00	98,92	43,38	227,88	273,46	410,19	-256,19	-295,47	100,00	99,28	37,25	206,39	247,67	371,51	-217,51	-256,79
2021	114.961	100,00	106,54	45,83	261,67	314,00	471,00	-317,00	-356,28	100,00	99,10	40,31	220,92	265,10	397,65	-243,65	-282,93	100,00	99,64	31,13	192,49	230,99	346,49	-192,49	-231,77
2022	117.216	100,00	109,34	44,60	267,76	321,31	481,97	-327,97	-367,25	100,00	99,28	37,25	214,64	257,57	386,36	-232,36	-271,64	100,00	100,00	25,00	180,89	217,07	325,61	-171,61	-210,89
2023	119.470	100,00	112,21	43,38	274,01	328,81	493,22	-339,22	-378,50	100,00	99,46	34,19	208,97	250,76	376,14	-222,14	-261,42	100,00	100,00	25,00	184,37	221,24	331,86	-177,86	-217,14
2024	121.724	100,00	115,16	42,15	280,45	336,54	504,81	-350,81	-390,09	100,00	99,64	31,13	203,81	244,57	366,86	-212,86	-252,14	100,00	100,00	25,00	187,85	225,42	338,13	-184,13	-223,41
2025	123.978	100,00	118,18	40,93	287,06	344,47	516,71	-362,71	-401,99	100,00	99,82	28,06	199,11	238,93	358,40	-204,40	-243,68	100,00	100,00	25,00	191,32	229,58	344,37	-190,37	-229,65
2026	126.232	100,00	121,28	39,70	293,85	352,62	528,93	-374,93	-414,21	100,00	100,00	25,00	194,80	233,76	350,64	-196,64	-235,92	100,00	100,00	25,00	194,80	233,76	350,64	-196,64	-235,92
2027	128.486	100,00	124,47	38,48	300,85	361,02	541,53	-387,53	-426,81	100,00	100,00	25,00	198,28	237,94	356,91	-202,91	-242,19	100,00	100,00	25,00	198,28	237,94	356,91	-202,91	-242,19
2028	130.740	100,00	127,74	37,25	308,04	369,65	554,48	-400,48	-439,76	100,00	100,00	25,00	201,76	242,11	363,17	-209,17	-248,45	100,00	100,00	25,00	201,76	242,11	363,17	-209,17	-248,45
2029	132.995	100,00	131,09	36,03	315,41	378,49	567,74	-413,74	-453,02	100,00	100,00	25,00	205,24	246,29	369,44	-215,44	-254,72	100,00	100,00	25,00	205,24	246,29	369,44	-215,44	-254,72
2030	135.249	100,00	134,53	34,80	322,99	387,59	581,39	-427,39	-466,67	100,00	100,00	25,00	208,72	250,46	375,69	-221,69	-260,97	100,00	100,00	25,00	208,72	250,46	375,69	-221,69	-260,97
2031	137.503	100,00	138,06	33,58	330,78	396,94	595,41	-441,41	-480,69	100,00	100,00	25,00	212,20	254,64	381,96	-227,96	-267,24	100,00	100,00	25,00	212,20	254,64	381,96	-227,96	-267,24
2032	139.757	100,00	141,69	32,35	338,79	406,55	609,83	-455,83	-495,11	100,00	100,00	25,00	215,67	258,80	388,20	-234,20	-273,48	100,00	100,00	25,00	215,67	258,80	388,20	-234,20	-273,48
2033	140.972	100,00	145,41	31,13	344,47	413,36	620,04	-466,04	-505,32	100,00	100,00	25,00	217,55	261,06	391,59	-237,59	-276,87	100,00	100,00	25,00	217,55	261,06	391,59	-237,59	-276,87
2034	144.265	100,00	149,23	29,90	355,46	426,55	639,83	-485,83	-525,11	100,00	100,00	25,00	222,63	267,16	400,74	-246,74	-286,02	100,00	100,00	25,00	222,63	267,16	400,74	-246,74	-286,02
2035	146.519	100,00	153,15	28,68	364,13	436,96	655,44	-501,44	-540,72	100,00	100,00	25,00	226,11	271,33	407,00	-253,00	-292,28	100,00	100,00	25,00	226,11	271,33	407,00	-253,00	-292,28
2036	148.774	100,00	157,17	27,45	373,03	447,64	671,46	-517,46	-556,74	100,00	100,00	25,00	229,59	275,51	413,27	-259,27	-298,55	100,00	100,00	25,00	229,59	275,51	413,27	-259,27	-298,55
2037	151.028	100,00	161,30	26,23	382,18	458,62	687,93	-533,93	-573,21	100,00	100,00	25,00	233,07	279,68	419,52	-265,52	-304,80	100,00	100,00	25,00	233,07	279,68	419,52	-265,52	-304,80
2038	153.282	100,00	165,54	25,00	391,58	469,90	704,85	-550,85	-590,13	100,00	100,00	25,00	236,55	283,86	425,79	-271,79	-311,07	100,00	100,00	25,00	236,55	283,86	425,79	-271,79	-311,07

* População residente acrescida da população flutuante.

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 98,56 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 = 46,50% (SAAE, 2018); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da capacidade máxima de tratamento da ETA = 154,00 l/s (SAAE, 2018); vazão de outorga da captação superficial = 114,72 l/s.

Fonte: SAAE, 2018; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 24 é possível observar que, a limitação do consumo *per capita* de água, aliada à diminuição das perdas no sistema de abastecimento, reflete diretamente na redução do volume de água necessário para atendimento da demanda populacional (vazão máxima horária), no entanto, este volume também sofre interferência direta do crescimento populacional projetado para a sede urbana ao longo dos 20 anos.

Além disso, observa-se que mesmo com as variações apresentadas, em todos os cenários projetados ocorre déficit no atendimento da população, uma vez que a atual vazão não supre a demanda existente e, devido ao crescimento populacional, o déficit é crescente ao longo dos anos. Além disso, as metas estabelecidas, especialmente nos cenários imaginável e desejável, geram menores déficits de vazão de água, no entanto, ainda assim não atendem a necessidade de água da população local.

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

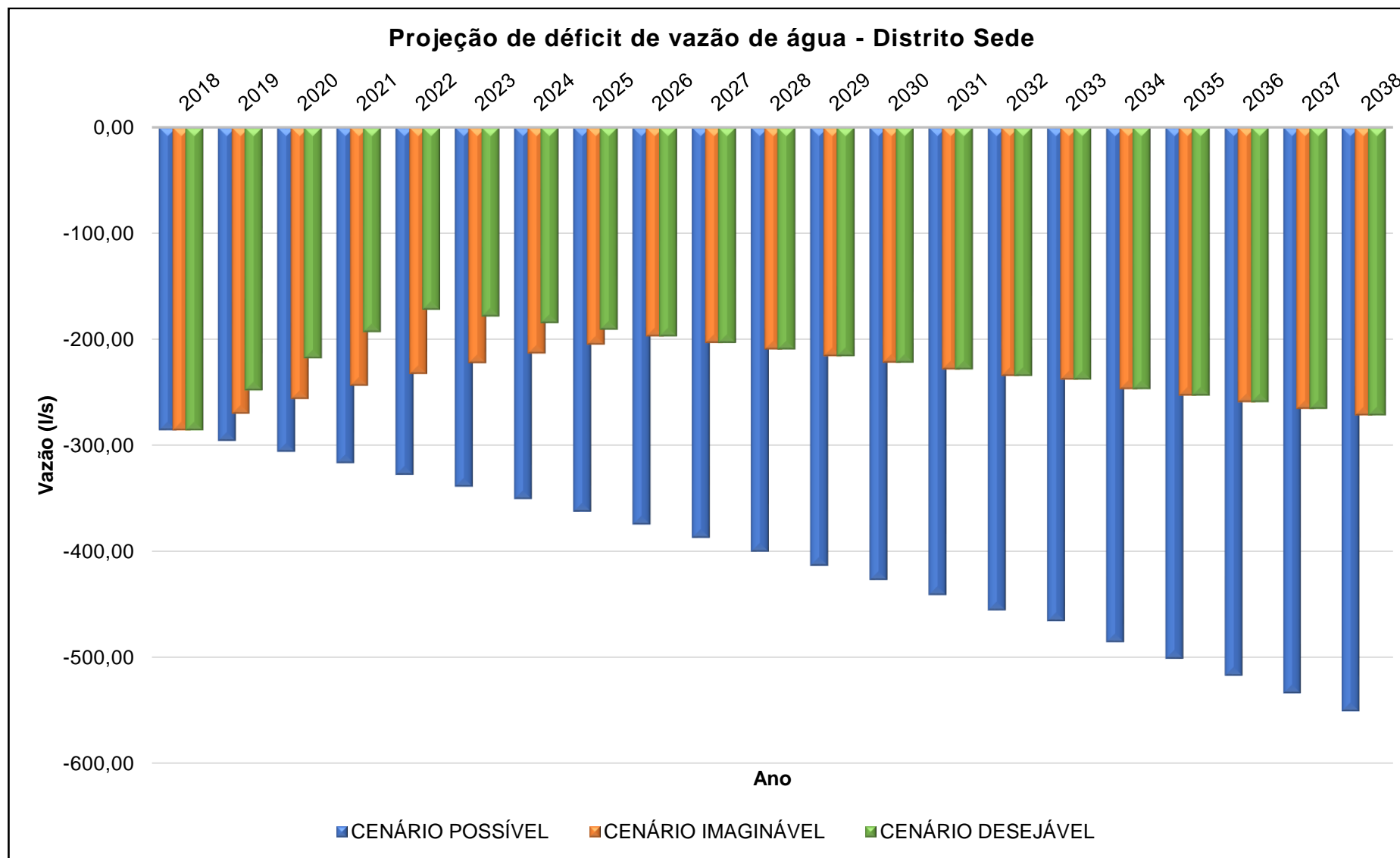


Gráfico 5 – Déficit de vazão máxima horária de água tratada nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível notar o déficit de vazão de água para a sede urbana de Bom Jesus da Lapa até o final do horizonte de planejamento. Tais déficits oscilam conforme crescimento populacional e variações nos índices de perdas e de consumo.

Ainda no Gráfico 5, observa-se que, com exceção do cenário possível, onde o consumo *per capita* cresce consideravelmente e gradativamente ao longo dos 20 anos de planejamento, nos anos iniciais dos cenários imaginável e desejável, os déficits decrescem, devido às metas de limitação do consumo *per capita* e de redução das perdas no sistema de abastecimento de água. Por fim, é importante destacar que, após o atingimento das metas nestes dois cenários, respectivamente nos anos de 2026 e 2022, os déficits tendem a crescer novamente, devido ao aumento populacional projetado para o distrito Sede ao longo dos anos.

- **Cenário Normativo**

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

4.3.1.2. Distrito Favelândia

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 25 e a Tabela 26 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de

água do distrito Favelândia 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 25 – Composição das perdas totais de água no distrito Favelândia.

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

* Não possui ETA para tratamento da água.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 26 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Favelândia - Cenário atual.

Ano	População Favelândia (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	650	98,56	15,00	115,95	0,87	1,2	1,04	1,5	1,56
2038	921	165,54	15,00	194,75	2,08	1,2	2,50	1,5	3,57

* Crescimento tendencial.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população do distrito Favelândia, referente ao ano de 2018, é de 650 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para áreas urbanas de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente neste distrito é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação superficial e por captação subterrânea, que operam de formas complementares.

No distrito Favelândia, o sistema é composto por uma captação em nascente, cuja vazão média é de 0,83 l/s, e a água captada superficialmente é distribuída para a população sem tratamento prévio adequado, passando apenas pela etapa de filtração. Já a água captada subterraneamente é salobra, ou seja, não é adequada para consumo humano, logo, a mesma é distribuída apenas nos períodos de estiagem, onde a vazão de captação superficial não atende à demanda da população local. O sistema de abastecimento ainda conta com dois reservatórios, que somam 60



m³ de capacidade de reservação, e rede de distribuição, com aproximadamente 5,53 km e 170 ligações de água, das quais nenhuma é hidrometrada.

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 considerado para o estudo deste distrito foi o mesmo utilizado para a sede urbana, cujo valor atual é de 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018), e seguiu a tendência de crescimento de 2,63% ao ano.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, desta maneira, para o distrito Favelândia considerou-se a capacidade máxima da captação superficial (0,83 l/s). A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação local não possui outorga.

A Tabela 27 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 27 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia								
Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)
2018	650	100,00	98,56	15,00	0,87	1,04	1,56	-0,73
2019	664	100,00	101,15	15,00	0,91	1,09	1,64	-0,81
2020	678	100,00	103,81	15,00	0,96	1,15	1,73	-0,90
2021	691	100,00	106,54	15,00	1,00	1,20	1,80	-0,97
2022	705	100,00	109,34	15,00	1,05	1,26	1,89	-1,06
2023	718	100,00	112,21	15,00	1,10	1,32	1,98	-1,15
2024	732	100,00	115,16	15,00	1,15	1,38	2,07	-1,24
2025	745	100,00	118,18	15,00	1,20	1,44	2,16	-1,33
2026	759	100,00	121,28	15,00	1,25	1,50	2,25	-1,42
2027	772	100,00	124,47	15,00	1,31	1,57	2,36	-1,53
2028	786	100,00	127,74	15,00	1,37	1,64	2,46	-1,63
2029	799	100,00	131,09	15,00	1,43	1,72	2,58	-1,75

CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia								
Ano	População Favelândia 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 ³ (l/s)
2030	813	100,00	134,53	15,00	1,49	1,79	2,69	-1,86
2031	827	100,00	138,06	15,00	1,55	1,86	2,79	-1,96
2032	840	100,00	141,69	15,00	1,62	1,94	2,91	-2,08
2033	854	100,00	145,41	15,00	1,69	2,03	3,05	-2,22
2034	867	100,00	149,23	15,00	1,76	2,11	3,17	-2,34
2035	881	100,00	153,15	15,00	1,84	2,21	3,32	-2,49
2036	894	100,00	157,17	15,00	1,91	2,29	3,44	-2,61
2037	908	100,00	161,30	15,00	1,99	2,39	3,59	-2,76
2038	921	100,00	165,54	15,00	2,08	2,50	3,75	-2,92

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); taxa da variação de consumo = 2,63%; 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 = 0,83 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional do distrito Favelândia.

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

3 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 0,83 l/s) e a vazão máxima horária.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 27 é possível observar que 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, o sistema existente não atenderá a demanda de água do distrito nos próximos 20 anos. Além disso, devido ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar ao longo do horizonte de planejamento, ou seja, o atual sistema de abastecimento de Favelândia não atende satisfatoriamente a população local.

Para este distrito, também é importante destacar que além do déficit de vazão e de água disponibilizada para atender a demanda da população, a água captada superficialmente não passa por tratamento adequado antes de ser distribuída para a população, ou seja, a inexistência de uma ETA para o tratamento adequado da água é um fator crítico. Além disso, em períodos de estiagem, onde entra em operação a captação subterrânea, a população passa a ser atendida somente com água salobra, sendo esta outra carência do sistema de abastecimento local.

A Tabela 28 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção dos cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.

Tabela 28 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.

Variáveis	Cenários – Distrito Favelândia						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	100,00	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	98,56	165,54*	2038	100,00**	2026	100,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2026	10,00	2022

* Crescimento tendencial de 2,63% ao ano.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% ao longo dos anos de planejamento, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água de 15% para 10%, com uma taxa fixa de redução anual de 0,25%, de 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), foi estabelecido o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,63% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável também foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, bem como a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 15% em 2018 para 10% em 2026, com uma taxa fixa de redução anual de 0,63%. Já para a variável consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), devido ao crescimento tendencial ser expressivo e chegar a um valor muito acima do



recomendado pela Organização Mundial da Saúde⁴ em 20 anos, de 165,54 l/hab./dia, foi estabelecido um limite de consumo de até 100,00 l/hab./dia em 2026, em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% da população residente no distrito. Também foi prevista a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 15% para 10% até 2022, com uma taxa fixa de redução de 1,25% ao ano. E com relação ao consumo *per capita* (98,56 l/hab./dia), também foi estabelecido um limite máximo de até 100,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 29 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do distrito Favelândia 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.

⁴ 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.



Tabela 29 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.

Ano	População Favelândia (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	650	100,00	98,56	15,00	0,87	1,04	1,56	-0,73	100,00	98,56	15,00	0,87	1,04	1,56	-0,73	100,00	98,56	15,00	0,87	1,04	1,56	-0,73
2019	664	100,00	101,15	14,75	0,91	1,09	1,64	-0,81	100,00	98,74	14,38	0,89	1,07	1,61	-0,78	100,00	98,92	13,75	0,88	1,06	1,59	-0,76
2020	678	100,00	103,81	14,50	0,95	1,14	1,71	-0,88	100,00	98,92	13,75	0,90	1,08	1,62	-0,79	100,00	99,28	12,50	0,89	1,07	1,61	-0,78
2021	691	100,00	106,54	14,25	0,99	1,19	1,79	-0,96	100,00	99,10	13,13	0,91	1,09	1,64	-0,81	100,00	99,64	11,25	0,90	1,08	1,62	-0,79
2022	705	100,00	109,34	14,00	1,04	1,25	1,88	-1,05	100,00	99,28	12,50	0,93	1,12	1,68	-0,85	100,00	100,00	10,00	0,91	1,09	1,64	-0,81
2023	718	100,00	112,21	13,75	1,08	1,30	1,95	-1,12	100,00	99,46	11,88	0,94	1,13	1,70	-0,87	100,00	100,00	10,00	0,92	1,10	1,65	-0,82
2024	732	100,00	115,16	13,50	1,13	1,36	2,04	-1,21	100,00	99,64	11,25	0,95	1,14	1,71	-0,88	100,00	100,00	10,00	0,94	1,13	1,70	-0,87
2025	745	100,00	118,18	13,25	1,17	1,40	2,10	-1,27	100,00	99,82	10,63	0,96	1,15	1,73	-0,90	100,00	100,00	10,00	0,96	1,15	1,73	-0,90
2026	759	100,00	121,28	13,00	1,22	1,46	2,19	-1,36	100,00	100,00	10,00	0,98	1,18	1,77	-0,94	100,00	100,00	10,00	0,98	1,18	1,77	-0,94
2027	772	100,00	124,47	12,75	1,27	1,52	2,28	-1,45	100,00	100,00	10,00	0,99	1,19	1,79	-0,96	100,00	100,00	10,00	0,99	1,19	1,79	-0,96
2028	786	100,00	127,74	12,50	1,33	1,60	2,40	-1,57	100,00	100,00	10,00	1,01	1,21	1,82	-0,99	100,00	100,00	10,00	1,01	1,21	1,82	-0,99
2029	799	100,00	131,09	12,25	1,38	1,66	2,49	-1,66	100,00	100,00	10,00	1,03	1,24	1,86	-1,03	100,00	100,00	10,00	1,03	1,24	1,86	-1,03
2030	813	100,00	134,53	12,00	1,44	1,73	2,60	-1,77	100,00	100,00	10,00	1,05	1,26	1,89	-1,06	100,00	100,00	10,00	1,05	1,26	1,89	-1,06
2031	827	100,00	138,06	11,75	1,50	1,80	2,70	-1,87	100,00	100,00	10,00	1,06	1,27	1,91	-1,08	100,00	100,00	10,00	1,06	1,27	1,91	-1,08
2032	840	100,00	141,69	11,50	1,56	1,87	2,81	-1,98	100,00	100,00	10,00	1,08	1,30	1,95	-1,12	100,00	100,00	10,00	1,08	1,30	1,95	-1,12
2033	854	100,00	145,41	11,25	1,62	1,94	2,91	-2,08	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	-1,15	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	-1,15
2034	867	100,00	149,23	11,00	1,68	2,02	3,03	-2,20	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	-1,17	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	-1,17
2035	881	100,00	153,15	10,75	1,75	2,10	3,15	-2,32	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	-1,21	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	-1,21
2036	894	100,00	157,17	10,50	1,82	2,18	3,27	-2,44	100,00	100,00	10,00	1,15	1,38	2,07	-1,24	100,00	100,00	10,00	1,15	1,38	2,07	-1,24
2037	908	100,00	161,30	10,25	1,89	2,27	3,41	-2,58	100,00	100,00	10,00	1,17	1,40	2,10	-1,27	100,00	100,00	10,00	1,17	1,40	2,10	-1,27
2038	921	100,00	165,54	10,00	1,96	2,35	3,53	-2,70	100,00	100,00	10,00	1,18	1,42	2,13	-1,30	100,00	100,00	10,00	1,18	1,42	2,13	-1,30

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15%; percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 0,83 l/s (SAAE, 2018).

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



É necessário destacar que a diminuição das perdas no sistema de abastecimento de água, reflete diretamente na redução do volume de água necessário para atendimento da demanda populacional, no entanto, este volume também sofre interferência direta do consumo *per capita* e do crescimento populacional projetado para o distrito ao longo dos 20 anos.

Conforme é possível observar na Tabela 29, no distrito Favelândia ocorre déficit no atendimento da população em todos os cenários projetados, uma vez que a atual vazão não supre a demanda existente, de modo que o déficit é crescente ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional. Além disso, as reduções estabelecidas, especialmente nos cenários imaginável e desejável, geram menores déficits de vazão de água, no entanto, ainda assim não atendem a necessidade de água da população local.

O Gráfico 6 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

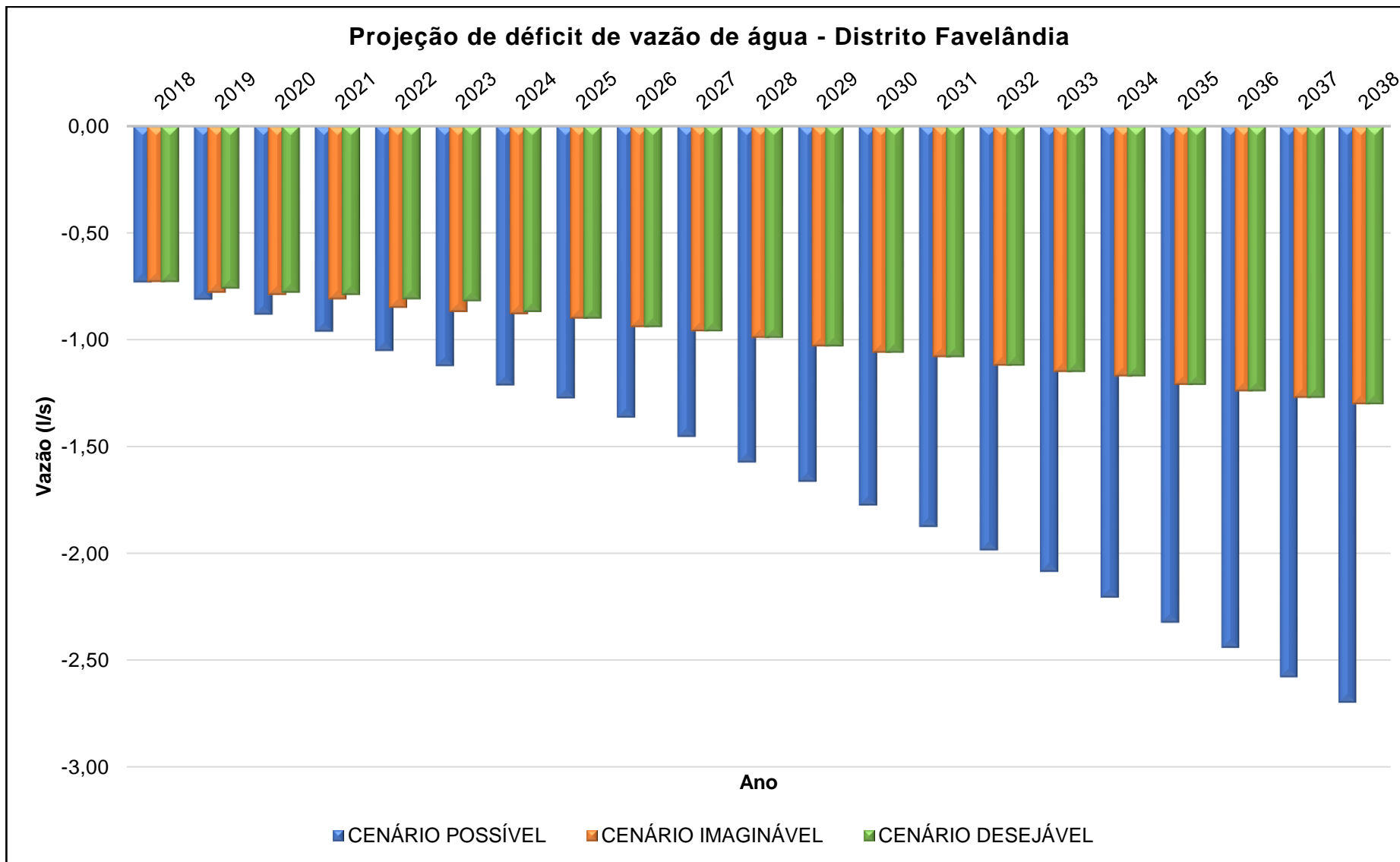


Gráfico 6 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Favelândia.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em todos os cenários é possível perceber o déficit de vazão de água para atendimento da população do distrito Favelândia, que varia até o final do horizonte de planejamento, conforme crescimento populacional e variações nos índices de perdas e de consumo. Destaca-se, também, que os déficits tendem a aumentar como efeito da precariedade do sistema existente e do crescimento projetado para a população.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Favelândia, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que o sistema atual opera com déficit e que são necessárias melhorias com relação ao consumo *per capita* e à redução de perdas, assim como melhorias na captação superficial e tratamento da água antes da distribuição, o que proporcionará condições satisfatórias no atendimento da população futura, ou seja, durante os próximos anos do horizonte de planejamento.

4.3.1.3. Distrito Formoso

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 30 e a Tabela 31 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso 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 30 – Composição das perdas totais de água no distrito Formoso.

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 no canal de irrigação.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 31 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Formoso - Cenário atual.

Ano	População Formoso* (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	1.942	20,00	0,00	20,00	0,45	1,2	0,54	1,5	0,81
2038	2.802	20,00	0,00	20,00	0,65	1,2	0,78	1,5	1,17

* População residente acrescida da população flutuante.

** Consideração: atendimento 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 distrito Formoso, referente ao ano de 2018, é de 1.102 habitantes residentes e 2.802 flutuantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional projetado para áreas urbanas de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente e flutuante neste distrito é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação superficial no canal de irrigação e por carro-pipa.

A água captada no canal não é adequada para consumo humano, logo, a mesma passa por um processo de filtração, é distribuída para os moradores por rede de distribuição e é utilizada para outros fins, tais como atividades de limpeza e fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes do distrito Formoso, o abastecimento é complementado por carro-pipa, onde são fornecidos 20,00 l/hab./dia de água exclusivamente para consumo humano.

O sistema de abastecimento do canal é composto por uma captação superficial, reservatórios e rede de distribuição. No Setor 33, o reservatório possui 20 m³ de capacidade de reserva e a rede possui uma extensão aproximada de 3,84

km. Já no Setor 4, o reservatório possui 20 m³ de capacidade de reservação e a rede possui uma extensão aproximada de 12,37 km. Ambos setores contam com aproximadamente 315 ligações de água não hidrometradas e, devido à ausência de macro e micromedição, não é possível conhecer o atual consumo *per capita* com relação a estes outros usos. Além disso, nenhuma dessas estruturas são voltadas ao abastecimento para consumo humano, sendo utilizada apenas como um sistema complementar de abastecimento de água.

Já a água ofertada por carro-pipa é distribuída em dois reservatórios, um de 20 m³ no Setor 33 e outro de 10 m³ no Setor 4, e a população faz a retirada da água potável diretamente nestes reservatórios.

Para a projeção do cálculo de demanda do sistema de abastecimento de água com base no cenário atual, as condições mantiveram-se invariáveis: índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado para abastecimento da população por carro-pipa, e 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 do canal que é disponibilizada para a população.

A Tabela 32 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 32 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso								
Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional ³ (l/s)
2018	1.942	100,00	20,00	0,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
2019	1.982	100,00	20,00	0,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
2020	2.023	100,00	20,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
2021	2.063	100,00	20,00	0,00	0,48	0,58	0,87	-0,87
2022	2.104	100,00	20,00	0,00	0,49	0,59	0,89	-0,89
2023	2.145	100,00	20,00	0,00	0,50	0,60	0,90	-0,90
2024	2.186	100,00	20,00	0,00	0,51	0,61	0,92	-0,92



CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso								
Ano	População Formoso 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 ³ (l/s)
2025	2.228	100,00	20,00	0,00	0,52	0,62	0,93	-0,93
2026	2.270	100,00	20,00	0,00	0,53	0,64	0,96	-0,96
2027	2.312	100,00	20,00	0,00	0,54	0,65	0,98	-0,98
2028	2.355	100,00	20,00	0,00	0,55	0,66	0,99	-0,99
2029	2.398	100,00	20,00	0,00	0,56	0,67	1,01	-1,01
2030	2.441	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2031	2.485	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2032	2.529	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
2033	2.573	100,00	20,00	0,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
2034	2.618	100,00	20,00	0,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
2035	2.664	100,00	20,00	0,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
2036	2.709	100,00	20,00	0,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
2037	2.755	100,00	20,00	0,00	0,64	0,77	1,16	-1,16
2038	2.802	100,00	20,00	0,00	0,65	0,78	1,17	-1,17

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

1 - Projeção populacional do distrito Formoso + população flutuante.

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

Fonte: SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 32 é possível observar que o déficit no sistema de abastecimento de água de Formoso ocorre desde os primeiros anos da projeção de demanda e, se mantidas as atuais condições de operação, o sistema existente não atenderá a demanda de água do distrito nos próximos 20 anos. Além disso, devido ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar ao longo do horizonte de planejamento.

A limitação das fontes de abastecimento de água para a localidade, 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. No entanto, é importante destacar que já existe um projeto em andamento para o estudo e a proposição de um sistema adequado de abastecimento de água para o distrito.

A Tabela 33 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção dos cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.

Tabela 33 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.

Variáveis	Cenários – Distrito Formoso						
	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*	100,00**	2038	100,00**	2026	100,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento por carro-pipa.

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

*** Considerando o índice de perdas na distribuição de até 10%, com a implantação de sistema 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 final do ano de 2020, de forma que seja possível dar início ao projeto do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso. Com relação ao índice de atendimento, foi estabelecido manter em 100% durante todo o período de planejamento, além disso, foi determinado o índice de até 10% de perdas na distribuição, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 100,00 l/hab./dia, de 2020 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 4,44 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável também foi estabelecida a manutenção das condições atuais até o final do ano de 2020, de forma que seja executado o projeto do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso até o ano de 2026. Foi considerado manter o índice de atendimento de 100% da população ao longo do horizonte de planejamento, assim como foi estabelecido um aumento gradativo do consumo *per*



capita, de 20,00 l/hab./dia até 100,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 13,33 l/hab./dia ao ano, de 2020 até 2026, como forma de atender a demanda de água da população. Além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de até 10% a partir de 2026, após a implantação do 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 manutenção das condições atuais até 2020, com a posterior implantação do sistema adequado até o ano de 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 100,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 40,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. Por fim, foi determinado o índice de perdas na distribuição de até 10% a partir de 2022, com a implantação do sistema definitivo de abastecimento de água.

A Tabela 34 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água do distrito Formoso 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 34 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.

Ano	População Formoso (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	1.942	100,00	20,00	0,00	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	20,00	0,00	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	20,00	0,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
2019	1.982	100,00	20,00	0,00	0,46	0,55	0,83	-0,83	100,00	20,00	0,00	0,46	0,55	0,83	-0,83	100,00	20,00	0,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
2020	2.023	100,00	20,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	20,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	20,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
2021	2.063	100,00	24,44	0,56	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	33,33	1,67	0,81	0,97	1,46	-1,46	100,00	60,00	5,00	1,51	1,81	2,72	-2,72
2022	2.104	100,00	28,89	1,11	0,71	0,85	1,28	-1,28	100,00	46,67	3,33	1,18	1,42	2,13	-2,13	100,00	100,00	10,00	2,71	3,25	4,88	-4,88
2023	2.145	100,00	33,33	1,67	0,84	1,01	1,52	-1,52	100,00	60,00	5,00	1,57	1,88	2,82	-2,82	100,00	100,00	10,00	2,76	3,31	4,97	-4,97
2024	2.186	100,00	37,78	2,22	0,98	1,18	1,77	-1,77	100,00	73,33	6,67	1,99	2,39	3,59	-3,59	100,00	100,00	10,00	2,81	3,37	5,06	-5,06
2025	2.228	100,00	42,22	2,78	1,12	1,34	2,01	-2,01	100,00	86,67	8,33	2,44	2,93	4,40	-4,40	100,00	100,00	10,00	2,87	3,44	5,16	-5,16
2026	2.270	100,00	46,67	3,33	1,27	1,52	2,28	-2,28	100,00	100,00	10,00	2,92	3,50	5,25	-5,25	100,00	100,00	10,00	2,92	3,50	5,25	-5,25
2027	2.312	100,00	51,11	3,89	1,42	1,70	2,55	-2,55	100,00	100,00	10,00	2,97	3,56	5,34	-5,34	100,00	100,00	10,00	2,97	3,56	5,34	-5,34
2028	2.355	100,00	55,56	4,44	1,58	1,90	2,85	-2,85	100,00	100,00	10,00	3,03	3,64	5,46	-5,46	100,00	100,00	10,00	3,03	3,64	5,46	-5,46
2029	2.398	100,00	60,00	5,00	1,75	2,10	3,15	-3,15	100,00	100,00	10,00	3,08	3,70	5,55	-5,55	100,00	100,00	10,00	3,08	3,70	5,55	-5,55
2030	2.441	100,00	64,44	5,56	1,93	2,32	3,48	-3,48	100,00	100,00	10,00	3,14	3,77	5,66	-5,66	100,00	100,00	10,00	3,14	3,77	5,66	-5,66
2031	2.485	100,00	68,89	6,11	2,11	2,53	3,80	-3,80	100,00	100,00	10,00	3,20	3,84	5,76	-5,76	100,00	100,00	10,00	3,20	3,84	5,76	-5,76
2032	2.529	100,00	73,33	6,67	2,30	2,76	4,14	-4,14	100,00	100,00	10,00	3,25	3,90	5,85	-5,85	100,00	100,00	10,00	3,25	3,90	5,85	-5,85
2033	2.573	100,00	77,78	7,22	2,50	3,00	4,50	-4,50	100,00	100,00	10,00	3,31	3,97	5,96	-5,96	100,00	100,00	10,00	3,31	3,97	5,96	-5,96
2034	2.618	100,00	82,22	7,78	2,70	3,24	4,86	-4,86	100,00	100,00	10,00	3,37	4,04	6,06	-6,06	100,00	100,00	10,00	3,37	4,04	6,06	-6,06
2035	2.664	100,00	86,67	8,33	2,92	3,50	5,25	-5,25	100,00	100,00	10,00	3,43	4,12	6,18	-6,18	100,00	100,00	10,00	3,43	4,12	6,18	-6,18
2036	2.709	100,00	91,11	8,89	3,14	3,77	5,66	-5,66	100,00	100,00	10,00	3,48	4,18	6,27	-6,27	100,00	100,00	10,00	3,48	4,18	6,27	-6,27
2037	2.755	100,00	95,56	9,44	3,36	4,03	6,05	-6,05	100,00	100,00	10,00	3,54	4,25	6,38	-6,38	100,00	100,00	10,00	3,54	4,25	6,38	-6,38
2038	2.802	100,00	100,00	10,00	3,60	4,32	6,48	-6,48	100,00	100,00	10,00	3,60	4,32	6,48	-6,48	100,00	100,00	10,00	3,60	4,32	6,48	-6,48

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20,00 l/hab./dia; 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: SAAE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Inicialmente, destaca-se que o volume de água necessário para atendimento da demanda populacional sofre interferências diretas do consumo *per capita*, das perdas no sistema de abastecimento de água e do crescimento populacional projetado para o distrito ao longo dos 20 anos, por isso são apresentadas as variações de vazões conforme os cenários e os anos.

Conforme é possível observar na Tabela 34, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para o distrito Formoso, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. E, uma vez que a atual vazão não supre a demanda existente, o déficit é crescente ao longo dos anos, devido ao crescimento populacional.

O Gráfico 7 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

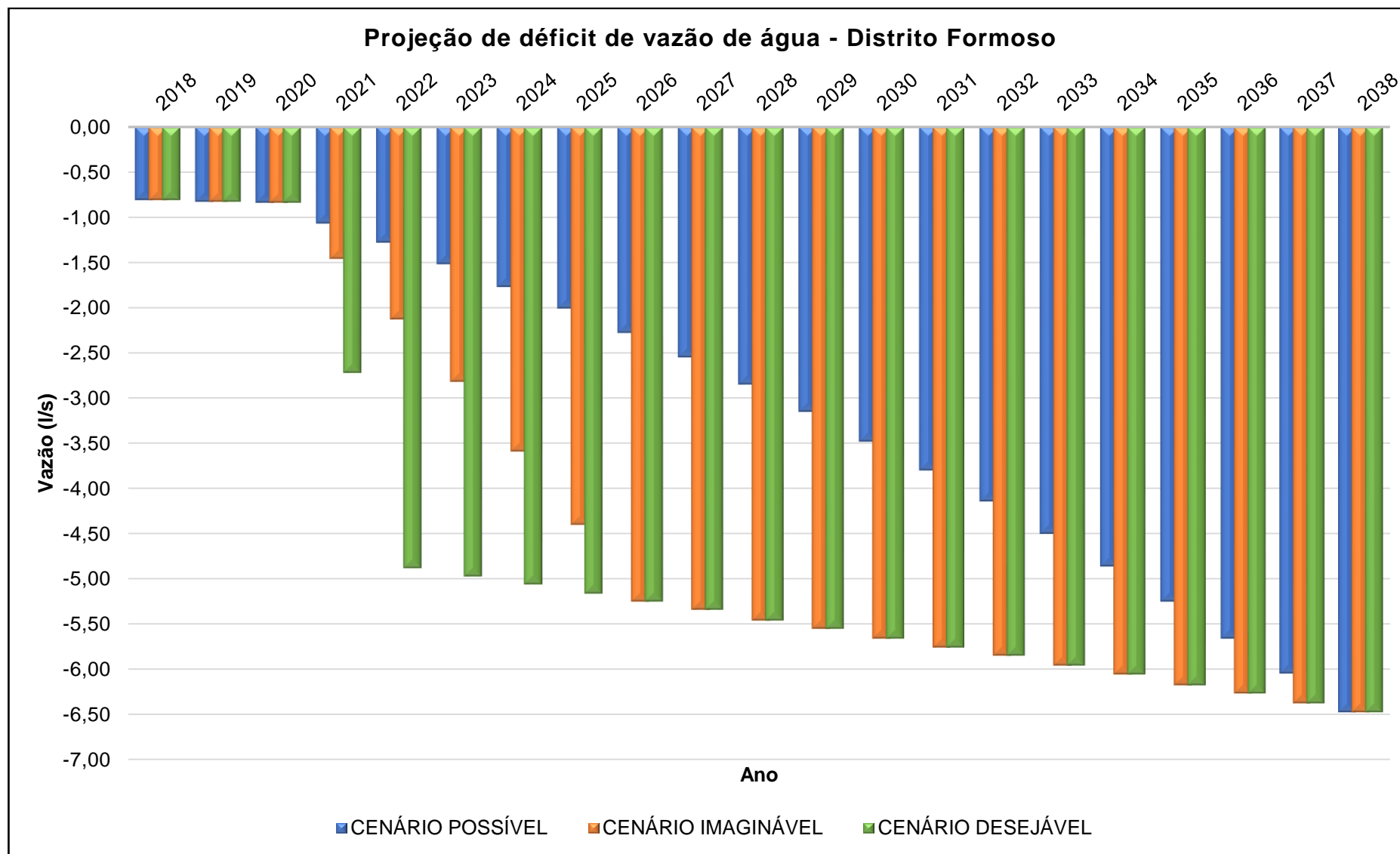


Gráfico 7 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, distrito Formoso.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



No Gráfico 7, é possível observar de forma mais clara os déficits de vazão de água para atendimento da população do distrito Formoso, em todos os cenários. Destaca-se que os mesmos tendem a aumentar como efeito da precariedade do sistema existente e do crescimento projetado para a população. Além disso, os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água 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 distrito Formoso, o cenário imaginável foi escolhido como o 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 implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento da população, tanto em quantidade como em qualidade.

4.3.1.4. Área rural

4.3.1.4.1. Comunidade Chapada Grande

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 Chapada Grande, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 35 e a Tabela 36 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande 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 35 – Composição das perdas totais de água na comunidade Chapada Grande.

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.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 36 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Chapada Grande - Cenário atual.

Ano	População Chapada Grande (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	700	20,00	0,00	20,00	0,16	1,2	0,19	1,5	0,29
2038	834	20,00	0,00	20,00	0,19	1,2	0,23	1,5	0,29

* 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 Chapada Grande, referente ao ano de 2018, é de 700 habitantes, e a mesma tende a diminuir ao longo dos anos, devido ao decréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa.

Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre apenas por carro-pipa, em uma operação conjunta com o Exército Brasileiro, onde são fornecidos 20,00 l/hab./dia de água exclusivamente para consumo humano. A água ofertada por carro-pipa como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes de Chapada Grande, é distribuída em apenas duas cisternas da comunidade, fato que dificulta o acesso de moradores mais distantes. Além disso, o volume de água distribuído não atende à demanda da população, nem para suprir as necessidades básicas.



No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, visto que não há sistema de distribuição, por rede, de água potável para consumo humano.

A Tabela 37 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 37 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Chapada Grande								
Ano	População Chapada Grande 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	700	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2019	707	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2020	713	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2021	720	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2022	727	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2023	734	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2024	740	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2025	747	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2026	754	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2027	760	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2028	767	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2029	774	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2030	781	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2031	787	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2032	794	100,00	20,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2033	801	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2034	807	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2035	814	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2036	821	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2037	828	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2038	834	100,00	20,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35



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

1 - Projeção populacional da comunidade Chapada Grande.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

É possível observar na Tabela 37, que 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, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos. Além disso, devido ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar ao longo do horizonte de planejamento.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para a comunidade Chapada Grande, faz com que os moradores sejam dependentes 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 38 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.

Tabela 38 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.

Variáveis	Cenários – Comunidade Chapada Grande						
	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*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,50 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.

- **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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00



l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 39 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 8 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 39 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.

Ano	População Chapada Grande (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	700	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2019	707	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2020	713	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2021	720	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	40,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
2022	727	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	60,00	10,00	0,56	0,67	1,01	-1,01
2023	734	100,00	22,50	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	30,00	0,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2024	740	100,00	25,00	0,00	0,21	0,25	0,38	-0,38	100,00	40,00	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	60,00	10,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2025	747	100,00	27,50	0,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	50,00	0,00	0,43	0,52	0,78	-0,78	100,00	60,00	10,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2026	754	100,00	30,00	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	60,00	10,00	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	60,00	10,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2027	760	100,00	32,50	0,00	0,29	0,35	0,53	-0,53	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
2028	767	100,00	35,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
2029	774	100,00	37,50	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
2030	781	100,00	40,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
2031	787	100,00	42,50	0,00	0,39	0,47	0,71	-0,71	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
2032	794	100,00	45,00	0,00	0,41	0,49	0,74	-0,74	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
2033	801	100,00	47,50	0,00	0,44	0,53	0,80	-0,80	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
2034	807	100,00	50,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
2035	814	100,00	52,50	0,00	0,49	0,59	0,89	-0,89	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
2036	821	100,00	55,00	0,00	0,52	0,62	0,93	-0,93	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
2037	828	100,00	57,50	0,00	0,55	0,66	0,99	-0,99	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16
2038	834	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

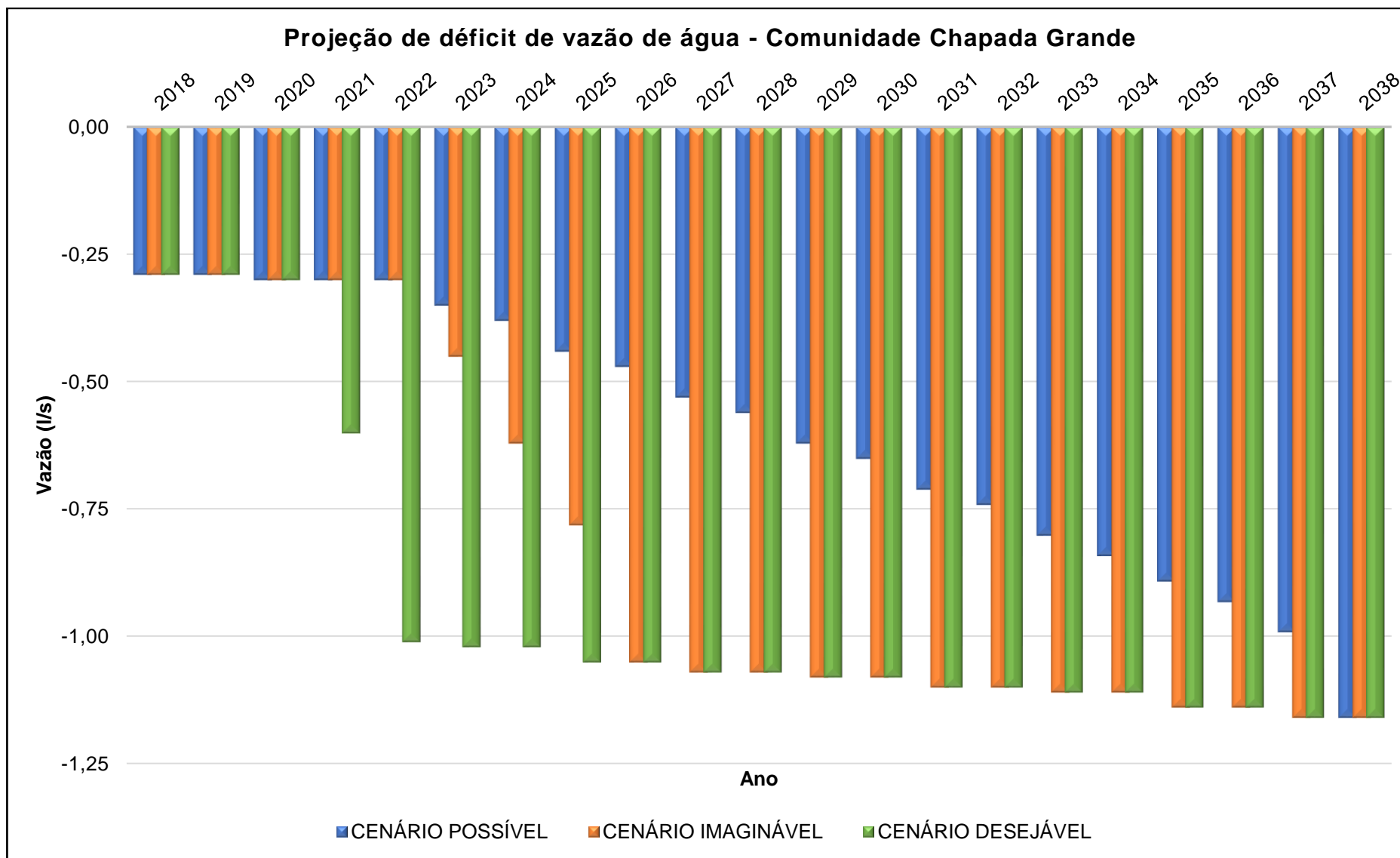


Gráfico 8 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Chapada Grande.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 39 e no Gráfico 8 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Chapada Grande, existindo a necessidade de atendimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos. No entanto, os mesmos tendem a reduzir após o atingimento das metas de consumo e de perdas, devido ao decréscimo populacional projetado para a localidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para Chapada Grande, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não apresenta um sistema definitivo de abastecimento de água, sendo a distribuição de água para consumo humano realizada por carro-pipa. Logo, é necessário que seja realizado um estudo aprofundado para a definição de fontes adequadas e definitivas de abastecimento, de forma que o sistema local ofereça condições satisfatórias de atendimento da comunidade, tanto em quantidade como em qualidade de água.

4.3.1.4.2. Comunidade Mossorongo

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 40 e a Tabela 41 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo 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 40 – Composição das perdas totais de água na comunidade Mossorongo.

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

Ano	População Mossorongo (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	175	20,00	0,00	20,00	0,04	1,2	0,05	1,5	0,08
2038	209	20,00	0,00	20,00	0,05	1,2	0,06	1,5	0,09

* 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 Mossorongo, referente ao ano de 2018, é de 175 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

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 dessedentação animal, atividades de limpeza e fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Mossorongo, 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 total é desconhecida, um reservatório de 20 m³ de reservação e rede de distribuição, com aproximadamente 1,25 km e 50 ligações de água não hidrometradas. No entanto, nenhuma dessas estruturas 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. Já a água ofertada por carro-pipa é distribuída em todas as cisternas dos moradores da comunidade.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, 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 42 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 42 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Mossorongo								
Ano	População Mossorongo 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	175	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2019	177	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2020	178	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2021	180	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Mossorongo								
Ano	População Mossorongo 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)
2022	182	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2023	183	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2024	185	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2025	187	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2026	188	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2027	190	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2028	192	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2029	193	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
2030	195	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2031	197	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2032	198	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2033	200	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2034	202	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2035	204	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2036	205	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2037	207	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2038	209	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09

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

1 - Projeção populacional da comunidade Mossorongo.

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 42, 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, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos. Além disso, devido ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar ao longo do horizonte de planejamento.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para a comunidade Mossorongo, 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 43 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.

Tabela 43 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.

Variáveis	Cenários – Comunidade Mossorongo						
	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*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Mossorongo ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,50 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.



- **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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento de água da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 44 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água da comunidade Mossorongo nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 9 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 44 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.

Ano	População Mossorongo (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	175	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	177	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	178	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
2021	180	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	40,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2022	182	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	60,00	10,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2023	183	100,00	22,50	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	30,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	60,00	10,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2024	185	100,00	25,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09	100,00	40,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	60,00	10,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2025	187	100,00	27,50	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	50,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	60,00	10,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2026	188	100,00	30,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2027	190	100,00	32,50	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2028	192	100,00	35,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2029	193	100,00	37,50	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2030	195	100,00	40,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2031	197	100,00	42,50	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2032	198	100,00	45,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2033	200	100,00	47,50	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2034	202	100,00	50,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2035	204	100,00	52,50	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2036	205	100,00	55,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2037	207	100,00	57,50	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2038	209	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

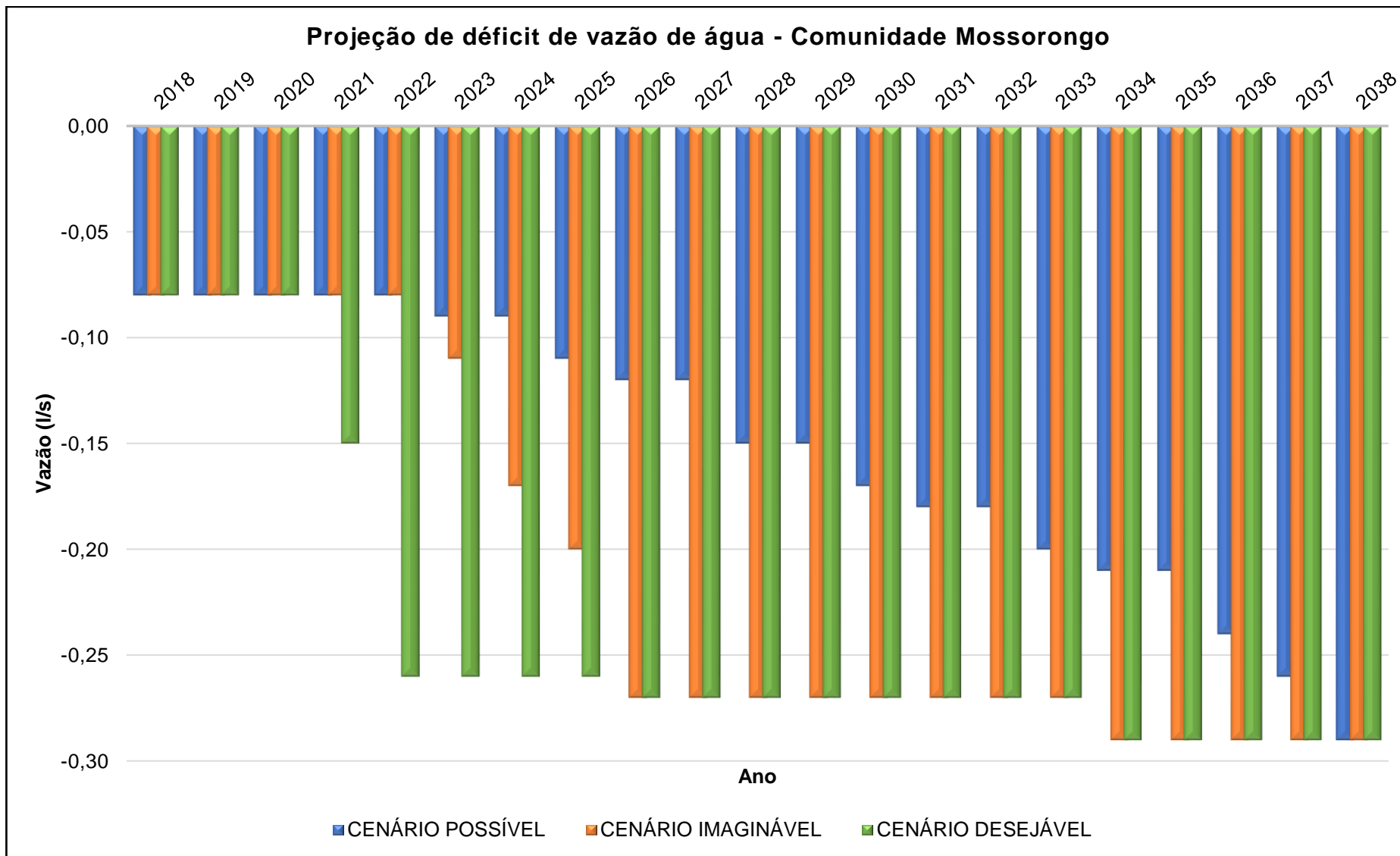


Gráfico 9 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Mossorongo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 44 e no Gráfico 9 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Mossorongo, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água 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 Mossorongo, 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.

4.3.1.4.3. Comunidade Silvestre

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 45 e a Tabela 46 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre 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 45 – Composição das perdas totais de água na comunidade Silvestre.

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

Ano	População Silvestre (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	275	20,00	0,00	20,00	0,06	1,2	0,07	1,5	0,11
2038	328	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 Silvestre, referente ao ano de 2018, é de 275 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

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 dessedentação animal, atividades de limpeza e fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Mossorongo, 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 total é de aproximadamente 7,00 l/s e rede de distribuição, com aproximadamente 1,70 km e 75 ligações de água não hidrometradas. No entanto, nenhuma dessas



estruturas 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. Já a água ofertada por carro-pipa é distribuída em todas as cisternas dos moradores da comunidade.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, 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 47 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 47 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Silvestre								
Ano	População Silvestre 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	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	278	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2020	280	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2021	283	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2022	286	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2023	288	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	293	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2026	296	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2027	299	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2028	301	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Silvestre								
Ano	População Silvestre 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)
2029	304	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2030	307	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2031	309	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2032	312	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	317	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2035	320	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2036	322	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
2037	325	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
2038	328	100,00	20,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15

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

1 - Projeção populacional da comunidade Silvestre.

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 47, 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, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos. Além disso, devido ao crescimento populacional, o déficit tende a aumentar ao longo do horizonte de planejamento.

O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para a comunidade Silvestre, 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 48 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.

Tabela 48 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.

Variáveis	Cenários – Comunidade Silvestre						
	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*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Silvestre ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,50 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.

• 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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento de água da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 49 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água da comunidade Silvestre nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 10 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 49 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.

Ano	População Silvestre (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	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	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2019	278	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	280	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	283	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	40,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2022	286	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	60,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2023	288	100,00	22,50	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	30,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2024	291	100,00	25,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	40,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,22	0,26	0,39	-0,39
2025	293	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	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2026	296	100,00	30,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2027	299	100,00	32,50	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2028	301	100,00	35,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2029	304	100,00	37,50	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
2030	307	100,00	40,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2031	309	100,00	42,50	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2032	312	100,00	45,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2033	315	100,00	47,50	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2034	317	100,00	50,00	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
2035	320	100,00	52,50	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2036	322	100,00	55,00	0,00	0,20	0,24	0,36	-0,36	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2037	325	100,00	57,50	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2038	328	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

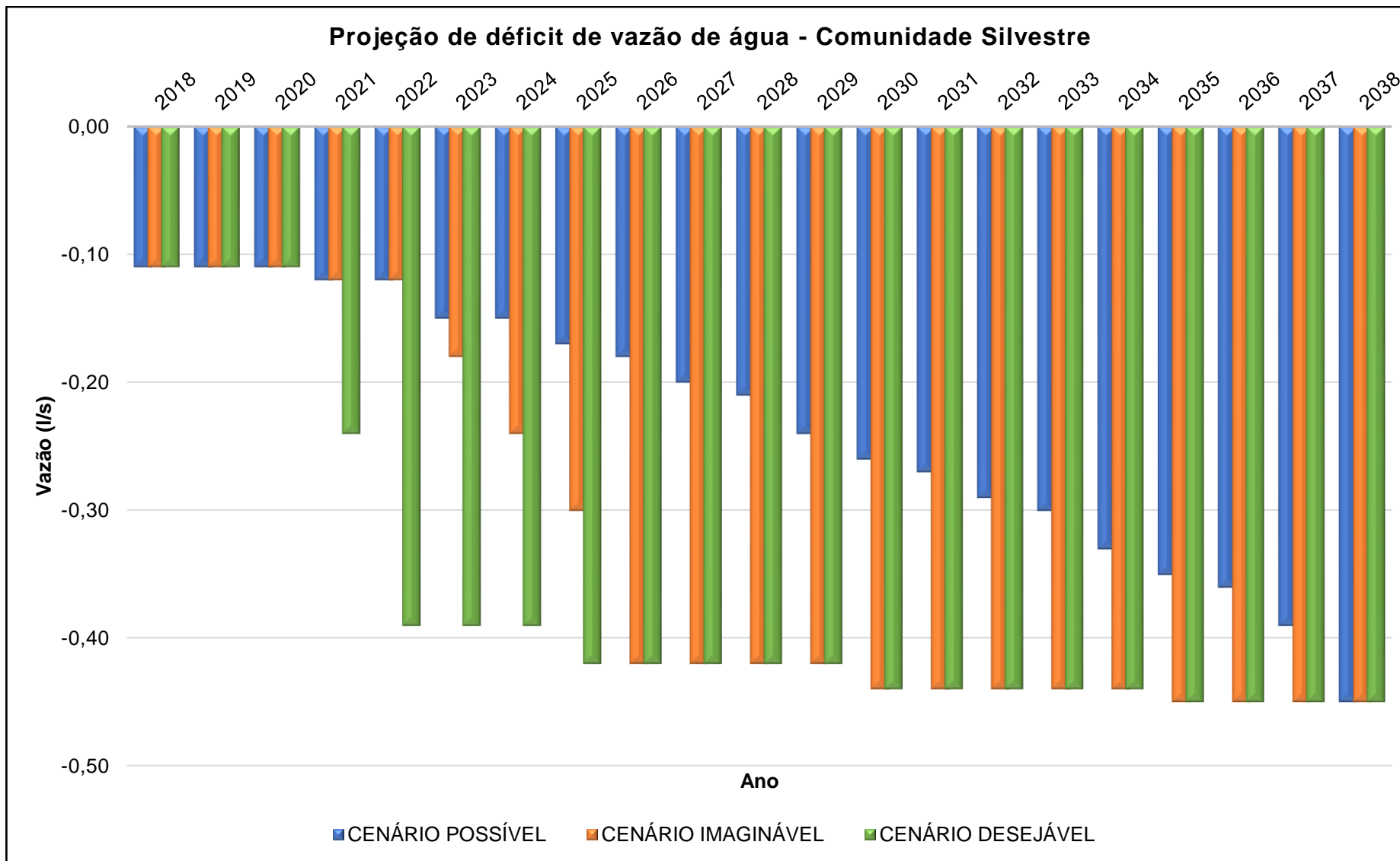


Gráfico 10 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Silvestre.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 49 e no Gráfico 10 é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Silvestre, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água 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 Silvestre, 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.

4.3.1.4.4. Comunidade Tanque Novo

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 Tanque Novo, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 50 e a Tabela 51 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo 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 50 – Composição das perdas totais de água na comunidade Tanque Novo.

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

Ano	População Tanque Novo (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	210	20,00	0,00	20,00	0,05	1,2	0,06	1,5	0,09
2038	250	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 Tanque Novo, referente ao ano de 2018, é de 210 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

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 dessedentação animal, atividades de limpeza e fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Tanque Novo, 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 2,44 l/s, e rede de distribuição, com aproximadamente 1,14 km e 60 ligações de água não hidrometradas. No entanto, nenhuma dessas estruturas 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. Já a água ofertada por carro-pipa é distribuída em apenas uma única cisterna da comunidade, fato que dificulta o acesso à água pelos moradores mais distantes.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, 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 52 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 52 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tanque Novo								
Ano	População Tanque Novo ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> 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	210	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2019	212	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2020	214	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2021	216	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2022	218	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2023	220	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2024	222	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tanque Novo

Ano	População Tanque Novo 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)
2025	224	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2026	226	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2027	228	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	232	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2030	234	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2031	236	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
2032	238	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2033	240	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2034	242	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2035	244	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2036	246	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2037	248	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
2038	250	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11

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

1 - Projeção populacional da comunidade Tanque Novo.

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 52, 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, 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 Tanque Novo, 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 53 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.

**Tabela 53 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.**

Variáveis	Cenários – Comunidade Tanque Novo						
	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*	60,00**	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 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,75 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.

• 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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento de água da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 54 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 11 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 54 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.

Ano	População Tanque Novo (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	210	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
2019	212	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
2020	214	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	216	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	40,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18
2022	218	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	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2023	220	100,00	22,50	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	30,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2024	222	100,00	25,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11	100,00	40,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2025	224	100,00	27,50	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12	100,00	50,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2026	226	100,00	30,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
2027	228	100,00	32,50	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2028	230	100,00	35,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2029	232	100,00	37,50	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2030	234	100,00	40,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2031	236	100,00	42,50	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2032	238	100,00	45,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
2033	240	100,00	47,50	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2034	242	100,00	50,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2035	244	100,00	52,50	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2036	246	100,00	55,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2037	248	100,00	57,50	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
2038	250	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

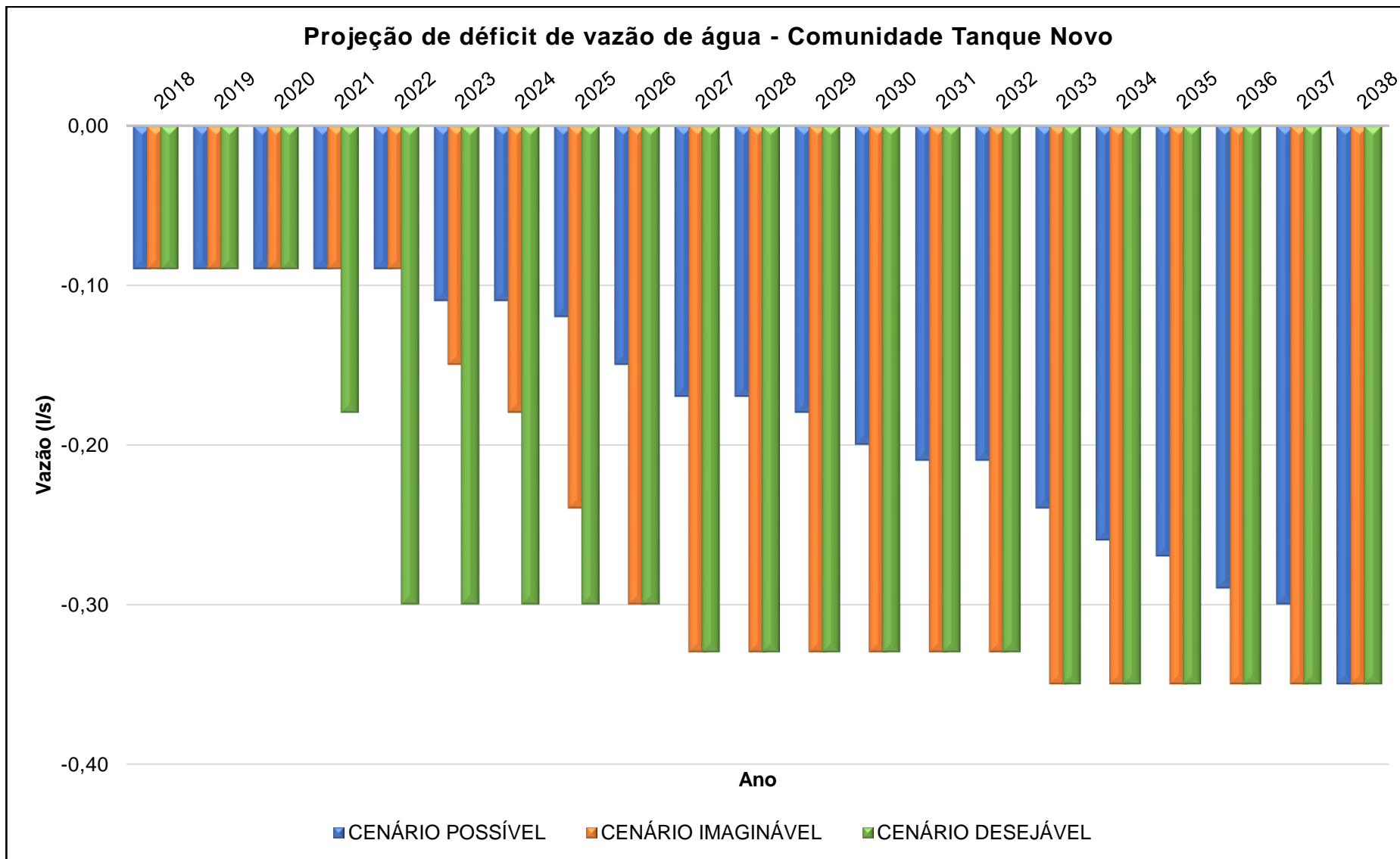


Gráfico 11 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Tanque Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por meio dos resultados apresentados na Tabela 54 e no Gráfico 11, é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Mossorongo, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água 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 Tanque Novo, 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.

4.3.1.4.5. Comunidade Araça-Cariacá

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 Araça-Cariacá, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 55 e a Tabela 56 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá 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 55 – Composição das perdas totais de água na comunidade Araça-Cariacá.

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

Ano	População Araça-Cariacá (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	532	20,00	0,00	20,00	0,12	1,2	0,14	1,5	0,21
2038	634	20,00	0,00	20,00	0,15	1,2	0,18	1,5	0,27

* 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 Araça-Cariacá, referente ao ano de 2018, é de 532 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente na comunidade é atendida com abastecimento de água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

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 dessedentação animal, atividades de limpeza e fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes da comunidade Araça-Cariacá, 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 duas captações subterrâneas, cuja vazão total é de aproximadamente 10,50 l/s, dois reservatórios que somam 30 m³ de reservação e rede de distribuição, com aproximadamente 10,15 km e 152 ligações de água não hidrometradas. 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 as captações não são outorgadas 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.

Já a água ofertada por carro-pipa é armazenada em apenas um reservatório da comunidade, que é elevado e possui capacidade de reservação de 10 m³. A população faz a retirada de água no local, fato que dificulta o acesso de moradores mais distantes. Destaca-se, também, que todas as casas possuem cisternas de armazenamento de água da chuva, a qual é utilizada como forma complementar de abastecimento de água durante os períodos de estiagem.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, 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 57 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 57 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Araça-Cariacá								
Ano	População Araça-Cariacá ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> 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	532	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21



CENÁRIO ATUAL – Comunidade Araça-Cariacá								
Ano	População Araça-Cariacá 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)
2019	537	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
2020	542	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2021	547	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2022	552	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2023	558	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2024	563	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2025	568	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2026	573	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2027	578	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2028	583	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2029	588	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2030	593	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2031	598	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2032	603	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2033	609	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2034	614	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2035	619	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2036	624	100,00	20,00	0,00	0,14	0,17	0,26	-0,26
2037	629	100,00	20,00	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
2038	634	100,00	20,00	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27

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

1 - Projeção populacional da comunidade Araça-Cariacá.

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 57, 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, 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 Araça-Cariacá, 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 58 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.

Tabela 58 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.

Variáveis	Cenários – Comunidade Araça-Cariacá						
	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*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,50 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.

- **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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento de água da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 59 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 12 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 59 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.

Ano	População Araça-Cariacá (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	532	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
2019	537	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
2020	542	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
2021	547	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	40,00	0,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
2022	552	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24	100,00	60,00	10,00	0,43	0,52	0,78	-0,78
2023	558	100,00	22,50	0,00	0,15	0,18	0,27	-0,27	100,00	30,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35	100,00	60,00	10,00	0,43	0,52	0,78	-0,78
2024	563	100,00	25,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	100,00	40,00	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	60,00	10,00	0,43	0,52	0,78	-0,78
2025	568	100,00	27,50	0,00	0,18	0,22	0,33	-0,33	100,00	50,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	60,00	10,00	0,44	0,53	0,80	-0,80
2026	573	100,00	30,00	0,00	0,20	0,24	0,36	-0,36	100,00	60,00	10,00	0,44	0,53	0,80	-0,80	100,00	60,00	10,00	0,44	0,53	0,80	-0,80
2027	578	100,00	32,50	0,00	0,22	0,26	0,39	-0,39	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
2028	583	100,00	35,00	0,00	0,24	0,29	0,44	-0,44	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
2029	588	100,00	37,50	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
2030	593	100,00	40,00	0,00	0,27	0,32	0,48	-0,48	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
2031	598	100,00	42,50	0,00	0,29	0,35	0,53	-0,53	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
2032	603	100,00	45,00	0,00	0,31	0,37	0,56	-0,56	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
2033	609	100,00	47,50	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
2034	614	100,00	50,00	0,00	0,36	0,43	0,65	-0,65	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
2035	619	100,00	52,50	0,00	0,38	0,46	0,69	-0,69	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87
2036	624	100,00	55,00	0,00	0,40	0,48	0,72	-0,72	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87
2037	629	100,00	57,50	0,00	0,42	0,50	0,75	-0,75	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89
2038	634	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

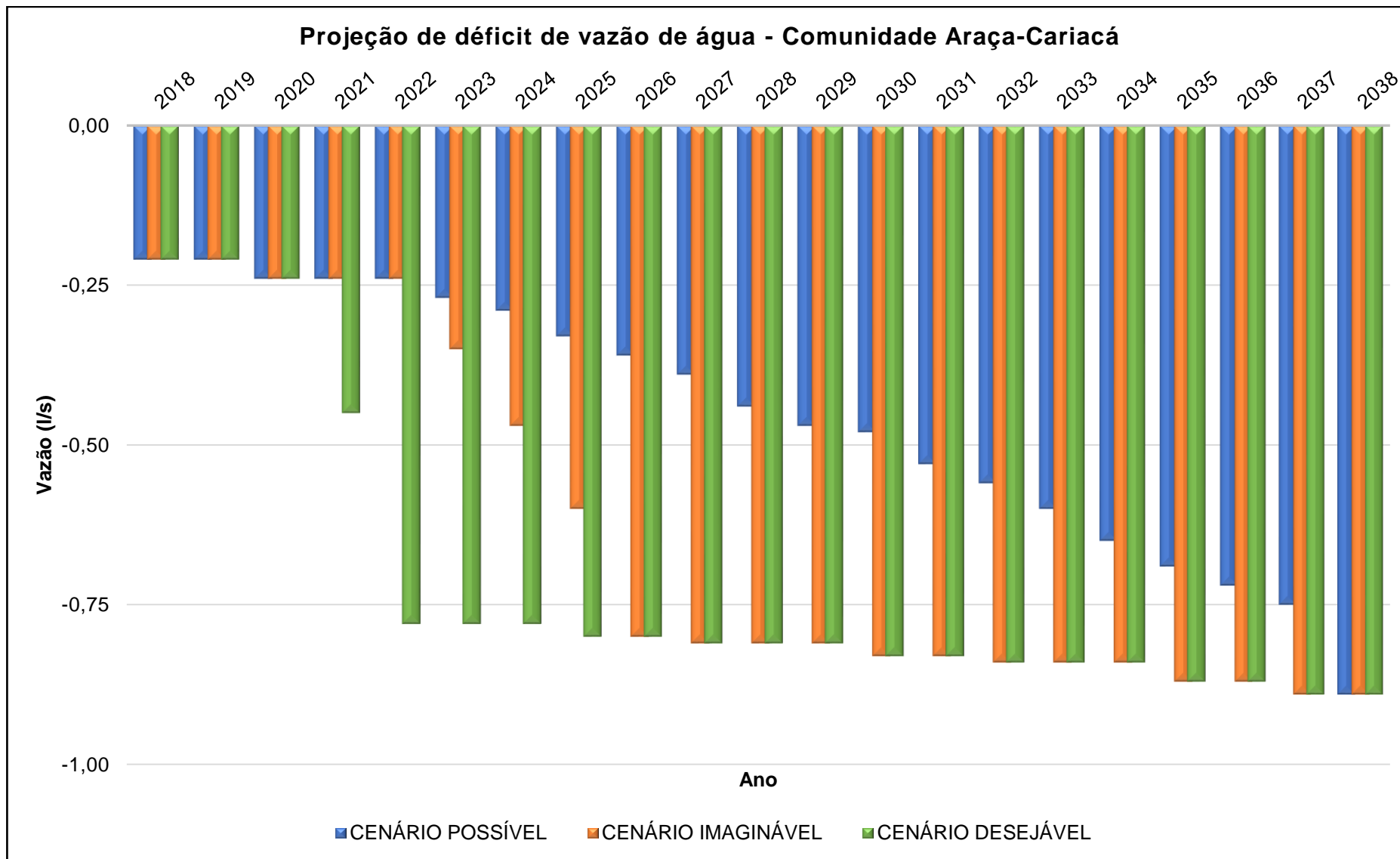


Gráfico 12 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Araça-Cariacá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 59 e no Gráfico 12, é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para a comunidade Araça-Cariacá, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água 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 Araça-Cariacá, 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.

4.3.1.4.6. Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho

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 Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 60 e a Tabela 61 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho 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 60 – Composição das perdas totais de água nas comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Item	Tipo de perda de água	Perdas (%)
1	Perdas na distribuição	25,00*
2	Água utilizada na ETA	**
Total		25,00

* Para estas comunidades foi considerado um índice de perdas maior do que para as demais, pelo fato de ser um sistema coletivo de abastecimento com extensas redes de água.

** Não possui tratamento em ETA convencional.

Fonte: Sanchez, 2000.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 61 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho - Cenário atual.

Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (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	3.192	78,85	25,00	105,13	3,88	1,2	4,66	1,5	6,99
2038	3.805	132,45	25,00	176,60	7,78	1,2	9,34	1,5	14,01

* Consideração: 80% do consumo da sede urbana, de 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, referente ao ano de 2018, é de 3.192 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao acréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente nestas comunidades é atendida com abastecimento de água, que ocorre de diferentes formas, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE: por carro-pipa, por captação subterrânea (poço) e por captação superficial (sistema CODEVASF + sistema comunidade).

O sistema coletivo de abastecimento de água, que atende as cinco comunidades (Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho), foi implantado pela CODEVASF e é composto por uma captação superficial em um



braço do rio São Francisco na comunidade Batalha Sede, a uma vazão média é de 5,78 l/s. A água captada superficialmente é distribuída para a população após passar por um tratamento simplificado, de filtração, cujo método não é adequado para águas superficiais. O sistema de abastecimento ainda conta com uma estação elevatória, sete reservatórios distribuídos pelas comunidades, que somam 110 m³ de capacidade de reservação, rede de distribuição e com aproximadamente 846 ligações de água, sendo todas hidrometradas.

De forma complementar à captação do sistema da CODEVASF, existe uma bomba da comunidade que capta água bruta e a encaminha diretamente para um reservatório de 100 m³, de onde a população faz a retirada da água no local, sendo a mesma utilizada para outros usos que não consumo humano.

Além disso, todas as comunidades são atendidas pela operação carro-pipa, como forma complementar de abastecimento de água potável para consumo humano. E ainda, as comunidades Batalha Sede, Fruticultura e Nova Batalhinha também possuem captações subterrâneas, cujos poços são de água é salobra, e a mesma é utilizada para outros usos, tais como dessedentação animal, atividades de limpeza e fins sanitários. Por fim, a grande maioria das casas destas comunidades também possuem cisternas para o armazenamento da água da chuva.

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 25% (SANCHEZ, 2000). Já o consumo *per capita* efetivo estabelecido para o estudo das comunidades se refere a 80% do consumo da sede urbana, de 98,56 l/s (SAAE, 2018), considerando todas as fontes de abastecimento de forma conjunta. Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho é de aproximadamente 78,85 l/s e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,63%.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, desta maneira, para as referidas comunidades foi considerada a capacidade da captação superficial, de 5,78 l/s, que atende todas as



comunidades. A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação local não possui outorga.

A Tabela 62 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 62 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

CENÁRIO ATUAL – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho								
Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho 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 / déficit de vazão operacional ³ (l/s)
2018	3.192	100,00	78,85	25,00	3,88	4,66	6,99	-1,21
2019	3.222	100,00	80,92	25,00	4,02	4,82	7,23	-1,45
2020	3.254	100,00	83,05	25,00	4,17	5,00	7,50	-1,72
2021	3.285	100,00	85,23	25,00	4,32	5,18	7,77	-1,99
2022	3.313	100,00	87,47	25,00	4,47	5,36	8,04	-2,26
2023	3.345	100,00	89,77	25,00	4,63	5,56	8,34	-2,56
2024	3.375	100,00	92,13	25,00	4,80	5,76	8,64	-2,86
2025	3.407	100,00	94,55	25,00	4,97	5,96	8,94	-3,16
2026	3.438	100,00	97,03	25,00	5,15	6,18	9,27	-3,49
2027	3.468	100,00	99,58	25,00	5,33	6,40	9,60	-3,82
2028	3.497	100,00	102,20	25,00	5,52	6,62	9,93	-4,15
2029	3.529	100,00	104,88	25,00	5,71	6,85	10,28	-4,50
2030	3.559	100,00	107,63	25,00	5,91	7,09	10,64	-4,86
2031	3.590	100,00	110,46	25,00	6,12	7,34	11,01	-5,23
2032	3.621	100,00	113,36	25,00	6,33	7,60	11,40	-5,62
2033	3.651	100,00	116,34	25,00	6,55	7,86	11,79	-6,01
2034	3.681	100,00	119,40	25,00	6,78	8,14	12,21	-6,43
2035	3.712	100,00	122,54	25,00	7,02	8,42	12,63	-6,85
2036	3.743	100,00	125,76	25,00	7,26	8,71	13,07	-7,29
2037	3.774	100,00	129,06	25,00	7,52	9,02	13,53	-7,75
2038	3.805	100,00	132,45	25,00	7,78	9,34	14,01	-8,23

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); taxa da variação de consumo = 2,63%; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 25% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 5,78 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.



2 - Consumo *per capita* = consumo *per capita* sede urbana * 80% * taxa da variação de consumo.
 3 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 5,78 l/s) e a vazão máxima horária.
 Fonte: SAAE, 2018; Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.
 Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 62 é possível observar que o sistema coletivo para atendimento das referidas comunidades apresenta déficit em grande parte dos anos de planejamento, até 2031, ou seja, a atual vazão de captação superficial e o sistema existente não atende à demanda de água e não atende satisfatoriamente a população local.

Porém, para estas comunidades, é importante destacar que além dos déficits de vazão e de água disponibilizada para atender a população, a água captada superficialmente não passa por tratamento completo antes de ser distribuída, ou seja, a inexistência de uma ETA para o tratamento adequado da água também é um fator crítico.

A Tabela 63 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção dos cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Tabela 63 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Variáveis	Cenários – Comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho						
	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)	78,85*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	25,00	10,00	2038	10,00	2026	10,00	2022

* Considerando 80% do consumo da sede urbana.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia), de acordo com a OMS.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para a construção do cenário possível foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% ao longo dos anos de planejamento, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água de 25% para 10%,



com uma taxa fixa de redução anual de 0,75%, de 2018 até 2038. Devido ao crescimento tendencial foi estabelecido um limite de consumo de até 60,00 l/hab./dia em 2038 (60% do consumo estabelecido para a sede urbana), em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Imaginável**

Para a construção do cenário imaginável também foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100% durante todo o período de planejamento, bem como a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 25% em 2018 para 10% em 2026, com uma taxa fixa de redução anual de 1,88%. Já para a variável consumo *per capita* (78,85 l/hab./dia), devido ao crescimento tendencial ser foi estabelecido um limite de consumo de até 60,00 l/hab./dia em 2026 (60% do consumo estabelecido para a sede urbana), em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% da população residente nas comunidades. Também foi prevista a redução das perdas no sistema de abastecimento de água, de 25% para 10% até 2022, com uma taxa fixa de redução de 3,75% ao ano. E com relação ao consumo *per capita* (78,85 l/hab./dia), também foi estabelecido um limite máximo de até 60,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 64 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 13 apresenta os superávits e os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 64 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL							CENÁRIO IMAGINÁVEL							CENÁRIO DESEJÁVEL						
		Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
2018	3.192	100,00	78,85	25,00	3,88	4,66	6,99	-1,21	100,00	78,85	25,00	3,88	4,66	6,99	-1,21	100,00	78,85	25,00	3,88	4,66	6,99	-1,21
2019	3.222	100,00	77,91	24,25	3,84	4,61	6,92	-1,14	100,00	76,49	23,13	3,71	4,45	6,68	-0,90	100,00	74,14	21,25	3,51	4,21	6,32	-0,54
2020	3.254	100,00	76,96	23,50	3,79	4,55	6,83	-1,05	100,00	74,14	21,25	3,55	4,26	6,39	-0,61	100,00	69,42	17,50	3,17	3,80	5,70	0,08
2021	3.285	100,00	76,02	22,75	3,74	4,49	6,74	-0,96	100,00	71,78	19,38	3,38	4,06	6,09	-0,31	100,00	64,71	13,75	2,85	3,42	5,13	0,65
2022	3.313	100,00	75,08	22,00	3,69	4,43	6,65	-0,87	100,00	69,42	17,50	3,23	3,88	5,82	-0,04	100,00	60,00	10,00	2,56	3,07	4,61	1,17
2023	3.345	100,00	74,14	21,25	3,64	4,37	6,56	-0,78	100,00	67,07	15,63	3,08	3,70	5,55	0,23	100,00	60,00	10,00	2,58	3,10	4,65	1,13
2024	3.375	100,00	73,19	20,50	3,60	4,32	6,48	-0,70	100,00	64,71	13,75	2,93	3,52	5,28	0,50	100,00	60,00	10,00	2,60	3,12	4,68	1,10
2025	3.407	100,00	72,25	19,75	3,55	4,26	6,39	-0,61	100,00	62,36	11,88	2,79	3,35	5,03	0,75	100,00	60,00	10,00	2,63	3,16	4,74	1,04
2026	3.438	100,00	71,31	19,00	3,50	4,20	6,30	-0,52	100,00	60,00	10,00	2,65	3,18	4,77	1,01	100,00	60,00	10,00	2,65	3,18	4,77	1,01
2027	3.468	100,00	70,37	18,25	3,45	4,14	6,21	-0,43	100,00	60,00	10,00	2,68	3,22	4,83	0,95	100,00	60,00	10,00	2,68	3,22	4,83	0,95
2028	3.497	100,00	69,42	17,50	3,41	4,09	6,14	-0,36	100,00	60,00	10,00	2,70	3,24	4,86	0,92	100,00	60,00	10,00	2,70	3,24	4,86	0,92
2029	3.529	100,00	68,48	16,75	3,36	4,03	6,05	-0,27	100,00	60,00	10,00	2,72	3,26	4,89	0,89	100,00	60,00	10,00	2,72	3,26	4,89	0,89
2030	3.559	100,00	67,54	16,00	3,31	3,97	5,96	-0,18	100,00	60,00	10,00	2,75	3,30	4,95	0,83	100,00	60,00	10,00	2,75	3,30	4,95	0,83
2031	3.590	100,00	66,60	15,25	3,27	3,92	5,88	-0,10	100,00	60,00	10,00	2,77	3,32	4,98	0,80	100,00	60,00	10,00	2,77	3,32	4,98	0,80
2032	3.621	100,00	65,65	14,50	3,22	3,86	5,79	-0,01	100,00	60,00	10,00	2,79	3,35	5,03	0,75	100,00	60,00	10,00	2,79	3,35	5,03	0,75
2033	3.651	100,00	64,71	13,75	3,17	3,80	5,70	0,08	100,00	60,00	10,00	2,82	3,38	5,07	0,71	100,00	60,00	10,00	2,82	3,38	5,07	0,71
2034	3.681	100,00	63,77	13,00	3,12	3,74	5,61	0,17	100,00	60,00	10,00	2,84	3,41	5,12	0,66	100,00	60,00	10,00	2,84	3,41	5,12	0,66
2035	3.712	100,00	62,83	12,25	3,08	3,70	5,55	0,23	100,00	60,00	10,00	2,86	3,43	5,15	0,63	100,00	60,00	10,00	2,86	3,43	5,15	0,63
2036	3.743	100,00	61,88	11,50	3,03	3,64	5,46	0,32	100,00	60,00	10,00	2,89	3,47	5,21	0,57	100,00	60,00	10,00	2,89	3,47	5,21	0,57
2037	3.774	100,00	60,94	10,75	2,98	3,58	5,37	0,41	100,00	60,00	10,00	2,91	3,49	5,24	0,54	100,00	60,00	10,00	2,91	3,49	5,24	0,54
2038	3.805	100,00	60,00	10,00	2,94	3,53	5,30	0,48	100,00	60,00	10,00	2,94	3,53	5,30	0,48	100,00	60,00	10,00	2,94	3,53	5,30	0,48

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 25% (Sanchez, 2000); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 5,78 l/s (SAAE, 2018).

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

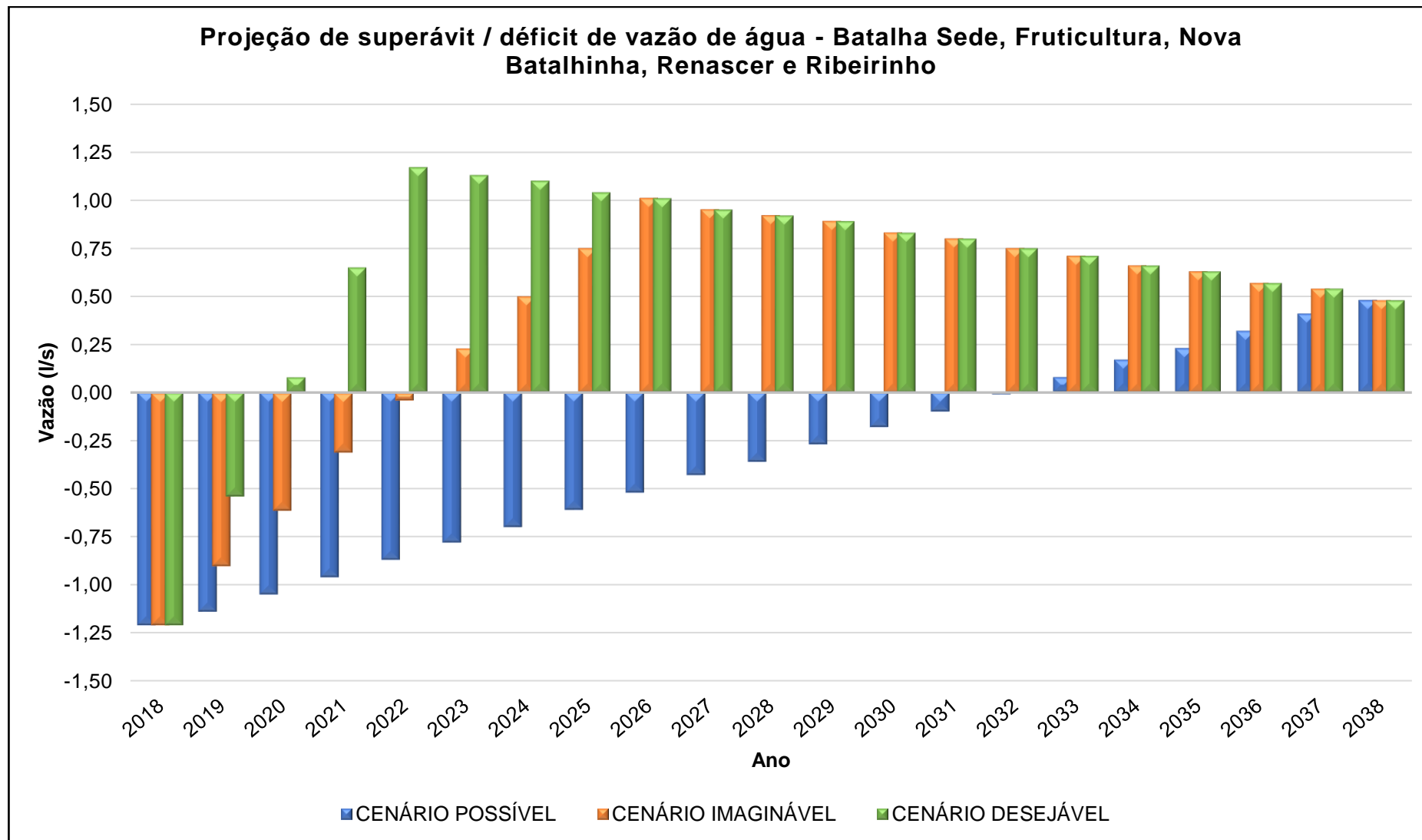


Gráfico 13 – Superávit / déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 64 e no Gráfico 13, é possível observar que a diminuição das perdas no sistema de abastecimento de água e a limitação do consumo *per capita*, reflete diretamente na redução do volume de água necessário para atendimento da demanda populacional (vazão máxima horária), contudo, este volume também sofre interferência do decréscimo populacional ao longo dos 20 anos.

Em todos os cenários apresentados ocorre déficit nos primeiros anos, no entanto, com as metas estabelecidas, aliadas ao decréscimo da população, este déficit é sanado ao longo do horizonte de planejamento, conforme o cenário projetado. Como efeito das melhorias propostas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, o superávit se torna crescente com o passar dos anos, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício de água e o excesso de exploração são evitados.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que o sistema atual opera com déficit e que as melhorias previstas, como a limitação do consumo *per capita*, a redução das perdas, melhorias na captação superficial e o tratamento adequado da água antes de ser distribuída, proporcionará condições satisfatórias no atendimento da população ao longo dos anos do horizonte de planejamento.

4.3.1.4.7. Comunidade Rio das Rãs

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 Rio das Rãs, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

De início, é importante destacar que Rio das Rãs é constituída de nove comunidades, sendo elas: Vila Martins, Brasileiras, Novo Rio das Rãs, Bom Retiro,

Exu, Capão do Cedro, Riacho Seco, Mucambo e Pau-Preto; e este estudo contempla a população de todas elas conjuntamente.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 65 e a Tabela 66 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs 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 65 – Composição das perdas totais de água na comunidade Rio das Rãs.

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

Ano	População Rio das Rãs (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	2.450	20,00	0,00	20,00	0,57	1,2	0,68	1,5	1,02
2038	2.920	20,00	0,00	20,00	2,25	1,2	2,70	1,5	4,05

* 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 Rio das Rãs (incluindo as populações de Vila Martins, Brasileiras, Novo Rio das Rãs, Bom Retiro, Exu, Capão do Cedro, Riacho Seco, Mucambo e Pau-Preto), referente ao ano de 2018, é de 2.450 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao aumento populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente nas comunidades é atendida com abastecimento de



água, que ocorre de duas formas, por captação subterrânea (poço) e por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

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 fins sanitários. Desta maneira, como forma de garantir o acesso à água potável aos habitantes das comunidades de Rio das Rãs, 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 onze captações subterrâneas, cuja vazão total é de aproximadamente 33,23 l/s, reservatórios e rede de distribuição, com aproximadamente 700 ligações de água não hidrometradas. 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 as captações não são outorgadas 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. Já a água ofertada por carro-pipa é distribuída em apenas alguns pontos das comunidades, fato que dificulta o acesso à água pelos moradores mais distantes dos pontos (cisternas / reservatórios) de entrega.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%, 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 67 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs, seguindo as tendências atuais dos serviços.

**Tabela 67 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Rio das Rãs								
Ano	População Rio das Rãs 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	2.450	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2019	2.473	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2020	2.497	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2021	2.520	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2022	2.544	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
2023	2.567	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
2024	2.591	100,00	20,00	0,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
2025	2.614	100,00	20,00	0,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
2026	2.638	100,00	20,00	0,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
2027	2.661	100,00	20,00	0,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
2028	2.685	100,00	20,00	0,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
2029	2.708	100,00	20,00	0,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
2030	2.732	100,00	20,00	0,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
2031	2.755	100,00	20,00	0,00	0,64	0,77	1,16	-1,16
2032	2.779	100,00	20,00	0,00	0,64	0,77	1,16	-1,16
2033	2.802	100,00	20,00	0,00	0,65	0,78	1,17	-1,17
2034	2.826	100,00	20,00	0,00	0,65	0,78	1,17	-1,17
2035	2.849	100,00	20,00	0,00	0,66	0,79	1,19	-1,19
2036	2.873	100,00	20,00	0,00	0,67	0,80	1,20	-1,20
2037	2.896	100,00	20,00	0,00	0,67	0,80	1,20	-1,20
2038	2.920	100,00	20,00	0,00	0,68	0,82	1,23	-1,23

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

1 - Projeção populacional da comunidade Rio das Rãs.

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 67, 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, o sistema existente não atenderá a demanda de água da comunidade nos próximos 20 anos, mesmo considerando o decréscimo populacional ao longo do horizonte de planejamento.



O atendimento precário e/ou a limitação das fontes de abastecimento de água para as comunidades de Rio das Rãs, 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 68 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.

Tabela 68 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.

Variáveis	Cenários – Comunidade Rio das Rãs						
	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*	60,00**	2038	60,00**	2026	60,00**	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2026	10,00***	2022

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição fixo em 10%, após a implantação de sistema 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 final do ano de 2022, de forma que seja possível a realização de um estudo para a definição da melhor forma de abastecimento de água das comunidades de Rio das Rãs ao longo do horizonte de planejamento. De início, foi considerada a manutenção do índice de atendimento em 100%, além disso, foi determinado o índice de perdas na distribuição de 10%, quando implantado um sistema definitivo e adequado de abastecimento de água para todos os usos. Com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2022 até 2038, considerando um crescimento gradativo de 2,50 l/hab./dia ao ano, como forma de atender as necessidades básicas da população.



- **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 referida 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 do consumo *per capita*, de 20,00 l/hab./dia até 60,00 l/hab./dia, considerando um crescimento de 10,00 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 definição da melhor forma de abastecimento de água da referida comunidade até 2020, com a posterior implantação de um sistema adequado até o ano de 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 60,00 l/hab./dia em 2022, a um crescimento de 20,00 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. 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 69 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o serviço de abastecimento de água das comunidades de Rio das Rãs nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 14 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 69 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.

Ano	População Rio das Rãs (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	2.450	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2019	2.473	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
2020	2.497	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
2021	2.520	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05	100,00	40,00	0,00	1,17	1,40	2,10	-2,10
2022	2.544	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07	100,00	60,00	10,00	1,96	2,35	3,53	-3,53
2023	2.567	100,00	22,50	0,00	0,67	0,80	1,20	-1,20	100,00	30,00	0,00	0,89	1,07	1,61	-1,61	100,00	60,00	10,00	1,98	2,38	3,57	-3,57
2024	2.591	100,00	25,00	0,00	0,75	0,90	1,35	-1,35	100,00	40,00	0,00	1,20	1,44	2,16	-2,16	100,00	60,00	10,00	2,00	2,40	3,60	-3,60
2025	2.614	100,00	27,50	0,00	0,83	1,00	1,50	-1,50	100,00	50,00	0,00	1,51	1,81	2,72	-2,72	100,00	60,00	10,00	2,02	2,42	3,63	-3,63
2026	2.638	100,00	30,00	0,00	0,92	1,10	1,65	-1,65	100,00	60,00	10,00	2,04	2,45	3,68	-3,68	100,00	60,00	10,00	2,04	2,45	3,68	-3,68
2027	2.661	100,00	32,50	0,00	1,00	1,20	1,80	-1,80	100,00	60,00	10,00	2,05	2,46	3,69	-3,69	100,00	60,00	10,00	2,05	2,46	3,69	-3,69
2028	2.685	100,00	35,00	0,00	1,09	1,31	1,97	-1,97	100,00	60,00	10,00	2,07	2,48	3,72	-3,72	100,00	60,00	10,00	2,07	2,48	3,72	-3,72
2029	2.708	100,00	37,50	0,00	1,18	1,42	2,13	-2,13	100,00	60,00	10,00	2,09	2,51	3,77	-3,77	100,00	60,00	10,00	2,09	2,51	3,77	-3,77
2030	2.732	100,00	40,00	0,00	1,26	1,51	2,27	-2,27	100,00	60,00	10,00	2,11	2,53	3,80	-3,80	100,00	60,00	10,00	2,11	2,53	3,80	-3,80
2031	2.755	100,00	42,50	0,00	1,36	1,63	2,45	-2,45	100,00	60,00	10,00	2,13	2,56	3,84	-3,84	100,00	60,00	10,00	2,13	2,56	3,84	-3,84
2032	2.779	100,00	45,00	0,00	1,45	1,74	2,61	-2,61	100,00	60,00	10,00	2,14	2,57	3,86	-3,86	100,00	60,00	10,00	2,14	2,57	3,86	-3,86
2033	2.802	100,00	47,50	0,00	1,54	1,85	2,78	-2,78	100,00	60,00	10,00	2,16	2,59	3,89	-3,89	100,00	60,00	10,00	2,16	2,59	3,89	-3,89
2034	2.826	100,00	50,00	0,00	1,64	1,97	2,96	-2,96	100,00	60,00	10,00	2,18	2,62	3,93	-3,93	100,00	60,00	10,00	2,18	2,62	3,93	-3,93
2035	2.849	100,00	52,50	0,00	1,73	2,08	3,12	-3,12	100,00	60,00	10,00	2,20	2,64	3,96	-3,96	100,00	60,00	10,00	2,20	2,64	3,96	-3,96
2036	2.873	100,00	55,00	0,00	1,83	2,20	3,30	-3,30	100,00	60,00	10,00	2,22	2,66	3,99	-3,99	100,00	60,00	10,00	2,22	2,66	3,99	-3,99
2037	2.896	100,00	57,50	0,00	1,93	2,32	3,48	-3,48	100,00	60,00	10,00	2,23	2,68	4,02	-4,02	100,00	60,00	10,00	2,23	2,68	4,02	-4,02
2038	2.920	100,00	60,00	10,00	2,25	2,70	4,05	-4,05	100,00	60,00	10,00	2,25	2,70	4,05	-4,05	100,00	60,00	10,00	2,25	2,70	4,05	-4,05

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

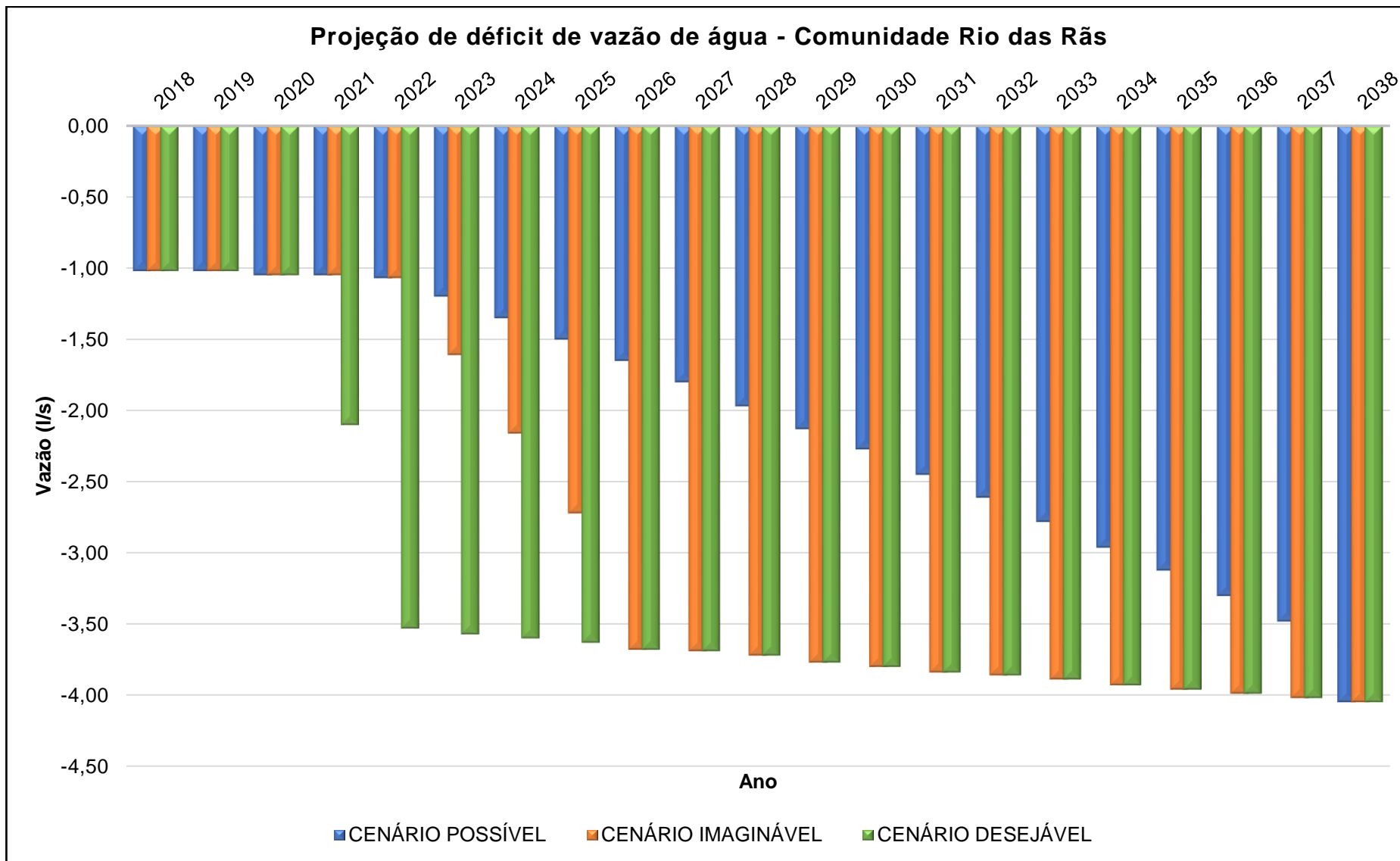


Gráfico 14 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Rio das Rãs.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 69 e no Gráfico 14, é possível observar que, devido ao fato de não haver uma fonte definitiva de abastecimento de água para as comunidades de Rio das Rãs, existindo a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população. Os déficits ocorrem de forma ainda mais expressiva nos cenários imaginável e desejável, pelo aumento do consumo *per capita* de água considerado para a satisfação das necessidades básicas da população, tanto para consumo humano quanto para outros usos. No entanto, os mesmos tendem a reduzir após o atingimento das metas de consumo e de perdas, devido ao decréscimo populacional projetado para a localidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades de Rio das Rãs, 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 das comunidades, tanto em quantidade como em qualidade.

4.3.1.4.8. Comunidade Piranhas

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 70 e a Tabela 71 apresentam os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas 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 70 – Composição das perdas totais de água na comunidade Piranhas.

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

Fonte: Sanchez, 2000; Von Sperling, 1996.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 71 – Valores considerados para o cálculo do consumo *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Piranhas - Cenário atual.

Ano	População Piranhas (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	525	78,85	18,00	96,16	0,58	1,2	0,70	1,5	1,05
2038	626	132,45	18,00	161,52	1,07	1,2	1,28	1,5	1,92

* Consideração: 80% do consumo da sede urbana, de 98,56 l/hab./dia (SAAE, 2018).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população da comunidade Piranhas, referente ao ano de 2018, é de 525 habitantes, e a mesma tende a diminuir ao longo dos anos, devido ao decréscimo populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações fornecidas pelo SAAE, toda população atualmente residente nesta localidade é atendida com abastecimento de água.

Na comunidade Piranhas, o sistema é composto por uma captação na lagoa das Piranhas, cuja vazão média é de 4,00 l/s e, antes de ser distribuída para a população, a água captada superficialmente é encaminhada para tratamento convencional em ETA compacta. O sistema de abastecimento ainda conta com dois reservatórios que somam 30 m³ de reservação, e com rede de distribuição de aproximadamente 1,92 km e 150 ligações de água, das quais todas são hidrometradas.

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 considerado para o estudo da referida comunidade se refere a 80% do consumo da sede urbana, de 98,56 l/s (SAAE, 2018). Deste modo, o valor do consumo *per capita* efetivo de Piranhas é de aproximadamente 78,85 l/s e seguiu a tendência de crescimento dos anos apresentados pelo SNIS, de 2,63%.

É importante destacar que a capacidade instalada se refere à capacidade operacional do sistema existente, desta maneira, para a referida comunidade foi considerada a capacidade da captação superficial (4,00 l/s). A disponibilidade hídrica refere-se à vazão outorgável de determinado manancial, porém a captação local não possui outorga.

A Tabela 72 apresenta a projeção de demanda do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 72 – Estudo de demanda para o sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Piranhas								
Ano	População Piranhas 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	525	100,00	78,85	18,00	0,58	0,70	1,05	2,95
2019	530	100,00	80,92	18,00	0,61	0,73	1,10	2,90
2020	535	100,00	83,05	18,00	0,63	0,76	1,14	2,86
2021	540	100,00	85,23	18,00	0,65	0,78	1,17	2,83
2022	545	100,00	87,47	18,00	0,67	0,80	1,20	2,80
2023	550	100,00	89,77	18,00	0,70	0,84	1,26	2,74
2024	555	100,00	92,13	18,00	0,72	0,86	1,29	2,71
2025	560	100,00	94,55	18,00	0,75	0,90	1,35	2,65
2026	565	100,00	97,03	18,00	0,77	0,92	1,38	2,62
2027	570	100,00	99,58	18,00	0,80	0,96	1,44	2,56
2028	575	100,00	102,20	18,00	0,83	1,00	1,50	2,50
2029	580	100,00	104,88	18,00	0,86	1,03	1,55	2,45
2030	585	100,00	107,63	18,00	0,89	1,07	1,61	2,39
2031	590	100,00	110,46	18,00	0,92	1,10	1,65	2,35
2032	595	100,00	113,36	18,00	0,95	1,14	1,71	2,29
2033	601	100,00	116,34	18,00	0,99	1,19	1,79	2,21

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Piranhas								
Ano	População Piranhas 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)
2034	606	100,00	119,40	18,00	1,02	1,22	1,83	2,17
2035	611	100,00	122,54	18,00	1,06	1,27	1,91	2,09
2036	616	100,00	125,76	18,00	1,09	1,31	1,97	2,03
2037	621	100,00	129,06	18,00	1,13	1,36	2,04	1,96
2038	626	100,00	132,45	18,00	1,17	1,40	2,10	1,90

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); taxa da variação de consumo = 2,63%; 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 = 4,00 l/s (SAAE, 2018).

1 - Projeção populacional da comunidade Piranhas.

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

3 - Diferença entre a capacidade máxima de captação (Q = 4,00 l/s) e a vazão máxima horária.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na Tabela 72 é possível observar que em todos os anos do horizonte de planejamento há um superávit no sistema de abastecimento de água, uma vez que as atuais vazões de captação e de tratamento são suficientes para atender a demanda de água da comunidade 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.

É importante destacar que apesar não apresentar déficit de atendimento da demanda da população local, e a água captada superficialmente passar por tratamento completo antes de ser distribuída, segundo relatos dos moradores de Piranhas, são recorrentes os casos de diarreia na comunidade.

A Tabela 73 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para a construção dos cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.

Tabela 73 – Síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.

Variáveis	Cenários – Comunidade Piranhas						
	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)	78,85*	132,45**	2038	80,00***	2026	80,00***	2022
Índice de perdas na distribuição (%)	15,00	10,00	2038	10,00	2026	10,00	2022

* Considerando 80% do consumo da sede urbana.

** Crescimento tendencial de 2,63% ao ano.

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento de 100% ao longo dos anos de planejamento, bem como a redução do índice de perdas no sistema de abastecimento de água de 18% para 10%, com uma taxa fixa de redução anual de 0,40%, de 2018 até 2038. Com relação à variável consumo *per capita* (78,85 l/hab./dia), foi considerado o crescimento tendencial de consumo, com taxa de 2,63% ao ano, conforme apresentado na série histórica.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável também foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, bem como a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 18% em 2018 para 10% em 2026, com uma taxa fixa de redução anual de 1,00%. Já para a variável consumo *per capita* (78,85 l/hab./dia), devido ao crescimento tendencial ser expressivo e chegar a um valor muito acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde⁵ em 20 anos, de 132,45 l/hab./dia, foi estabelecido um limite de consumo de até 80,00 l/hab./dia em 2026 (80% do

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



consumo estabelecido para a sede urbana), em atendimento ao recomendado pela OMS.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% da população residente na comunidade durante todos os anos de planejamento. Também foi prevista a redução das perdas de água no sistema de abastecimento, de 18% para 10% até 2022, com uma taxa fixa de redução de 2,00% ao ano. E com relação ao consumo *per capita* (78,85 l/hab./dia), também foi estabelecido um limite máximo de até 80,00 l/hab./dia em 2022, em atendimento ao recomendado pela OMS.

A Tabela 74 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de abastecimento de água da comunidade Piranhas nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 15 apresenta os superávits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 74 – Cenários de demandas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.

Ano	População Piranhas (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	525	100,00	78,85	18,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	78,85	18,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	78,85	18,00	0,58	0,70	1,05	2,95
2019	530	100,00	80,92	17,60	0,60	0,72	1,08	2,92	100,00	78,99	17,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	79,14	16,00	0,58	0,70	1,05	2,95
2020	535	100,00	83,05	17,20	0,62	0,74	1,11	2,89	100,00	79,14	16,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	79,42	14,00	0,57	0,68	1,02	2,98
2021	540	100,00	85,23	16,80	0,64	0,77	1,16	2,84	100,00	79,28	15,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	79,71	12,00	0,57	0,68	1,02	2,98
2022	545	100,00	87,47	16,40	0,66	0,79	1,19	2,81	100,00	79,42	14,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	80,00	10,00	0,56	0,67	1,01	2,99
2023	550	100,00	89,77	16,00	0,68	0,82	1,23	2,77	100,00	79,57	13,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	80,00	10,00	0,57	0,68	1,02	2,98
2024	555	100,00	92,13	15,60	0,70	0,84	1,26	2,74	100,00	79,71	12,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	80,00	10,00	0,57	0,68	1,02	2,98
2025	560	100,00	94,55	15,20	0,72	0,86	1,29	2,71	100,00	79,86	11,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	80,00	10,00	0,58	0,70	1,05	2,95
2026	565	100,00	97,03	14,80	0,74	0,89	1,34	2,66	100,00	80,00	10,00	0,58	0,70	1,05	2,95	100,00	80,00	10,00	0,58	0,70	1,05	2,95
2027	570	100,00	99,58	14,40	0,77	0,92	1,38	2,62	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93
2028	575	100,00	102,20	14,00	0,79	0,95	1,43	2,57	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93
2029	580	100,00	104,88	13,60	0,81	0,97	1,46	2,54	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92
2030	585	100,00	107,63	13,20	0,84	1,01	1,52	2,48	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92
2031	590	100,00	110,46	12,80	0,87	1,04	1,56	2,44	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90
2032	595	100,00	113,36	12,40	0,89	1,07	1,61	2,39	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90
2033	601	100,00	116,34	12,00	0,92	1,10	1,65	2,35	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89
2034	606	100,00	119,40	11,60	0,95	1,14	1,71	2,29	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89
2035	611	100,00	122,54	11,20	0,98	1,18	1,77	2,23	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86
2036	616	100,00	125,76	10,80	1,01	1,21	1,82	2,18	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86
2037	621	100,00	129,06	10,40	1,04	1,25	1,88	2,12	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84
2038	626	100,00	132,45	10,00	1,07	1,28	1,92	2,08	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); perdas na distribuição = 15% (Sanchez, 2000); perdas na ETA = 3% (Von Sperling, 1996); percentual de atendimento = 100% (SAAE, 2018); vazão da captação superficial = 4,00 l/s (SAAE, 2018).

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

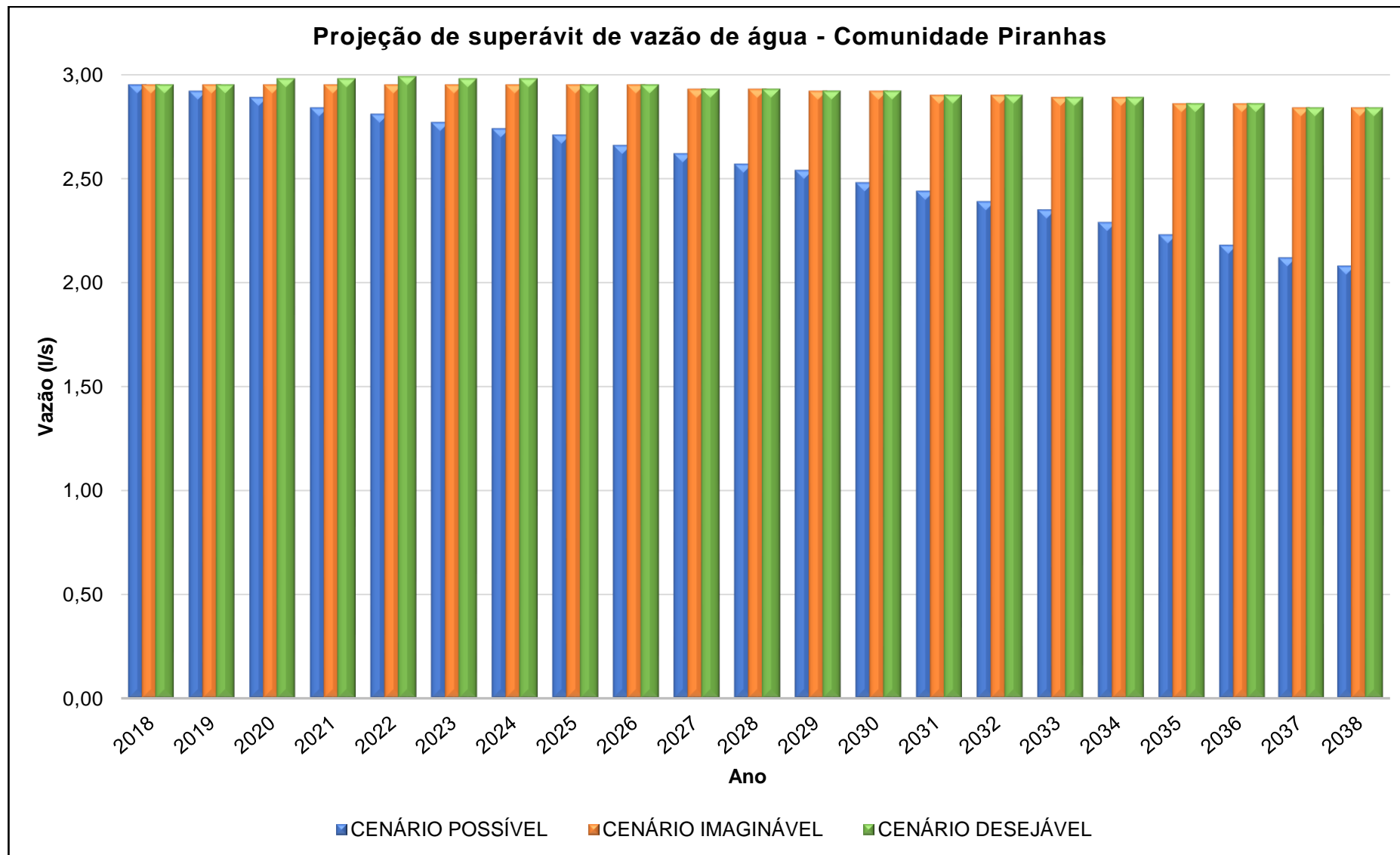


Gráfico 15 – Superávit de vazão máxima horária de água nos três cenários, comunidade Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 74 e no Gráfico 15, é possível observar que as melhorias previstas para o sistema de abastecimento de água de Piranhas, refletem diretamente no volume de água necessário para atendimento da demanda local, gerando maiores superávits de vazão, especialmente nos cenários imaginável e desejável. No entanto, este volume também sofre interferência direta do decréscimo populacional projetado para a comunidade ao longo dos 20 anos.

Observa-se, também, que a vazão atual suprirá a demanda de água da população residente na comunidade em todos os cenários projetados. Além disso, como efeito da redução das perdas no sistema, aliado ao decréscimo da população, os superávits tendem a aumentar ao longo dos anos, logo, o volume de água necessário para atendimento dos moradores locais diminui, sem falar no ganho ambiental, uma vez que o desperdício de água e o excesso de exploração são evitados.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Piranhas, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, visto que o sistema atual opera com superávit e que as melhorias propostas, como a redução das perdas no sistema de abastecimento, proporcionarão condições satisfatórias de atendimento da população atual e futura.

4.3.1.5. 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 75 e a Tabela 76 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 75 – Composição das perdas totais de água na área rural dispersa.

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

* Área rural dispersa.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 76 – 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	13.450	20,00	0,00	20,00		1,2		1,5	
2038	16.030	20,00	0,00	20,00		1,2		1,5	

* 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 rural dispersa, referente ao ano de 2018, compreende 13.450 habitantes, e a mesma tende a aumentar ao longo dos anos, devido ao aumento populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa. Segundo informações disponibilizadas pelo SNIS e pelo SAAE, 100% da população residente na área rural do município é atendida com alguma forma de abastecimento de água, sendo na maioria das vezes abastecida por carro-pipa, em uma operação conjunta do Exército Brasileiro com o SAAE.

No cenário atual as condições para a projeção do cálculo de demanda mantiveram-se invariáveis, considerando o índice de atendimento de 100% (SAAE, 2018), o consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia, valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência, e o índice de perdas na distribuição adotado de 0%.

A Tabela 77 apresenta a projeção de demanda de água da área rural de acordo com as hipóteses atuais dos serviços.

**Tabela 77 – 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	13.450	100,00	20,00	0,00	3,11	3,73	5,60	-5,60
2019	13.579	100,00	20,00	0,00	3,14	3,77	5,66	-5,66
2020	13.708	100,00	20,00	0,00	3,17	3,80	5,70	-5,70
2021	13.837	100,00	20,00	0,00	3,20	3,84	5,76	-5,76
2022	13.966	100,00	20,00	0,00	3,23	3,88	5,82	-5,82
2023	14.095	100,00	20,00	0,00	3,26	3,91	5,87	-5,87
2024	14.224	100,00	20,00	0,00	3,29	3,95	5,93	-5,93
2025	14.353	100,00	20,00	0,00	3,32	3,98	5,97	-5,97
2026	14.482	100,00	20,00	0,00	3,35	4,02	6,03	-6,03
2027	14.611	100,00	20,00	0,00	3,38	4,06	6,09	-6,09
2028	14.740	100,00	20,00	0,00	3,41	4,09	6,14	-6,14
2029	14.869	100,00	20,00	0,00	3,44	4,13	6,20	-6,20
2030	14.998	100,00	20,00	0,00	3,47	4,16	6,24	-6,24
2031	15.127	100,00	20,00	0,00	3,50	4,20	6,30	-6,30
2032	15.256	100,00	20,00	0,00	3,53	4,24	6,36	-6,36
2033	15.385	100,00	20,00	0,00	3,56	4,27	6,41	-6,41
2034	15.514	100,00	20,00	0,00	3,59	4,31	6,47	-6,47
2035	15.643	100,00	20,00	0,00	3,62	4,34	6,51	-6,51
2036	15.772	100,00	20,00	0,00	3,65	4,38	6,57	-6,57
2037	15.901	100,00	20,00	0,00	3,68	4,42	6,63	-6,63
2038	16.030	100,00	20,00	0,00	3,71	4,45	6,68	-6,68

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

1 - Projeção populacional rural.

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

Fonte: Exército Brasileiro; SAAE, 2018.

É possível verificar na Tabela 77 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, por carro-pipa.

A Tabela 78 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 78 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de abastecimento da área rural dispersa.

Variáveis	Cenários – Área rural dispersa						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de atendimento (%)	100,00	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038	100,00	2018 - 2038
Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	20,00*	60,00**	2038	60,00**	2038	60,00**	2026
Índice de perdas na distribuição (%)	0,00	10,00***	2038	10,00***	2038	10,00***	2026

* Atendimento emergencial por carro-pipa.

** Considerando 60% do consumo estabelecido como limite para a sede urbana (100,00 l/hab./dia).

*** Considerando o índice de perdas na distribuição de até 10%, com a implantação de sistemas de abastecimento de água.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

• Cenário Possível

Para a construção do cenário possível, primeiramente foi considerada a manutenção das condições atuais até o ano de 2026, de forma que seja possível realizar as definições das melhores formas de atendimento da área rural dispersa. Também foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% durante todo o período de planejamento. Na sequência, foi considerada a implantação gradativa de sistemas de abastecimento de água, de modo que para o consumo *per capita* foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, de 2026 até 2038, considerando um crescimento de 3,33 l/hab./dia ao ano. Por fim, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 10% em 2038, conforme a implantação dos sistemas.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável 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. Também foi estabelecida a manutenção do índice de atendimento em 100% durante todo o período de



planejamento. Em seguida, foi considerada a implantação gradativa de sistemas de abastecimento de água, de 2022 a 2038, de forma a universalizar o atendimento adequado. Para isso, com relação ao consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia até 2038, considerando um crescimento de 2,50 l/hab./dia ao ano, visando atender as necessidades básicas da população para todos os usos. Por fim, com a implantação de sistemas de abastecimento de água, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 10% em 2038.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de abastecimento de água, portanto, foi considerada a definição das melhores formas de atendimento da área rural dispersa nos dois primeiros anos, e início de implantação de sistemas de abastecimento até atingir a universalização no ano de 2026. Desta maneira, para o consumo *per capita*, foi estabelecido um aumento gradativo de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia, também no ano de 2026, ou seja, 6,67 l/hab./dia ao ano, a partir de 2020. Com a implantação dos sistemas adequados de abastecimento, foi estabelecido o índice de perdas na distribuição de até 10%.

A Tabela 79 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 16 apresenta os déficits de vazão operacional considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 79 – 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	13.450	100,00	20,00	0,00	3,11	3,73	5,60	-5,60	100,00	20,00	0,00	3,11	3,73	5,60	-5,60	100,00	20,00	0,00	3,11	3,73	5,60	-5,60
2019	13.579	100,00	20,00	0,00	3,14	3,77	5,66	-5,66	100,00	20,00	0,00	3,14	3,77	5,66	-5,66	100,00	20,00	0,00	3,14	3,77	5,66	-5,66
2020	13.708	100,00	20,00	0,00	3,17	3,80	5,70	-5,70	100,00	20,00	0,00	3,17	3,80	5,70	-5,70	100,00	20,00	0,00	3,17	3,80	5,70	-5,70
2021	13.837	100,00	20,00	0,00	3,20	3,84	5,76	-5,76	100,00	20,00	0,00	3,20	3,84	5,76	-5,76	100,00	26,67	1,67	4,34	5,21	7,82	-7,82
2022	13.966	100,00	20,00	0,00	3,23	3,88	5,82	-5,82	100,00	20,00	0,00	3,23	3,88	5,82	-5,82	100,00	33,33	3,33	5,57	6,68	10,02	-10,02
2023	14.095	100,00	20,00	0,00	3,26	3,91	5,87	-5,87	100,00	22,50	0,63	3,69	4,43	6,65	-6,65	100,00	40,00	5,00	6,87	8,24	12,36	-12,36
2024	14.224	100,00	20,00	0,00	3,29	3,95	5,93	-5,93	100,00	25,00	1,25	4,17	5,00	7,50	-7,50	100,00	46,67	6,67	8,23	9,88	14,82	-14,82
2025	14.353	100,00	20,00	0,00	3,32	3,98	5,97	-5,97	100,00	27,50	1,88	4,66	5,59	8,39	-8,39	100,00	53,33	8,33	9,67	11,60	17,40	-17,40
2026	14.482	100,00	20,00	0,00	3,35	4,02	6,03	-6,03	100,00	30,00	2,50	5,16	6,19	9,29	-9,29	100,00	60,00	10,00	11,17	13,40	20,10	-20,10
2027	14.611	100,00	23,33	0,83	3,98	4,78	7,17	-7,17	100,00	32,50	3,13	5,67	6,80	10,20	-10,20	100,00	60,00	10,00	11,27	13,52	20,28	-20,28
2028	14.740	100,00	26,67	1,67	4,63	5,56	8,34	-8,34	100,00	35,00	3,75	6,20	7,44	11,16	-11,16	100,00	60,00	10,00	11,37	13,64	20,46	-20,46
2029	14.869	100,00	30,00	2,50	5,30	6,36	9,54	-9,54	100,00	37,50	4,38	6,75	8,10	12,15	-12,15	100,00	60,00	10,00	11,47	13,76	20,64	-20,64
2030	14.998	100,00	33,33	3,33	5,99	7,19	10,79	-10,79	100,00	40,00	5,00	7,31	8,77	13,16	-13,16	100,00	60,00	10,00	11,57	13,88	20,82	-20,82
2031	15.127	100,00	36,67	4,17	6,70	8,04	12,06	-12,06	100,00	42,50	5,63	7,88	9,46	14,19	-14,19	100,00	60,00	10,00	11,67	14,00	21,00	-21,00
2032	15.256	100,00	40,00	5,00	7,43	8,92	13,38	-13,38	100,00	45,00	6,25	8,48	10,18	15,27	-15,27	100,00	60,00	10,00	11,77	14,12	21,18	-21,18
2033	15.385	100,00	43,33	5,83	8,19	9,83	14,75	-14,75	100,00	47,50	6,88	9,08	10,90	16,35	-16,35	100,00	60,00	10,00	11,87	14,24	21,36	-21,36
2034	15.514	100,00	46,67	6,67	8,98	10,78	16,17	-16,17	100,00	50,00	7,50	9,71	11,65	17,48	-17,48	100,00	60,00	10,00	11,97	14,36	21,54	-21,54
2035	15.643	100,00	50,00	7,50	9,79	11,75	17,63	-17,63	100,00	52,50	8,13	10,35	12,42	18,63	-18,63	100,00	60,00	10,00	12,07	14,48	21,72	-21,72
2036	15.772	100,00	53,33	8,33	10,62	12,74	19,11	-19,11	100,00	55,00	8,75	11,00	13,20	19,80	-19,80	100,00	60,00	10,00	12,17	14,60	21,90	-21,90
2037	15.901	100,00	56,67	9,17	11,48	13,78	20,67	-20,67	100,00	57,50	9,38	11,68	14,02	21,03	-21,03	100,00	60,00	10,00	12,27	14,72	22,08	-22,08
2038	16.030	100,00	60,00	10,00	12,37	14,84	22,26	-22,26	100,00	60,00	10,00	12,37	14,84	22,26	-22,26	100,00	60,00	10,00	12,37	14,84	22,26	-22,26

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 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.

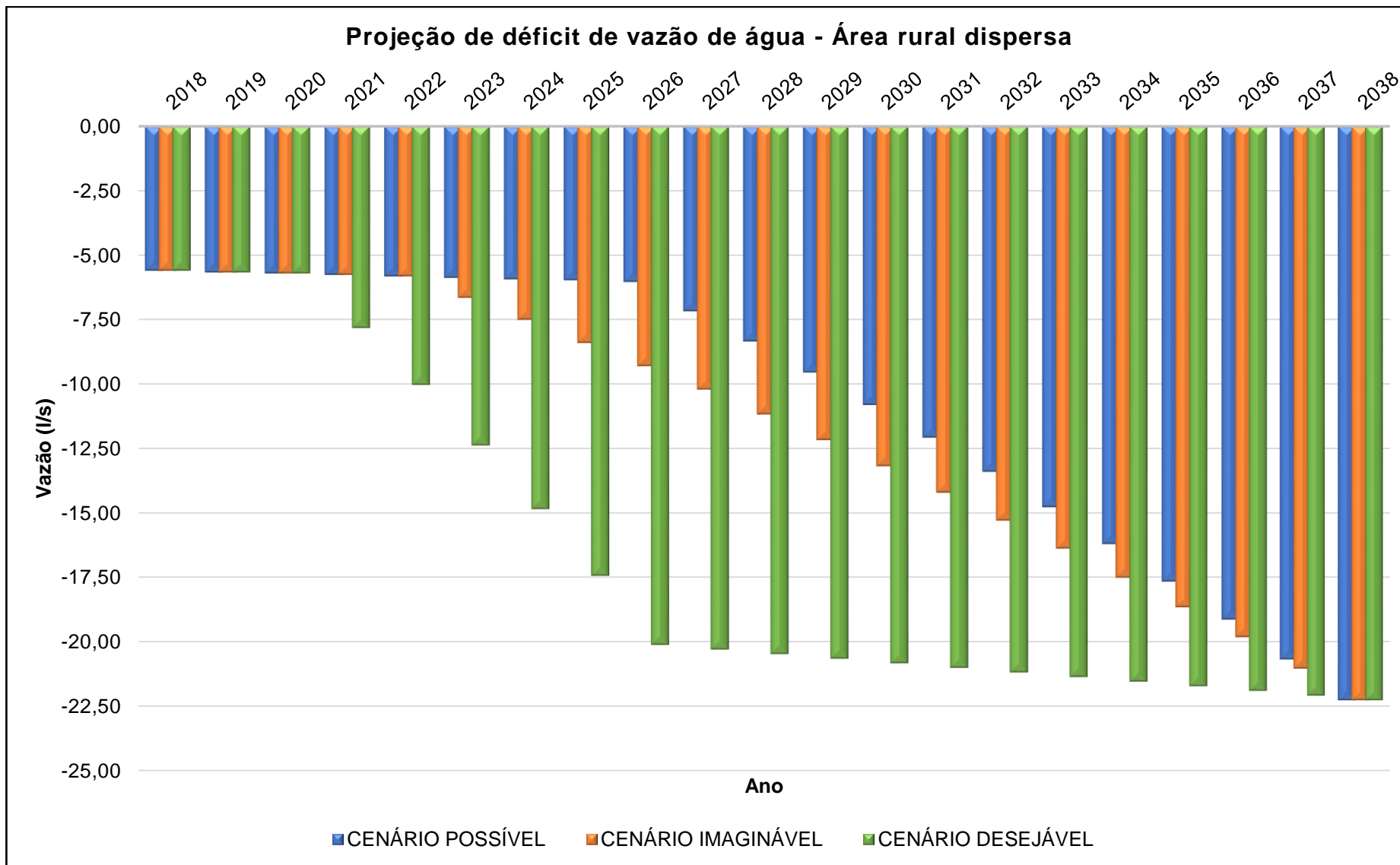


Gráfico 16 – Déficit de vazão máxima horária de água nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Através dos resultados apresentados na Tabela 79 e no Gráfico 16, é possível observar a carência da área rural de Bom Jesus da Lapa com relação ao serviço de abastecimento de água. Devido ao fato de grande parte da população dispersa na área rural não ser abastecida com sistemas adequados, existe a necessidade de abastecimento emergencial para consumo humano, de modo que todos os cenários de demandas apresentam déficit no atendimento da população.

- **Cenário Normativo**

Dentre os cenários apresentados para o atendimento da população dispersa residente na área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que prevê a manutenção do índice de atendimento e a ampliação do consumo *per capita*. Essas metas objetivam que essa população seja abastecida em quantidade de água durante o horizonte de planejamento, uma vez que atualmente são dependentes, na maioria das vezes, de operações emergenciais, onde o volume de água distribuído é de apenas 20 l/hab./dia, bem abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)⁶. 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.

⁶ 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 manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 49,50% para 25% em 2026, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 80 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Bom Jesus da Lapa com base no cenário normativo.

Tabela 80 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
-	2018	108.199	100,00	98,56	49,50	244,41	293,29	439,94	-285,94	-325,22
Imediato	2019	110.453	100,00	98,74	46,44	235,67	282,80	424,20	-270,20	-309,48
	2020	112.707	100,00	98,92	43,38	227,88	273,46	410,19	-256,19	-295,47
Curto	2021	114.961	100,00	99,10	40,31	220,92	265,10	397,65	-243,65	-282,93
	2022	117.216	100,00	99,28	37,25	214,64	257,57	386,36	-232,36	-271,64
Médio	2023	119.470	100,00	99,46	34,19	208,97	250,76	376,14	-222,14	-261,42
	2024	121.724	100,00	99,64	31,13	203,81	244,57	366,86	-212,86	-252,14
	2025	123.978	100,00	99,82	28,06	199,11	238,93	358,40	-204,40	-243,68
	2026	126.232	100,00	100,00	25,00	194,80	233,76	350,64	-196,64	-235,92
Longo	2027	128.486	100,00	100,00	25,00	198,28	237,94	356,91	-202,91	-242,19
	2028	130.740	100,00	100,00	25,00	201,76	242,11	363,17	-209,17	-248,45
	2029	132.995	100,00	100,00	25,00	205,24	246,29	369,44	-215,44	-254,72



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede										
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Déficit de vazão operacional (l/s)	Déficit de vazão outorgada (l/s)
	2030	135.249	100,00	100,00	25,00	208,72	250,46	375,69	-221,69	-260,97
	2031	137.503	100,00	100,00	25,00	212,20	254,64	381,96	-227,96	-267,24
	2032	139.757	100,00	100,00	25,00	215,67	258,80	388,20	-234,20	-273,48
	2033	140.972	100,00	100,00	25,00	217,55	261,06	391,59	-237,59	-276,87
	2034	144.265	100,00	100,00	25,00	222,63	267,16	400,74	-246,74	-286,02
	2035	146.519	100,00	100,00	25,00	226,11	271,33	407,00	-253,00	-292,28
	2036	148.774	100,00	100,00	25,00	229,59	275,51	413,27	-259,27	-298,55
	2037	151.028	100,00	100,00	25,00	233,07	279,68	419,52	-265,52	-304,80
	2038	153.282	100,00	100,00	25,00	236,55	283,86	425,79	-271,79	-311,07

1 - Projeção populacional da sede urbana, considerando a população residente acrescida da população flutuante.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível notar que a vazão máxima de água necessária para atendimento da população urbana até o final do horizonte de planejamento, considerando a população residente acrescida da flutuante, é de 439,94 l/s. Atualmente, a vazão média de tratamento de água é de 150,00 l/s, fato que explica o déficit expressivo de vazão operacional existente nos dias de hoje, de 285,94 l/s.

Pelo fato do sistema de abastecimento de água do distrito Sede ser deficitário, operando com sobrecarga em todas as etapas, para esta localidade propõe-se a implantação de um novo sistema no período de curto prazo do horizonte de planejamento. Como é possível visualizar na Tabela 80, devido às metas de melhorias estabelecidas, no curto prazo o déficit será de 232,36 l/s, desta maneira, como margem de segurança é proposta a construção de uma nova ETA com vazão de 300,00 l/s no sistema de abastecimento, com a implantação de uma nova captação e uma nova estação de tratamento. É importante destacar que já existe um projeto em andamento para o novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa, que contemplará a construção de uma nova captação, nova ETA com vazão de 370,00 l/s e um novo centro de reservação com capacidade de 10.000m³.



Além disso, para o atual sistema são propostas as seguintes adequações e/ou melhorias, de modo que o mesmo passe a operar adequadamente e de acordo com sua capacidade operacional: regularização da atual vazão de captação de acordo com a vazão outorgada até a conclusão da nova captação; construção da nova ETA; ampliação do sistema de reservação; substituição de redes inadequadas e ampliação de novas redes.

A demanda futura de reservação do distrito Sede, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 81.

Tabela 81 – 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	108.199	293,29	25.340
Imediato	2019	110.453	282,80	24.434
	2020	112.707	273,46	23.627
Curto	2021	114.961	265,10	22.905
	2022	117.216	257,57	22.254
Médio	2023	119.470	250,76	21.666
	2024	121.724	244,57	21.131
	2025	123.978	238,93	20.644
	2026	126.232	233,76	20.197
Longo	2027	128.486	237,94	20.558
	2028	130.740	242,11	20.918
	2029	132.995	246,29	21.279
	2030	135.249	250,46	21.640
	2031	137.503	254,64	22.001
	2032	139.757	258,80	22.360
	2033	140.972	261,06	22.556
	2034	144.265	267,16	23.083
	2035	146.519	271,33	23.443
	2036	148.774	275,51	23.804
	2037	151.028	279,68	24.164
	2038	153.282	283,86	24.526

1 - Projeção populacional da sede urbana, considerando a população residente acrescida da população flutuante.

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

3 - Reservação = (Qmaxd * 86.400).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 81, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 293,29 l/s e a reservação máxima necessária para o atendimento de toda a população com garantia é de 25.340 m³, já no ano de 2018. Mesmo considerando o crescimento populacional, com a limitação do consumo *per capita* e com a redução das perdas no abastecimento, estes parâmetros tendem a diminuir até o médio prazo do período de planejamento (2026), uma vez que as metas estão previstas para serem atingidas no referido ano. Após isso, este parâmetro tende a aumentar no longo prazo, no entanto, sem a necessidade de aumento de reservação.

Atualmente, o distrito Sede de Bom Jesus da Lapa possui 2.000 m³ de volume total de reservação distribuídos em sete reservatórios, no entanto, apenas três estão em operação e juntos somam 1.100 m³. Outros quatro reservatórios desativados totalizam 900 m³, contudo um dos reservatórios (50 m³) é utilizado exclusivamente para a manutenção da ETA. Logo, como forma de ampliar a capacidade de reservação na sede urbana, após a readequação do sistema existente e a implantação de um novo sistema, propõe-se a reativação dos reservatórios R5 e R7, cuja capacidade total é de 450 m³.

Considerando que a ampliação do sistema de abastecimento de água irá ocorrer no curto prazo, a reservação máxima diária necessária neste período será de 22.254 m³. Deste modo, para o atendimento da demanda populacional, recomenda-se ampliar em aproximadamente 20.000 m³ a capacidade de reservação de água da sede urbana nos próximos anos, já desconsiderando a reservação atual (1.100 m³) acrescida dos 450 m³ dos reservatórios desativados que serão reativados.

É válido destacar, que o projeto básico e executivo do novo sistema de abastecimento de água já prevê a construção de um centro de reservação com capacidade de 10.000 m³. Desta forma, recomenda-se a construção em médio e longo prazo de mais 14.000 m³ de reservação, visando atendimento da população residente e flutuante dos períodos de romaria e possibilitando maior segurança no sistema de abastecimento de água.

A Tabela 82, 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 2,25 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 9,13 m/lig., com base em dados disponibilizados pelo SAAE (2018).

Conforme apresentado no Item 4.1.2, devido ao número de fiéis que visitam anualmente o santuário de Bom Jesus da Lapa, o município conta uma população flutuante considerável. O cenário normativo considera a população residente e a população flutuante, porém, para a projeção de demandas futuras para implantação de rede de distribuição, será considerada apenas a projeção populacional residente do distrito Sede, uma vez que as expansões de rede calculadas de acordo com o crescimento populacional, não se aplica à população flutuante.

Tabela 82 – 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	49.866	22.143	202.100
Imediato	2019	50.905	22.604	206.311
	2020	51.944	23.066	210.522
Curto	2021	52.983	23.527	214.733
	2022	54.022	23.988	218.944
Médio	2023	55.060	24.449	223.151
	2024	56.099	24.911	227.361
	2025	57.138	25.372	231.572
	2026	58.177	25.834	235.783
Longo	2027	59.216	26.295	239.994
	2028	60.255	26.756	244.205
	2029	61.294	27.218	248.416
	2030	62.333	27.679	252.627
	2031	63.371	28.140	256.834
	2032	64.410	28.601	261.045
	2033	64.410	28.601	261.045
	2034	66.488	29.524	269.467
	2035	67.527	29.985	273.678
	2036	68.566	30.447	277.889
	2037	51.944	23.066	210.522
	2038	70.644	31.369	286.310



1 - Projeção populacional da sede urbana, considerando apenas a população residente.

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.

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 84.210 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 9.226 novas ligações.

Além disso, para o sistema de distribuição também devem ser previstas ações de substituição de redes inadequadas. Segundo o SAAE (2018), na sede urbana existem trechos de redes de distribuição de água com diâmetros inferiores à 50 mm, aproximadamente 7.695 metros de rede de DN 32 mm, os quais devem ser substituídos. Além de redes construídas em cimento amianto que também deverão ser substituídas.

O sistema de abastecimento de água deve ser completo, com um sistema de distribuição adequado, tanto com relação à capacidade de reserva quanto à universalização da rede de distribuição, sendo estas ações também previstas para a melhoria do sistema de abastecimento de água do distrito Sede, 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.

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



4.3.2.2. Distrito Favelândia

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 15% para 10% em 2026, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 100,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 83 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Favelândia com base no cenário normativo.

Tabela 83 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia									
Prazo	Ano	População Favelândia (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	650	100,00	98,56	15,00	0,87	1,04	1,56	-0,73
Imediato	2019	664	100,00	98,74	14,38	0,89	1,07	1,61	-0,78
	2020	678	100,00	98,92	13,75	0,90	1,08	1,62	-0,79
Curto	2021	691	100,00	99,10	13,13	0,91	1,09	1,64	-0,81
	2022	705	100,00	99,28	12,50	0,93	1,12	1,68	-0,85
Médio	2023	718	100,00	99,46	11,88	0,94	1,13	1,70	-0,87
	2024	732	100,00	99,64	11,25	0,95	1,14	1,71	-0,88
	2025	745	100,00	99,82	10,63	0,96	1,15	1,73	-0,90
	2026	759	100,00	100,00	10,00	0,98	1,18	1,77	-0,94
Longo	2027	772	100,00	100,00	10,00	0,99	1,19	1,79	-0,96
	2028	786	100,00	100,00	10,00	1,01	1,21	1,82	-0,99
	2029	799	100,00	100,00	10,00	1,03	1,24	1,86	-1,03
	2030	813	100,00	100,00	10,00	1,05	1,26	1,89	-1,06
	2031	827	100,00	100,00	10,00	1,06	1,27	1,91	-1,08
	2032	840	100,00	100,00	10,00	1,08	1,30	1,95	-1,12
	2033	854	100,00	100,00	10,00	1,10	1,32	1,98	-1,15
	2034	867	100,00	100,00	10,00	1,11	1,33	2,00	-1,17
	2035	881	100,00	100,00	10,00	1,13	1,36	2,04	-1,21



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia									
Prazo	Ano	População Favelândia (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)
	2036	894	100,00	100,00	10,00	1,15	1,38	2,07	-1,24
	2037	908	100,00	100,00	10,00	1,17	1,40	2,10	-1,27
	2038	921	100,00	100,00	10,00	1,18	1,42	2,13	-1,30

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Com os dados apresentados, é possível perceber que a vazão de água necessária para atendimento da população até o final do horizonte de planejamento é de 2,13 l/s. Atualmente, a vazão de captação é de 0,83 l/s, fato que explica o déficit existente nos dias de hoje.

A demanda futura de reservação do distrito Favelândia, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 84.

Tabela 84 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia				
Prazo	Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	650	1,04	30
Imediato	2019	664	1,07	31
	2020	678	1,08	31
Curto	2021	691	1,09	31
	2022	705	1,12	32
Médio	2023	718	1,13	33
	2024	732	1,14	33
	2025	745	1,15	33
	2026	759	1,18	34
Longo	2027	772	1,19	34
	2028	786	1,21	35
	2029	799	1,24	36
	2030	813	1,26	36
	2031	827	1,27	37
	2032	840	1,30	37
	2033	854	1,32	38



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia				
Prazo	Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2034	867	1,33	38
	2035	881	1,36	39
	2036	894	1,38	40
	2037	908	1,40	40
	2038	921	1,42	41

1 - Projeção populacional do distrito Favelândia.

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 1,42 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 41 m³, no último ano do horizonte de planejamento (2038). Mesmo com a limitação do consumo *per capita* e com a redução das perdas na distribuição, devido ao crescimento populacional projetado para o referido distrito, este parâmetro tende a aumentar ao longo dos anos.

Considerando que o distrito Favelândia possui dois reservatórios com volume total de armazenamento de 60 m³, o mesmo apresenta reservação suficiente para atender o sistema de forma satisfatória durante os próximos 20 anos. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica dos reservatórios existentes, assim como o cercamento dos mesmos, uma vez que atualmente não são cercados, fato que facilita o acesso de pessoas não autorizadas.

A Tabela 85, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Favelândia, 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 3,49 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 29,73 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 85 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia				
Prazo	Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	650	186	5.530



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia				
Prazo	Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Imediato	2019	664	190	5.649
	2020	678	194	5.768
Curto	2021	691	198	5.879
	2022	705	202	5.998
Médio	2023	718	205	6.109
	2024	732	209	6.227
	2025	745	213	6.338
	2026	759	217	6.457
Longo	2027	772	221	6.568
	2028	786	225	6.687
	2029	799	229	6.798
	2030	813	233	6.917
	2031	827	237	7.036
	2032	840	240	7.146
	2033	854	244	7.266
	2034	867	248	7.376
	2035	881	252	7.495
	2036	894	256	7.606
	2037	908	260	7.725
	2038	921	264	7.836

1 - Projeção populacional do distrito Favelândia.

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 Favelândia. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 2.306 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 78 novas ligações.

Além disso, como informado anteriormente, a água captada superficialmente no distrito Favelândia não passa por tratamento completo antes de ser distribuída para a população, sendo apenas filtrada. Logo, é evidenciada a necessidade de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta para o tratamento adequado da



água, de forma que a mesma seja disponibilizada dentro dos padrões de qualidade estabelecidos na Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde.

Também é importante destacar que a captação superficial é limitada e o volume de água disponibilizado para a população não atende à demanda da mesma e, em períodos de estiagem, os moradores passam a ser abastecidos pela captação subterrânea, cuja água é salobra. Deste modo, é importante que sejam buscadas novas alternativas de captação para atendimento do referido distrito, sendo sugerido duas alternativas, a primeira analisar a viabilidade de captação em uma localidade próxima, Brejo de São José, situada no município vizinho, Riacho de Santana. E a segunda, a possibilidade de construção de uma nova barragem de captação no distrito de Favelândia, próximo da captação atual.

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

4.3.2.3. Distrito Formoso

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água do distrito Formoso, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, bem como o aumento do consumo *per capita* de 20,00 l/hab./dia para 100,00 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 86 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Formoso com base no cenário normativo.

Tabela 86 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso									
Prazo	Ano	População Formoso (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	1.942	100,00	20,00	0,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
Imediato	2019	1.982	100,00	20,00	0,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
	2020	2.023	100,00	20,00	0,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
Curto	2021	2.063	100,00	33,33	1,67	0,81	0,97	1,46	-1,46
	2022	2.104	100,00	46,67	3,33	1,18	1,42	2,13	-2,13
Médio	2023	2.145	100,00	60,00	5,00	1,57	1,88	2,82	-2,82
	2024	2.186	100,00	73,33	6,67	1,99	2,39	3,59	-3,59
	2025	2.228	100,00	86,67	8,33	2,44	2,93	4,40	-4,40
	2026	2.270	100,00	100,00	10,00	2,92	3,50	5,25	-5,25
Longo	2027	2.312	100,00	100,00	10,00	2,97	3,56	5,34	-5,34
	2028	2.355	100,00	100,00	10,00	3,03	3,64	5,46	-5,46
	2029	2.398	100,00	100,00	10,00	3,08	3,70	5,55	-5,55
	2030	2.441	100,00	100,00	10,00	3,14	3,77	5,66	-5,66
	2031	2.485	100,00	100,00	10,00	3,20	3,84	5,76	-5,76
	2032	2.529	100,00	100,00	10,00	3,25	3,90	5,85	-5,85
	2033	2.573	100,00	100,00	10,00	3,31	3,97	5,96	-5,96
	2034	2.618	100,00	100,00	10,00	3,37	4,04	6,06	-6,06
	2035	2.664	100,00	100,00	10,00	3,43	4,12	6,18	-6,18
	2036	2.709	100,00	100,00	10,00	3,48	4,18	6,27	-6,27
	2037	2.755	100,00	100,00	10,00	3,54	4,25	6,38	-6,38
	2038	2.802	100,00	100,00	10,00	3,60	4,32	6,48	-6,48

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação do distrito Formoso, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 87.

Tabela 87 – Previsão de demandas futuras de reservação do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso				
Prazo	Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	1.942	0,54	16
Imediato	2019	1.982	0,55	16
	2020	2.023	0,56	16



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso				
Prazo	Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Curto	2021	2.063	0,97	28
	2022	2.104	1,42	41
Médio	2023	2.145	1,88	54
	2024	2.186	2,39	69
	2025	2.228	2,93	84
	2026	2.270	3,50	101
Longo	2027	2.312	3,56	103
	2028	2.355	3,64	105
	2029	2.398	3,70	107
	2030	2.441	3,77	109
	2031	2.485	3,84	111
	2032	2.529	3,90	112
	2033	2.573	3,97	114
	2034	2.618	4,04	116
	2035	2.664	4,12	119
	2036	2.709	4,18	120
	2037	2.755	4,25	122
	2038	2.802	4,32	124

1 - Projeção populacional do distrito Formoso.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 88, a seguir, apresenta as demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Formoso, 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 com base no projeto básico e executivo elaborado pela CODEVASF. Para efeitos deste estudo adotou-se a extensão de rede de água por ligação igual a 6,56 m/lig.

Tabela 88 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso				
Prazo	Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	1.202	800	5.570
Imediato	2019	1.227	817	5.686
	2020	1.253	834	5.806
Curto	2021	1.278	851	5.922



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso				
Prazo	Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Médio	2022	1.303	867	6.038
	2023	1.328	884	6.154
	2024	1.353	901	6.270
	2025	1.378	917	6.386
	2026	1.403	934	6.501
Longo	2027	1.428	950	6.617
	2028	1.453	967	6.733
	2029	1.478	984	6.849
	2030	1.503	1.000	6.965
	2031	1.528	1.017	7.081
	2032	1.553	1.034	7.197
	2033	1.578	1.050	7.312
	2034	1.603	1.067	7.428
	2035	1.628	1.084	7.544
	2036	1.653	1.100	7.660
	2037	1.678	1.117	7.776
	2038	1.703	1.133	7.892

1 - Projeção populacional do distrito Formoso.

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.

Como já descrito anteriormente, toda água captada superficialmente no canal de irrigação não é adequada para consumo humano, sendo a mesma utilizada apenas para outros usos, de modo que o abastecimento com água potável é complementado por carro-pipa. Desta forma, é extremamente importante que seja implantado um sistema adequado de abastecimento de água no distrito Formoso, 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, fins sanitários, entre outros) e, caso o mesmo seja futuramente utilizado para o abastecimento da população, considerando todos os usos, inclusive para consumo humano, haverá a necessidade de adequações da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 86, na Tabela 87 e na Tabela 88.



Para definições futuras, é importante ressaltar que a vazão de água necessária para atendimento da população de Formoso, durante todo o período de planejamento será de 6,48 l/s. Considerando que o distrito possui quatro reservatórios de água que juntos somam 70 m³, sendo 40 m³ no Setor 33 e 30 m³ no Setor 4, haverá a necessidade de ampliação da reservação, uma vez que a necessidade máxima é de 124 m³ no ano de 2038.

Além disso, 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 Formoso. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 2.322 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 333 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

Por fim, o futuro sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, e a população também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.4. Área rural atendida

4.3.2.4.1. Comunidade Chapada Grande

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande, 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 60,00 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 89, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Chapada Grande, com base no cenário normativo.

**Tabela 89 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande									
Prazo	Ano	População Chapada Grande (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	700	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
Imediato	2019	707	100,00	20,00	0,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2020	713	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
Curto	2021	720	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
	2022	727	100,00	20,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
Médio	2023	734	100,00	30,00	0,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
	2024	740	100,00	40,00	0,00	0,34	0,41	0,62	-0,62
	2025	747	100,00	50,00	0,00	0,43	0,52	0,78	-0,78
	2026	754	100,00	60,00	10,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
Longo	2027	760	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
	2028	767	100,00	60,00	10,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
	2029	774	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
	2030	781	100,00	60,00	10,00	0,60	0,72	1,08	-1,08
	2031	787	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
	2032	794	100,00	60,00	10,00	0,61	0,73	1,10	-1,10
	2033	801	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
	2034	807	100,00	60,00	10,00	0,62	0,74	1,11	-1,11
	2035	814	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
	2036	821	100,00	60,00	10,00	0,63	0,76	1,14	-1,14
	2037	828	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16
2038	834	100,00	60,00	10,00	0,64	0,77	1,16	-1,16	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Chapada Grande, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 90.

Tabela 90 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Chapada Grande.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande				
Prazo	Ano	População Chapada Grande ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	700	0,19	5



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande				
Prazo	Ano	População Chapada Grande ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Imediato	2019	707	0,19	5
	2020	713	0,20	6
Curto	2021	720	0,20	6
	2022	727	0,20	6
Médio	2023	734	0,30	9
	2024	740	0,41	12
	2025	747	0,52	15
	2026	754	0,70	20
Longo	2027	760	0,71	20
	2028	767	0,71	20
	2029	774	0,72	21
	2030	781	0,72	21
	2031	787	0,73	21
	2032	794	0,73	21
	2033	801	0,74	21
	2034	807	0,74	21
	2035	814	0,76	22
	2036	821	0,76	22
	2037	828	0,77	22
	2038	834	0,77	22

1 - Projeção populacional da comunidade Chapada Grande.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 91, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Chapada Grande, 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 9,90 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Destaca-se que a rede atualmente existente na comunidade era utilizada para distribuição de água salobra, captada por dois poços. No entanto, a mesma está inoperante uma vez que, pela ausência de vazão, os poços estão desativados.

**Tabela 91 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Chapada Grande.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande				
Prazo	Ano	População Chapada Grande ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	700	200	1.980
Imediato	2019	707	202	2.000
	2020	713	204	2.017
Curto	2021	720	206	2.037
	2022	727	208	2.056
Médio	2023	734	210	2.076
	2024	740	211	2.093
	2025	747	213	2.113
	2026	754	215	2.133
Longo	2027	760	217	2.150
	2028	767	219	2.169
	2029	774	221	2.189
	2030	781	223	2.209
	2031	787	225	2.226
	2032	794	227	2.246
	2033	801	229	2.266
	2034	807	231	2.283
	2035	814	233	2.302
	2036	821	235	2.322
	2037	828	237	2.342
	2038	834	238	2.359

1 - Projeção populacional da comunidade Chapada Grande.

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.

Como já descrito anteriormente, o abastecimento de água da comunidade Chapada Grande ocorre exclusivamente por carro-pipa, porém, a água fornecida não atende à demanda dos moradores. 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.

Conforme informado pelos técnicos do SAAE e da CODEVASF, está em fase de elaboração o estudo de concepção do sistema de abastecimento de água das comunidades localizadas no entorno do Morrão, abrangendo 42 localidades que



sofrem com problemas de abastecimento de água. Considerando a proximidade de Chapada Grande do Morrão e das localidades que serão beneficiadas pelo SAA coletivo, sugere-se a inclusão da comunidade no estudo e revisão do estudo em questão.

Caso seja definido um sistema de abastecimento por rede de distribuição, a rede existente poderá ser adequada e reutilizada. Além disso, 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. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 379 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 38 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

No entanto, para atendimento da demanda populacional, a vazão de água necessária será de 1,16 l/s (Tabela 89), assim como haverá a necessidade de construção de reservatórios, totalizando uma capacidade de reservação 22 m³, conforme apresenta a Tabela 90.

4.3.2.4.2. Comunidade Mossorongo

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo, 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 60,00 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 92, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Mossorongo, com base no cenário normativo.

Tabela 92 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo									
Prazo	Ano	População Mossorongo (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	175	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
Imediato	2019	177	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
	2020	178	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
Curto	2021	180	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
	2022	182	100,00	20,00	0,00	0,04	0,05	0,08	-0,08
Médio	2023	183	100,00	30,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2024	185	100,00	40,00	0,00	0,09	0,11	0,17	-0,17
	2025	187	100,00	50,00	0,00	0,11	0,13	0,20	-0,20
	2026	188	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
Longo	2027	190	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2028	192	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2029	193	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2030	195	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2031	197	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2032	198	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2033	200	100,00	60,00	10,00	0,15	0,18	0,27	-0,27
	2034	202	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2035	204	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2036	205	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
	2037	207	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29
2038	209	100,00	60,00	10,00	0,16	0,19	0,29	-0,29	

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Mossorongo, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 93.

Tabela 93 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo				
Prazo	Ano	População Mossorongo ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	175	0,05	1



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo				
Prazo	Ano	População Mossorongo ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Imediato	2019	177	0,05	1
	2020	178	0,05	1
Curto	2021	180	0,05	1
	2022	182	0,05	1
Médio	2023	183	0,07	2
	2024	185	0,11	3
	2025	187	0,13	4
	2026	188	0,18	5
Longo	2027	190	0,18	5
	2028	192	0,18	5
	2029	193	0,18	5
	2030	195	0,18	5
	2031	197	0,18	5
	2032	198	0,18	5
	2033	200	0,18	5
	2034	202	0,19	5
	2035	204	0,19	5
	2036	205	0,19	5
	2037	207	0,19	5
	2038	209	0,19	5

1 - Projeção populacional da comunidade Mossorongo.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 94, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Mossorongo, 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 25,00 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 94 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo				
Prazo	Ano	População Mossorongo ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	175	50	1.250



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo				
Prazo	Ano	População Mossorongo ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
Imediato	2019	177	51	1.264
	2020	178	51	1.272
Curto	2021	180	51	1.286
	2022	182	52	1.300
Médio	2023	183	52	1.307
	2024	185	53	1.322
	2025	187	53	1.336
	2026	188	54	1.343
Longo	2027	190	54	1.357
	2028	192	55	1.372
	2029	193	55	1.379
	2030	195	56	1.393
	2031	197	56	1.407
	2032	198	57	1.414
	2033	200	57	1.429
	2034	202	58	1.443
	2035	204	58	1.457
	2036	205	59	1.464
	2037	207	59	1.479
	2038	209	60	1.493

1 - Projeção populacional da comunidade Mossorongo.

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.

Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para atendimento da comunidade Mossorongo, por meio de um poço, 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.

Como já mencionado, está em fase de elaboração o estudo de concepção do sistema de abastecimento de água das comunidades localizadas no entorno do Morrão, abrangendo 42 localidades que sofrem com problemas de abastecimento de



água, dentre as comunidades contempladas com o projeto, está a comunidade de Mossorongo. Desta forma, a problemática de falta de água, será solucionada com a implantação do SAA coletivo, por meio da adutora que sairá da ETA da Sede e conduzirá água para a área rural de Bom Jesus da Lapa.

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, fins sanitários, 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 da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 92, na Tabela 93 e na Tabela 94.

Para definições futuras, é importante ressaltar que a vazão de água necessária para atendimento da população de Mossorongo, durante todo o período de planejamento será de 0,29 l/s. Considerando que a comunidade possui um reservatório de 20 m³, a mesma apresentará reserva suficiente para atender o sistema de forma satisfatória. Além disso, 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. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 243 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 10 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

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.



4.3.2.4.3. Comunidade Silvestre

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre, 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 60,00 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 95, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Silvestre, com base no cenário normativo.

Tabela 95 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Silvestre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre									
Prazo	Ano	População Silvestre (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)
Imediato	2018	275	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2019	278	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
	2020	280	100,00	20,00	0,00	0,06	0,07	0,11	-0,11
Curto	2021	283	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
	2022	286	100,00	20,00	0,00	0,07	0,08	0,12	-0,12
Médio	2023	288	100,00	30,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18
	2024	291	100,00	40,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
	2025	293	100,00	50,00	0,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
	2026	296	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
Longo	2027	299	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
	2028	301	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
	2029	304	100,00	60,00	10,00	0,23	0,28	0,42	-0,42
	2030	307	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2031	309	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2032	312	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2033	315	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2034	317	100,00	60,00	10,00	0,24	0,29	0,44	-0,44
	2035	320	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre									
Prazo	Ano	População Silvestre (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)
	2036	322	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
	2037	325	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45
	2038	328	100,00	60,00	10,00	0,25	0,30	0,45	-0,45

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Silvestre, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 96.

Tabela 96 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Silvestre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre				
Prazo	Ano	População Silvestre ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	275	0,07	2
Imediato	2019	278	0,07	2
	2020	280	0,07	2
Curto	2021	283	0,08	2
	2022	286	0,08	2
Médio	2023	288	0,12	3
	2024	291	0,16	5
	2025	293	0,20	6
	2026	296	0,28	8
Longo	2027	299	0,28	8
	2028	301	0,28	8
	2029	304	0,28	8
	2030	307	0,29	8
	2031	309	0,29	8
	2032	312	0,29	8
	2033	315	0,29	8
	2034	317	0,29	8
	2035	320	0,30	9
	2036	322	0,30	9
	2037	325	0,30	9
	2038	328	0,30	9



1 - Projeção populacional da comunidade Silvestre.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 97, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Silvestre, 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 3,48 habitantes para cada ligação de água e a extensão de rede de água por ligação igual a 21,52 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 97 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Silvestre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre				
Prazo	Ano	População Silvestre ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	275	79	1.700
Imediato	2019	278	80	1.719
	2020	280	80	1.731
Curto	2021	283	81	1.749
	2022	286	82	1.768
Médio	2023	288	83	1.780
	2024	291	84	1.799
	2025	293	84	1.811
	2026	296	85	1.830
Longo	2027	299	86	1.848
	2028	301	86	1.861
	2029	304	87	1.879
	2030	307	88	1.898
	2031	309	89	1.910
	2032	312	90	1.929
	2033	315	90	1.947
	2034	317	91	1.960
	2035	320	92	1.978
	2036	322	93	1.991
	2037	325	93	2.009
	2038	328	94	2.028

1 - Projeção populacional da comunidade Silvestre.

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.



Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para atendimento da comunidade Silvestre, por meio de um poço, 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, fins sanitários, 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 da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 95, na Tabela 96 e na Tabela 97.

Para definições futuras, é importante ressaltar que a vazão de água necessária para atendimento da população de Silvestre, durante todo o período de planejamento será de 0,45 l/s. Considerando que a comunidade não possui um sistema de reservação, é identificada a necessidade de implantação de um novo reservatório com capacidade de 10m³. Além disso, 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. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 328 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 15 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

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.



4.3.2.4.4. Comunidade Tanque Novo

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo, 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 60,00 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 98, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Tanque Novo, com base no cenário normativo.

Tabela 98 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo									
Prazo	Ano	População Tanque Novo (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)
Imediato	2018	210	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
	2019	212	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
	2020	214	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
Curto	2021	216	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
	2022	218	100,00	20,00	0,00	0,05	0,06	0,09	-0,09
Médio	2023	220	100,00	30,00	0,00	0,08	0,10	0,15	-0,15
	2024	222	100,00	40,00	0,00	0,10	0,12	0,18	-0,18
	2025	224	100,00	50,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
	2026	226	100,00	60,00	10,00	0,17	0,20	0,30	-0,30
Longo	2027	228	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2028	230	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2029	232	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2030	234	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2031	236	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2032	238	100,00	60,00	10,00	0,18	0,22	0,33	-0,33
	2033	240	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
	2034	242	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
	2035	244	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo									
Prazo	Ano	População Tanque Novo (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)
	2036	246	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
	2037	248	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
	2038	250	100,00	60,00	10,00	0,19	0,23	0,35	-0,35

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Tanque Novo, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 99.

Tabela 99 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo				
Prazo	Ano	População Tanque Novo ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	210	0,06	2
Imediato	2019	212	0,06	2
	2020	214	0,06	2
Curto	2021	216	0,06	2
	2022	218	0,06	2
Médio	2023	220	0,10	3
	2024	222	0,12	3
	2025	224	0,16	5
	2026	226	0,20	6
Longo	2027	228	0,22	6
	2028	230	0,22	6
	2029	232	0,22	6
	2030	234	0,22	6
	2031	236	0,22	6
	2032	238	0,22	6
	2033	240	0,23	7
	2034	242	0,23	7
	2035	244	0,23	7
	2036	246	0,23	7
	2037	248	0,23	7
	2038	250	0,23	7

1 - Projeção populacional da comunidade Tanque Novo.



2 - Vazão máxima diária = $(K1 * Q_{med})$.

3 - Reservação = $(Q_{maxd} * 1/3 * 86.400)$.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 100, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Tanque Novo, 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 19,00 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 100 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo				
Prazo	Ano	População Tanque Novo ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	210	60	1.140
Imediato	2019	212	61	1.151
	2020	214	61	1.162
Curto	2021	216	62	1.172
	2022	218	62	1.184
Médio	2023	220	63	1.194
	2024	222	63	1.205
	2025	224	64	1.216
	2026	226	65	1.227
Longo	2027	228	65	1.238
	2028	230	66	1.248
	2029	232	66	1.260
	2030	234	67	1.270
	2031	236	67	1.281
	2032	238	68	1.292
	2033	240	69	1.303
	2034	242	69	1.314
	2035	244	70	1.324
	2036	246	70	1.336
	2037	248	71	1.346
	2038	250	71	1.357

1 - Projeção populacional da comunidade Tanque Novo.

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.



Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para atendimento da comunidade Tanque Novo, por meio de um poço, 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 é voltado apenas para a distribuição de água para outros fins (irrigação, dessedentação animal, atividades de limpeza, fins sanitários, 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 da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 98, na Tabela 99 e na Tabela 100.

Para definições futuras, é importante ressaltar que a vazão de água necessária para atendimento da população de Tanque Novo, durante todo o período de planejamento será de 0,30 l/s. Considerando que a comunidade não possui reservatório de água, haverá a necessidade de construção de reservatórios, totalizando uma capacidade de reservação 10 m³, de forma a atender o sistema de forma satisfatória. Além disso, 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. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 217 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 11 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

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.



4.3.2.4.5. Comunidade Araça-Cariacá

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá, 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 60,00 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 101, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Araça-Cariacá, com base no cenário normativo.

Tabela 101 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá									
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá (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	532	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
Imediato	2019	537	100,00	20,00	0,00	0,12	0,14	0,21	-0,21
	2020	542	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
Curto	2021	547	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
	2022	552	100,00	20,00	0,00	0,13	0,16	0,24	-0,24
Médio	2023	558	100,00	30,00	0,00	0,19	0,23	0,35	-0,35
	2024	563	100,00	40,00	0,00	0,26	0,31	0,47	-0,47
	2025	568	100,00	50,00	0,00	0,33	0,40	0,60	-0,60
	2026	573	100,00	60,00	10,00	0,44	0,53	0,80	-0,80
Longo	2027	578	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
	2028	583	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
	2029	588	100,00	60,00	10,00	0,45	0,54	0,81	-0,81
	2030	593	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
	2031	598	100,00	60,00	10,00	0,46	0,55	0,83	-0,83
	2032	603	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
	2033	609	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
	2034	614	100,00	60,00	10,00	0,47	0,56	0,84	-0,84
	2035	619	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá									
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá (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)
	2036	624	100,00	60,00	10,00	0,48	0,58	0,87	-0,87
	2037	629	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89
	2038	634	100,00	60,00	10,00	0,49	0,59	0,89	-0,89

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Araça-Cariacá, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 102.

Tabela 102 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá				
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	532	0,14	4
Imediato	2019	537	0,14	4
	2020	542	0,16	5
Curto	2021	547	0,16	5
	2022	552	0,16	5
Médio	2023	558	0,23	7
	2024	563	0,31	9
	2025	568	0,40	12
	2026	573	0,53	15
Longo	2027	578	0,54	16
	2028	583	0,54	16
	2029	588	0,54	16
	2030	593	0,55	16
	2031	598	0,55	16
	2032	603	0,56	16
	2033	609	0,56	16
	2034	614	0,56	16
	2035	619	0,58	17
	2036	624	0,58	17
	2037	629	0,59	17
	2038	634	0,59	17

1 - Projeção populacional da comunidade Araça-Cariacá.



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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 103, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Araça-Cariacá, 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 66,78 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 103 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá				
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	532	152	10.150
Imediato	2019	537	153	10.245
	2020	542	155	10.341
Curto	2021	547	156	10.436
	2022	552	158	10.531
Médio	2023	558	159	10.646
	2024	563	161	10.742
	2025	568	162	10.837
	2026	573	164	10.932
Longo	2027	578	165	11.027
	2028	583	167	11.123
	2029	588	168	11.218
	2030	593	169	11.314
	2031	598	171	11.409
	2032	603	172	11.505
	2033	609	174	11.619
	2034	614	175	11.715
	2035	619	177	11.810
	2036	624	178	11.906
	2037	629	180	12.000
	2038	634	181	12.096

1 - Projeção populacional da comunidade Araça-Cariacá.

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.



Como já descrito anteriormente, toda água captada subterraneamente para atendimento da comunidade Araça-Cariacá, por meio de dois poços, 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.

Em análise e discussão com os técnicos do SAAE, foi identificado que o sistema de abastecimento de água da comunidade de Pedras, poderá ser uma alternativa de abastecimento de água definitiva para a comunidade de Araça-Cariaca. O projeto elaborado em 2007 previa a implantação de uma ETA compacta com capacidade de 2,0 l/s e a vazão máxima correspondia a 1,23 l/s, comprovando a capacidade nominal do equipamento de atendimento da comunidade de Araça-Cariaca. Desta forma, é possível concluir, que a vazão máxima da comunidade, correspondente a 0,89 l/s, poderá ser suprida pelo SAA de Pedras.

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, fins sanitários, 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 da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 101, na Tabela 102 e na Tabela 103.

Para definições futuras, é importante ressaltar que a vazão de água necessária para atendimento da população de Araça-Cariacá, durante todo o período de planejamento será de 0,89 l/s. Considerando que a comunidade possui dois reservatórios que somam 30 m³, a mesma apresentará reserva suficiente para atender o sistema de forma satisfatória. Além disso, 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. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser



construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 1.946 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 29 novas ligações. Também é importante destacar que as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

Por fim, também é importante destacar que as atuais captações subterrâneas devem ser outorgadas, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

4.3.2.4.6. Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a redução das perdas no sistema de distribuição de 25% para 10% em 2026, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 60,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 104 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho com base no cenário normativo.

Tabela 104 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho									
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo <i>per capita</i> de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit / déficit de vazão operacional (l/s)
-	2018	3.192	100,00	78,85	25,00	3,88	4,66	6,99	-1,21
Im	2019	3.222	100,00	76,49	23,13	3,71	4,45	6,68	-0,90



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho									
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (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)
Curto	2020	3.254	100,00	74,14	21,25	3,55	4,26	6,39	-0,61
	2021	3.285	100,00	71,78	19,38	3,38	4,06	6,09	-0,31
	2022	3.313	100,00	69,42	17,50	3,23	3,88	5,82	-0,04
Médio	2023	3.345	100,00	67,07	15,63	3,08	3,70	5,55	0,23
	2024	3.375	100,00	64,71	13,75	2,93	3,52	5,28	0,50
	2025	3.407	100,00	62,36	11,88	2,79	3,35	5,03	0,75
	2026	3.438	100,00	60,00	10,00	2,65	3,18	4,77	1,01
Longo	2027	3.468	100,00	60,00	10,00	2,68	3,22	4,83	0,95
	2028	3.497	100,00	60,00	10,00	2,70	3,24	4,86	0,92
	2029	3.529	100,00	60,00	10,00	2,72	3,26	4,89	0,89
	2030	3.559	100,00	60,00	10,00	2,75	3,30	4,95	0,83
	2031	3.590	100,00	60,00	10,00	2,77	3,32	4,98	0,80
	2032	3.621	100,00	60,00	10,00	2,79	3,35	5,03	0,75
	2033	3.651	100,00	60,00	10,00	2,82	3,38	5,07	0,71
	2034	3.681	100,00	60,00	10,00	2,84	3,41	5,12	0,66
	2035	3.712	100,00	60,00	10,00	2,86	3,43	5,15	0,63
	2036	3.743	100,00	60,00	10,00	2,89	3,47	5,21	0,57
	2037	3.774	100,00	60,00	10,00	2,91	3,49	5,24	0,54
	2038	3.805	100,00	60,00	10,00	2,94	3,53	5,30	0,48

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 105.

Tabela 105 – Previsão de demandas futuras de reservação das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho				
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	3.192	4,66	134
início	2019	3.222	4,45	128



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho				
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
Curto	2020	3.254	4,26	123
	2021	3.285	4,06	117
	2022	3.313	3,88	112
Médio	2023	3.345	3,70	107
	2024	3.375	3,52	101
	2025	3.407	3,35	96
	2026	3.438	3,18	92
Longo	2027	3.468	3,22	93
	2028	3.497	3,24	93
	2029	3.529	3,26	94
	2030	3.559	3,30	95
	2031	3.590	3,32	96
	2032	3.621	3,35	96
	2033	3.651	3,38	97
	2034	3.681	3,41	98
	2035	3.712	3,43	99
	2036	3.743	3,47	100
	2037	3.774	3,49	101
	2038	3.805	3,53	102

1 - Projeção populacional das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 4,66 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população das comunidades com garantia é de 134 m³, já no ano de 2018. Estes parâmetros tendem a diminuir ao longo do horizonte de planejamento devido à limitação do consumo *per capita* e à redução das perdas no sistema de abastecimento de água.

Juntas, as comunidades possuem sete reservatórios que totalizam um volume de armazenamento de 110 m³. Considerando que as obras de melhorias para tais comunidades sejam iniciadas apenas em curto prazo, o sistema coletivo apresentará reservação suficiente para atender todo o sistema de forma satisfatória, ao longo do período de planejamento proposto. No entanto, é importante que seja avaliada a atual



disposição dos reservatórios no território e a necessidade de novos reservatórios em outros locais.

A Tabela 106, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, 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 39,65 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 106 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho				
Prazo	Ano	População ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	3.192	912	31.086
Imediato	2019	3.222	921	31.378
	2020	3.254	930	31.689
Curto	2021	3.285	939	31.991
	2022	3.313	947	32.264
Médio	2023	3.345	956	32.575
	2024	3.375	964	32.868
	2025	3.407	973	33.179
	2026	3.438	982	33.481
Longo	2027	3.468	991	33.774
	2028	3.497	999	34.056
	2029	3.529	1.008	34.368
	2030	3.559	1.017	34.660
	2031	3.590	1.026	34.961
	2032	3.621	1.035	35.263
	2033	3.651	1.043	35.556
	2034	3.681	1.052	35.848
	2035	3.712	1.061	36.150
	2036	3.743	1.069	36.452
	2037	3.774	1.078	36.754
	2038	3.805	1.087	37.055

1 - Projeção populacional das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.



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 notar que, devido ao aumento populacional projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa, haverá a necessidade de construção de novas redes de abastecimento, uma vez que as redes já existentes para a distribuição de água nas comunidades não são suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 5.970 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 175 novas ligações.

Como informado anteriormente, as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho possuem diferentes formas de abastecimento complementares para garantir o acesso à água, visto que o sistema coletivo não atende satisfatoriamente todos habitantes dependentes do mesmo, havendo comunidades em que a água não chega por rede, devido à baixa disponibilidade hídrica e/ou baixa vazão, ou seja, existe a necessidade de adequação do sistema existente.

Além disso, a água captada superficialmente não passa por tratamento completo antes de ser distribuída para os moradores, sendo evidenciada a necessidade de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta para o tratamento adequado da água, de forma que a mesma seja disponibilizada dentro dos padrões de qualidade estabelecidos na Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde. Em complemento, sugere-se a alteração do ponto de captação para o leito principal do rio São Francisco, de modo que a quantidade de água para atendimento da população seja garantida, devido à maior vazão do mesmo.

Por fim, também é importante destacar que tanto a atual quanto a futura captação devem ser outorgadas, visando o melhor controle da água utilizada localmente. Ademais, o sistema de abastecimento local deve ser completo e adequado, de modo que seja garantida a oferta de água em quantidade e qualidade para a população, que também deve ter participação neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.



Destaca-se a possibilidade de unificação dos SAA das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho com o SAA proposto para ser implantado na comunidade Rio das Rãs. O projeto prevê a construção de um sistema completo de abastecimento de água com nova captação, tratamento convencional e reservação, que será descrito detalhadamente no próximo item.

4.3.2.4.7. Comunidade Rio das Rãs

Dentre as proposições apresentadas para o sistema de abastecimento de água das comunidades de Rio das Rãs, 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 60,00 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 107, são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para as comunidades de Rio das Rãs, com base no cenário normativo.

Tabela 107 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs									
Prazo	Ano	População Rio das Rãs (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	2.450	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
Imediato	2019	2.473	100,00	20,00	0,00	0,57	0,68	1,02	-1,02
	2020	2.497	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
Curto	2021	2.520	100,00	20,00	0,00	0,58	0,70	1,05	-1,05
	2022	2.544	100,00	20,00	0,00	0,59	0,71	1,07	-1,07
Médio	2023	2.567	100,00	30,00	0,00	0,89	1,07	1,61	-1,61
	2024	2.591	100,00	40,00	0,00	1,20	1,44	2,16	-2,16
	2025	2.614	100,00	50,00	0,00	1,51	1,81	2,72	-2,72
	2026	2.638	100,00	60,00	10,00	2,04	2,45	3,68	-3,68



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs									
Prazo	Ano	População Rio das Rãs (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)
Longo	2027	2.661	100,00	60,00	10,00	2,05	2,46	3,69	-3,69
	2028	2.685	100,00	60,00	10,00	2,07	2,48	3,72	-3,72
	2029	2.708	100,00	60,00	10,00	2,09	2,51	3,77	-3,77
	2030	2.732	100,00	60,00	10,00	2,11	2,53	3,80	-3,80
	2031	2.755	100,00	60,00	10,00	2,13	2,56	3,84	-3,84
	2032	2.779	100,00	60,00	10,00	2,14	2,57	3,86	-3,86
	2033	2.802	100,00	60,00	10,00	2,16	2,59	3,89	-3,89
	2034	2.826	100,00	60,00	10,00	2,18	2,62	3,93	-3,93
	2035	2.849	100,00	60,00	10,00	2,20	2,64	3,96	-3,96
	2036	2.873	100,00	60,00	10,00	2,22	2,66	3,99	-3,99
	2037	2.896	100,00	60,00	10,00	2,23	2,68	4,02	-4,02
2038	2.920	100,00	60,00	10,00	2,25	2,70	4,05	-4,05	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação das comunidades de Rio das Rãs, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 108.

Tabela 108 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Rio das Rãs.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs				
Prazo	Ano	População Rio das Rãs ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	2.450	0,68	20
Imediato	2019	2.473	0,68	20
	2020	2.497	0,70	20
Curto	2021	2.520	0,70	20
	2022	2.544	0,71	20
Médio	2023	2.567	1,07	31
	2024	2.591	1,44	41
	2025	2.614	1,81	52
	2026	2.638	2,45	71
Longo	2027	2.661	2,46	71
	2028	2.685	2,48	71
	2029	2.708	2,51	72



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs				
Prazo	Ano	População Rio das Rãs ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2030	2.732	2,53	73
	2031	2.755	2,56	74
	2032	2.779	2,57	74
	2033	2.802	2,59	75
	2034	2.826	2,62	75
	2035	2.849	2,64	76
	2036	2.873	2,66	77
	2037	2.896	2,68	77
	2038	2.920	2,70	78

1 - Projeção populacional da comunidade Rio das Rãs.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 109, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água das comunidades de Rio das Rãs, 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 109 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Rio das Rãs.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs				
Prazo	Ano	População Rio das Rãs ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
-	2018	2.450	700	-
Imediato	2019	2.473	707	-
	2020	2.497	713	-
Curto	2021	2.520	720	-
	2022	2.544	727	-
Médio	2023	2.567	733	-
	2024	2.591	740	-
	2025	2.614	747	-
	2026	2.638	754	-
Longo	2027	2.661	760	-
	2028	2.685	767	-



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs				
Prazo	Ano	População Rio das Rãs ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede (m)
	2029	2.708	774	-
	2030	2.732	781	-
	2031	2.755	787	-
	2032	2.779	794	-
	2033	2.802	801	-
	2034	2.826	807	-
	2035	2.849	814	-
	2036	2.873	821	-
	2037	2.896	827	-
	2038	2.920	834	-

1 - Projeção populacional da comunidade Rio das Rãs.

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 atendimento das comunidades de Rio das Rãs (Vila Martins, Brasileiras, Novo Rio das Rãs, Bom Retiro, Exu, Capão do Cedro, Riacho Seco, Mucambo e Pau-Preto), por meio de onze poços, 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.

Visando solucionar de forma definitiva a problemática do abastecimento de água das comunidades, em 2014 foi contratado pela CODEVASF o projeto básico de um novo SAA. O projeto contempla a construção de um novo sistema de captação, no leito do rio São Francisco, nova ETA com capacidade de tratamento de 17,00 l/s e nove reservatórios. Como apresentado na projeção de demanda, a vazão máxima necessária para atendimento de Rio das Rãs corresponde a 4,05 l/s, sendo inferior a capacidade nominal da ETA, possibilitando o atendimento de outras comunidades nas proximidades, como Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

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, fins sanitários, 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



da infraestrutura existente, conforme necessidades apresentadas na Tabela 107, na Tabela 108 e na Tabela 109.

Por fim, também é importante destacar que as atuais captações subterrâneas devem ser outorgadas, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente.

4.3.2.4.8. Comunidade Piranhas

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

Na Tabela 110 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Piranhas com base no cenário normativo.

Tabela 110 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas									
Prazo	Ano	População Piranhas (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)
-	2018	525	100,00	78,85	18,00	0,58	0,70	1,05	2,95
Imediato	2019	530	100,00	78,99	17,00	0,58	0,70	1,05	2,95
	2020	535	100,00	79,14	16,00	0,58	0,70	1,05	2,95
Curto	2021	540	100,00	79,28	15,00	0,58	0,70	1,05	2,95
	2022	545	100,00	79,42	14,00	0,58	0,70	1,05	2,95
Médio	2023	550	100,00	79,57	13,00	0,58	0,70	1,05	2,95
	2024	555	100,00	79,71	12,00	0,58	0,70	1,05	2,95
	2025	560	100,00	79,86	11,00	0,58	0,70	1,05	2,95
	2026	565	100,00	80,00	10,00	0,58	0,70	1,05	2,95



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas									
Prazo	Ano	População Piranhas (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)
Longo	2027	570	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93
	2028	575	100,00	80,00	10,00	0,59	0,71	1,07	2,93
	2029	580	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92
	2030	585	100,00	80,00	10,00	0,60	0,72	1,08	2,92
	2031	590	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90
	2032	595	100,00	80,00	10,00	0,61	0,73	1,10	2,90
	2033	601	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89
	2034	606	100,00	80,00	10,00	0,62	0,74	1,11	2,89
	2035	611	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86
	2036	616	100,00	80,00	10,00	0,63	0,76	1,14	2,86
	2037	621	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84
2038	626	100,00	80,00	10,00	0,64	0,77	1,16	2,84	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A demanda futura de reservação da comunidade Piranhas, com base no cenário normativo, é apresentada na Tabela 111.

Tabela 111 – Previsão de demandas futuras de reservação da comunidade Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas				
Prazo	Ano	População Piranhas ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
-	2018	525	0,70	20
Imediato	2019	530	0,70	20
	2020	535	0,70	20
Curto	2021	540	0,70	20
	2022	545	0,70	20
Médio	2023	550	0,70	20
	2024	555	0,70	20
	2025	560	0,70	20
	2026	565	0,70	20
Longo	2027	570	0,71	20
	2028	575	0,71	20
	2029	580	0,72	21
	2030	585	0,72	21
	2031	590	0,73	21



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas				
Prazo	Ano	População Piranhas ¹ (hab.)	Vazão máxima diária ² (l/s)	Reservação ³ (m ³)
	2032	595	0,73	21
	2033	601	0,74	21
	2034	606	0,74	21
	2035	611	0,76	22
	2036	616	0,76	22
	2037	621	0,77	22
	2038	626	0,77	22

1 - Projeção populacional da comunidade Piranhas.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar, a vazão máxima diária corresponde a um valor de 0,77 l/s e a reservação máxima necessária para o abastecimento de toda a população com garantia é de 22 m³, até o ano de 2038.

Considerando que a comunidade Piranhas possui dois reservatórios com volume total de armazenamento de 30 m³, o mesmo apresenta reservação suficiente para atender o sistema de forma satisfatória durante os próximos 20 anos. Deste modo, se faz necessário apenas a manutenção periódica dos reservatórios existentes.

A Tabela 112, a seguir, apresenta a demanda futura do sistema de distribuição de água da comunidade Piranhas, 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 12,80 m/lig., com base em dados coletados localmente.

Tabela 112 – Previsão de demandas futuras do sistema de distribuição de água da comunidade Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas				
Prazo	Ano	População Piranhas ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
-	2018	525	150	1.920
Imediato	2019	530	151	1.938
	2020	535	153	1.957
Curto	2021	540	154	1.975



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas				
Prazo	Ano	População Piranhas ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
	2022	545	156	1.993
Médio	2023	550	157	2.011
	2024	555	159	2.030
	2025	560	160	2.048
	2026	565	161	2.066
Longo	2027	570	163	2.085
	2028	575	164	2.103
	2029	580	166	2.121
	2030	585	167	2.139
	2031	590	169	2.158
	2032	595	170	2.176
	2033	601	172	2.198
	2034	606	173	2.216
	2035	611	175	2.235
	2036	616	176	2.253
	2037	621	177	2.271
	2038	626	179	2.289

1 - Projeção populacional da comunidade Piranhas.

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 projetado para a área rural de Bom Jesus da Lapa, conforme apresentado na projeção populacional, haverá a necessidade de construção de novas redes de abastecimento, uma vez que as redes já existentes para a distribuição de água na comunidade não serão suficientes para atender a população até o final do horizonte de planejamento. Desta maneira, para abranger toda a população futura com sistema de distribuição, deverão ser construídas novas redes de abastecimento, com um incremento total de 369 metros até o final do horizonte de planejamento, além de 29 novas ligações.

Além disso, como informado anteriormente, a água captada superficialmente na comunidade Piranhas, já passa por tratamento completo em uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta. Deste modo, para esta localidade 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.



Atualmente, o sistema opera em boas condições, no entanto, devido aos recorrentes casos de diarreia na comunidade, recomenda-se a realização de análises periódicas da qualidade da água que é distribuída para a população, inclusive para o parâmetro de agrotóxicos, devido à proximidade com o Projeto Público de Irrigação Formoso.

Por fim, também é importante destacar que a atual captação deve ser outorgada, assim como as ligações já existentes devem ser hidrometradas, visando o melhor controle da água utilizada localmente. Ademais, ressalta-se a importância da participação da população neste processo, principalmente com relação ao consumo consciente da água.

4.3.2.5. 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 Bom Jesus da Lapa é acentuada, principalmente com relação à disponibilidade de água para atendimento das necessidades, mas também à qualidade da água que é ofertada para a população, com a ausência de alternativas adequadas e definitivas e 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.

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.

Dentre as proposições apresentadas para o abastecimento de água da área rural dispersa de Bom Jesus da Lapa, o cenário imaginável foi escolhido como o cenário normativo, onde foi considerada a manutenção do índice de atendimento de 100% durante todo o período de planejamento, a manutenção das perdas no sistema



de distribuição em 10% após a implantação dos sistemas coletivos de abastecimento de água, bem como o consumo *per capita* efetivo limitado a 60,00 l/hab./dia no ano de 2026.

Na Tabela 113 são apresentadas as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa de Bom Jesus da Lapa com base no cenário normativo.

Tabela 113 – 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 área rural dispersa (hab.)	Índice de atendimento (%)	Consumo per capita de água (l/hab./dia)	Índice de perdas (%)	Vazão média de água (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Superávit de vazão operacional (l/s)
-	2018	13.450	100,00	20,00	0,00	3,11	3,73	5,60	-5,60
Imediato	2019	13.579	100,00	20,00	0,00	3,14	3,77	5,66	-5,66
	2020	13.708	100,00	20,00	0,00	3,17	3,80	5,70	-5,70
Curto	2021	13.837	100,00	20,00	0,00	3,20	3,84	5,76	-5,76
	2022	13.966	100,00	20,00	0,00	3,23	3,88	5,82	-5,82
Médio	2023	14.095	100,00	22,50	0,63	3,69	4,43	6,65	-6,65
	2024	14.224	100,00	25,00	1,25	4,17	5,00	7,50	-7,50
	2025	14.353	100,00	27,50	1,88	4,66	5,59	8,39	-8,39
	2026	14.482	100,00	30,00	2,50	5,16	6,19	9,29	-9,29
Longo	2027	14.611	100,00	32,50	3,13	5,67	6,80	10,20	-10,20
	2028	14.740	100,00	35,00	3,75	6,20	7,44	11,16	-11,16
	2029	14.869	100,00	37,50	4,38	6,75	8,10	12,15	-12,15
	2030	14.998	100,00	40,00	5,00	7,31	8,77	13,16	-13,16
	2031	15.127	100,00	42,50	5,63	7,88	9,46	14,19	-14,19
	2032	15.256	100,00	45,00	6,25	8,48	10,18	15,27	-15,27
	2033	15.385	100,00	47,50	6,88	9,08	10,90	16,35	-16,35
	2034	15.514	100,00	50,00	7,50	9,71	11,65	17,48	-17,48
	2035	15.643	100,00	52,50	8,13	10,35	12,42	18,63	-18,63
	2036	15.772	100,00	55,00	8,75	11,00	13,20	19,80	-19,80
	2037	15.901	100,00	57,50	9,38	11,68	14,02	21,03	-21,03
	2038	16.030	100,00	60,00	10,00	12,37	14,84	22,26	-22,26

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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 Bom Jesus da Lapa, através da combinação de diferentes soluções que se adequem a realidade do município e melhor atendam às necessidades do mesmo.

Destaca-se que alguns projetos estão em andamento visando o atendimento da área rural dispersa do município, como o projeto da adutora do Morão, que visa assegurar o suprimento e distribuição de água para as necessidades humanas das comunidades Assentamento Boa Esperança, Lagoa dos Bois, Poço do Urubu, Queimadinha, Morrão, Peroba, Cascavel I, Santo Antônio, Vai Quem Quer, Lagoa D'água, Barriguda, São João, Cotovelo, Vargem Bonita I, Cascavel II, Alagadiço, Lagoa do Vitorino, Lagoa do Leocardio, Vargem Bonita II, Surucucu, Tanquinho, Canela, Barauninha, Silvestre, Garapa, Pajeú, Ipuca, Capoeira, Caldeirão, Torrão, Lagoa do Alto, Vargem da Onça, Barra do São João, Vargem Grande, São Francisco, Mossorongo, Baixa Grande, Celado, Lagoa dos Pereiros, Muriçoca, Laje e Torre.

O projeto está em fase final de elaboração e ainda busca linhas de financiamento para a execução das obras.

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 Bom Jesus da Lapa com relação ao sistema de abastecimento de água.



Quadro 1 – Carências do sistema de abastecimento de água do município de Bom Jesus da Lapa.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Distrito Sede	<ul style="list-style-type: none">- O sistema de abastecimento de água opera em sobrecarga.- O volume de água outorgado está aquém do volume captado.- As duas estações de tratamento de água operam além da capacidade.- Como sistema opera além do limite da capacidade, não ocorre a reservação de água para eventuais falhas ou pausas no tratamento de água, por exemplo.- Alguns dispositivos de reservação apresentam problemas estruturais.- Ausência de setorização do sistema de abastecimento de água.- O distrito Sede não é totalmente hidrometrado, havendo casas que não possuem hidrômetros instalados. Segundo o SNIS (2016), o índice de hidrometração é de 99,37%.- Algumas análises de água tratada apresentam inconformidades.- Ausência de telemetria no sistema de abastecimento de água.- O índice de perdas no sistema de distribuição é alto no distrito Sede, de aproximadamente 56,16% (SNIS, 2016).- Ausência de procedimentos padrão de manutenção no sistema de abastecimento como um todo.
Distrito Favelândia	<ul style="list-style-type: none">- A captação subterrânea não é outorgada.- Os pontos de captação não possuem cercamento adequado.- Ausência de macromedidores.- A água disponibilizada não passa por nenhum controle de qualidade ou monitoramento do trabalho, apenas passas por filtração simples.- Ausência de hidrometração.- Ausência de macromedição.- Em época de estiagem a produção de água diminui, afetando a distribuição.
Distrito Formoso	<ul style="list-style-type: none">- Os pontos de captação não possuem cercamento adequado.- Ausência de macromedidores.- A água disponibilizada não passa por nenhum controle de qualidade ou monitoramento do trabalho, apenas passa por filtração simples.- Ausência de hidrometração.- Ausência de macromedição.- Em época de estiagem a produção de água diminui, afetando a distribuição.
Comunidade Chapada Grande	<ul style="list-style-type: none">- A comunidade é atendida pela Operação Carro Pipa.- Conforme moradores, a quantidade de água fornecida não é suficiente.- Poço de captação com água imprópria para consumo humano.
Comunidade de Silvestre	<ul style="list-style-type: none">- A comunidade é atendida pela Operação Carro Pipa.- Conforme moradores, a quantidade de água fornecida é suficiente.- Os dois poços da comunidade estão desativados devido à disponibilidade hídrica.
Comunidade Mossorongo	<ul style="list-style-type: none">- A comunidade é atendida pela Operação Carro Pipa.- Conforme moradores, a quantidade de água fornecida não é suficiente.- Os dois poços da comunidade estão desativados devido à disponibilidade hídrica.- O ponto de captação subterrâneo da comunidade oferta água salobra.- Ausência de macromedição.- Ausência de hidrometração.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Comunidade Tanque Novo	<ul style="list-style-type: none">- A água distribuída para consumo humano na comunidade é advinda da Operação Carro Pipa.- A água da Operação Carro Pipa é disponibilizada apenas em uma cisterna, dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes.- O ponto de captação subterrâneo da comunidade oferta água salobra.- Ausência de macromedicação.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Araça-Cariacá	<ul style="list-style-type: none">- A água distribuída para consumo humano na comunidade é advinda da Operação Carro Pipa.- A água da Operação Carro Pipa é disponibilizada apenas em uma cisterna ou reservatório, dificultando o acesso para moradores das casas mais distantes.- Os pontos de captação subterrâneos da comunidade ofertam água salobra.- Ausência de macromedicação.- Ausência de hidrometração.
Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	<ul style="list-style-type: none">- A captação superficial não possui outorga.- A captação não é cercada adequadamente.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- A água captada superficialmente é distribuída para a comunidade sem nenhum tratamento prévio, não atendendo a recomendação da Portaria n.º 2.914/2011, do Ministério da Saúde.- A população reclama do odor e da turbidez da água distribuída.- Ausência de macromedicação.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Rio das Rãs	<ul style="list-style-type: none">- A comunidade é atendida pela Operação Carro Pipa.- Conforme moradores, a quantidade de água fornecida não é suficiente.- Os onze pontos de captação que atendem as nove comunidades, que compõem Rio das Rãs, ofertam água salobra.- Ausência de macromedicação.- Ausência de hidrometração.
Comunidade Piranhas	<ul style="list-style-type: none">- A captação superficial não possui outorga.- Ausência de bomba reserva na captação, importante para possíveis falhas operacionais com a bomba em operação.- Ausência de análises periódicas da qualidade da água.- Ausência de macromedicação.- Ausência de hidrometração.
Área rural e Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de cadastro das comunidades rurais.- As captações superficiais e subterrâneas diagnosticadas não são outorgadas.- Em grande parte do município, a água captada subterraneamente é salobra.- Ausência de tratamento adequado da água que é captada superficialmente.- Operação carro-pipa é uma das principais fontes de abastecimento de água para consumo humano.- Ausência de análises periódicas para verificar a qualidade da água distribuída nas comunidades rurais.- Além da problemática da disponibilidade hídrica, também existe o déficit com relação à qualidade da água que é ofertada para os municípios, havendo falta de controle, análises periódicas e tratamento.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	
Localidade	Carências
Bom Jesus da Lapa*	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de ações de educação ambiental voltadas à temática da água em todos os seus aspectos, tais como: conscientização sobre o correto uso da água, ações de preservação, racionamento e desperdício, tratamento, reaproveitamento, etc.- Ausência de ações e práticas de preservação e recuperação dos mananciais (superficiais e subterrâneos), principalmente, os utilizados para fins de consumo humano.- Apesar do índice de atendimento com abastecimento de água ser de 100% da população total (SAAE, 2018), muitas vezes o atendimento não é com qualidade e não atende à demanda de água de toda a população.- Ausência de uma agência reguladora dos serviços de abastecimento de água.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa, 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 até 2022 (curto prazo) e 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 até 2026 e que apresentam necessidade de adequação.</p> <p>Regular: Adequar parcialmente (50%) 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: Redução do índice de perdas (2,17% a.a.) e do consumo <i>per capita</i> chegar a 100,00 l/hab./dia 2026.</p>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Bom Jesus da Lapa, 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: Aumento do índice de perdas e do 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 em 50% para imediato e 50% para curto prazo, totalizando em 100% até 2022.</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 em imediato até 2022.</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>



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Bom Jesus da Lapa, 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	
					Insatisfatório: Não garantir o atendimento da população rural com abastecimento de água ao longo dos anos.
Atender a população rural dispersa com abastecimento de água carro pipa.					Satisfatório: Atender a população rural com abastecimento de água até 2026 com carro pipa. Regular: Atender a população rural com abastecimento de água até 2038 com carro pipa. Insatisfatório: Não atender a população rural com abastecimento de água.
Definir solução definitiva para o abastecimento de água da população rural.					Satisfatório: Suspender operação carro pipa (emergencial) e definir solução definitiva para abastecimento público da população residente na área rural até 2022. Regular: Suspender operação carro pipa (emergencial) e definir solução definitiva para abastecimento público da população residente na área rural até 2026. Insatisfatório: Suspender operação carro pipa (emergencial) e definir solução definitiva para abastecimento público da população residente na área rural até 2038.
Implantar e manter o programa VIGIAGUA, e alimentar o SISAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.					Satisfatório: Implantar o VIGIAGUA e alimentar o sistema do SISAGUA. Insatisfatório: Não implantar o VIGIAGUA e alimentar o sistema do SISAGUA.



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Objetivo geral	Universalização do abastecimento de água no município de Bom Jesus da Lapa, 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	
Promover a preservação, revitalização e proteção dos mananciais, principalmente os utilizados para fins de consumo humano e em situação de vulnerabilidade ambiental.					Satisfatório: Realizar estudos para a definição de ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais. Insatisfatório: Não realizar estudos para a definição de ações para a preservação, revitalização e proteção dos mananciais.
Conscientizar a população por meio de ações e programas de educação ambiental com temáticas voltadas à água.					Satisfatório: Realizar ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal. Regular: Realizar de poucas ações de educação ambiental. Insatisfatório: Não realizar ações periódicas de educação ambiental, em todo o território municipal.

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 Bom Jesus da Lapa.

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.



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 Bom Jesus da Lapa conta com projetos existentes relacionados ao abastecimento de água, segundo informações disponibilizadas pelo SAAE, são eles:

- Projeto para modernização e otimização de todo o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do distrito Sede: o projeto consiste na ampliação do sistema, com a construção de uma nova captação, estação elevatória de água bruta, sistema de adução, construção de uma nova ETA e ampliação do sistema de reservação.

- SAA Rio das Rãs (CODEVASF): projeto básico elaborado, aguardando contratação para execução das obras/serviços. Abrangência: Rio das Rãs e comunidades vizinhas.

- SAA Formoso (CODEVASF): em elaboração do projeto básico.

- SAA Favelândia (CODEVASF): em elaboração de Termo de Referência (TR) para contratar projeto básico.

- SAA Morrão (CODEVASF): atendimento de 42 comunidades: Assentamento Boa Esperança, Lagoa dos Bois, Poço do Urubu, Queimadinha, Morrão, Peroba, Cascavel I, Santo Antônio, Vai Quem Quer, Lagoa D'água, Barriguda, São João, Cotovelo, Vargem Bonita I, Cascavel II, Alagadiço, Lagoa do Vitorino, Lagoa do Leocardio, Vargem Bonita II, Surucucu, Tanquinho, Canela, Barauninha, Silvestre, Garapa, Pajeú, Ipuca, Capoeira, Caldeirão, Torrão, Lagoa do Alto, Vargem da Onça, Barra do São João, Vargem Grande, São Francisco, Mossorongo, Baixa Grande, Celado, Lagoa dos Pereiros, Muriçoca, Laje e Torre. Conforme apresentado no projeto, o sistema será concebido da seguinte forma: Neste sistema de abastecimento de água não haverá captação nem Estação de Tratamento de Água (ETA). A água para suprimento deste sistema será proveniente da ETA da Sede, o SAAE, que concordou com este suprimento e informou que sua ETA dispõe de vazão suficiente para atendimento ao SAA da Região do Morrão, sem comprometimento do abastecimento de água da zona urbana de Bom Jesus da Lapa à qual sua ETA atende.



Conforme apresentado no Portal da Transparência, meio oficial de divulgação das ações conveniadas entre as esferas federal e municipal, a administração municipal não conta, atualmente, com nenhuma ação em andamento no município, no que tange ao abastecimento de água. No entanto, no Plano Plurianual (PPA) do município de Bom Jesus da Lapa, referente ao período de 2018 a 2021, são previstos investimentos na área do saneamento básico, e algumas ações propostas se relacionam ao abastecimento de água, que somam um total de investimentos de R\$ 21.618.973,29, conforme apresenta a Tabela 114.

Tabela 114 – Ações relacionadas ao abastecimento de água previstas no PPA 2018/2021 do município de Bom Jesus da Lapa.

Programa	Macroobjetivo	Objetivo	Ação	Valor (R\$)
Governo Legal	Saneamento e abastecimento populacional	Levar qualidade de vida a população em geral através do desenvolvimento do saneamento em todas as áreas do município e abastecer as casas com água potável e com qualidade para o consumo.	Construção de unidades de captação, elevação, tratamento e reserva de água	167.483,01
			Ampliação, reforma e reaparelhamento dos sistemas de água	952.539,34
			Operação e manutenção do sistema de água	20.154.140,94
Lapa em Ação	Meio ambiente e sustentabilidade	Fortalecer a sustentabilidade e o meio ambiente.	Revitalização de nascentes	344.810,00

Fonte: Plano Plurianual 2018/2021 (Lei nº 557, 16 de novembro de 2017).

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o abastecimento de água no município de Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa 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 na Bahia. Quando a captação ocorre em rios de domínio federal, a exemplo do rio São Francisco, as outorgas são emitidas pela Agência Nacional de Águas (ANA).

- **Ação 3 A.IC: Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação nos pontos de captação de água para consumo humano.**

Como relatado no Diagnóstico do PMSB, no município de Bom Jesus da Lapa, algumas captações de água para abastecimento humano ocorre em área aberta e 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 as captações e adquirir placas para a identificação dos locais, de forma que o acesso seja limitado e somente para pessoas autorizadas.

- **Ação 5 A.I: Definição da forma de abastecimento de água do distrito Favelândia: alternativa de construção de uma barragem no próprio distrito, ou de captação de água em município vizinho (Riacho de Santana).**

Devido à escassez hídrica no distrito de Favelândia, a busca por alternativas que possam sanar os problemas relacionados ao abastecimento de água de forma definitiva ainda é um desafio para o SAAE. Desta forma, deverão ser avaliadas as duas alternativas de novas captações no distrito de Favelândia, tendo duas alternativas como viáveis, a primeira é a captação no município vizinho de Riacho Santana e segunda é a construção de uma barragem de captação no distrito de Favelândia próxima a atual captação.



- **Ação 6 A.I: Realização de projeto para novos sistemas de abastecimento de água do distrito Favelândia.**

Para a estruturação dos novos sistemas de abastecimento de água propostos para o distrito Favelândia é necessário à contratação do projeto básico e executivo visando o planejamento das ações para a implantação e operacionalização do SAA do distrito.

Destaca-se que as Ações 7 A.C e 13 A.C, descritas no Item 4.3.5.2, apresentarão o detalhamento da captação e da ETA proposta a partir da identificação das carências dos atuais sistemas e, também, dos déficits identificados no estudo das necessidades de serviços públicos de abastecimento para as duas localidades.

- **Ação 9 A.ICML: Atendimento da população residente de forma dispersa no distrito Formoso com carro-pipa.**

As maiores concentrações populacionais do distrito Formoso estão localizadas nas agrovilas 4 e 33. Porém, existem residências em todo o território do distrito e em lotes dispersos e distantes das concentrações populacionais mencionadas. O projeto mencionado na Ação 8 A.C prevê o atendimento com abastecimento de água apenas das maiores vilas, não prevendo atendimento da população dispersa do distrito, desta forma é necessário o fornecimento de água com outras alternativas. Em discussão com os técnicos do SAAE, foi definido que o fornecimento de água será por meio de carros pipas devido à disposição das residências, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo.

Esta ação prevê o atendimento da população dispersa do distrito de Formoso por meio de carro pipa, fornecido pelo SAAE.

- **Ação 10 A.I: Avaliação da possibilidade das comunidades Chapada Grande e Mossorongo serem atendidas pelo sistema que atende Morrão, cuja água é proveniente da ETA do distrito Sede.**

O projeto do SAA do Morrão visa o atendimento de 42 comunidades, porém a comunidade Chapada Grande não está contemplada no mesmo. Em discussão com os técnicos do SAAE, identificou-se fatores positivos que possam possibilitar o



atendimento até Chapada Grande, entre eles, destaca-se a distância favorável e baixa vazão necessária para atendimento de toda a comunidade, aproximadamente 1,16 l/s.

Desta forma, a revisão do projeto é necessária para dimensionamento dos equipamentos do SAA necessários que serão implantados na comunidade Chapada Grande.

- **Ação 11 A.I: Avaliação da possibilidade da comunidade Araça-Cariacá ser atendida pelo sistema que atende Pedras.**

O SAA da comunidade de Pedras foi construído no ano de 2017, e contempla o abastecimento de água de 1.250 pessoas das localidades de Pedras, Retiro, Coxo, Bebedouro, Capão de Areia e Lagoa dos Patos. Considerando a proximidade do SAA de Pedras da comunidade Araça-Cariaca, é identificada a possibilidade de avaliação do abastecimento de água ser ampliado, visando o atendimento em quantidade e qualidade ideal para a comunidade de Araça-Cariaca.

Conforme apresentado no projeto básico do SAA de Pedras, a capacidade de tratamento da ETA corresponde a 2,0 l/s, sendo possível amplia o atendimento do SAA abastecimento de água sem comprometer a disponibilidade de água do sistema coletivo.

Em discussão com os técnicos do SAAE, identificou-se fatores positivos que possam possibilitar o atendimento até Araça-Cariaca, entre eles, destaca-se a distância favorável e baixa vazão necessária para atendimento de toda a comunidade, aproximadamente 0,89 l/s.

Desta forma, a revisão do projeto é necessária para dimensionamento dos equipamentos do SAA necessários que serão implantados na comunidade Chapada Grande.

- **Ação 13 A.I: Verificação da qualidade da água distribuída na comunidade Piranhas, devido à incidência de diarreia.**

Como apresentado anteriormente, a água para abastecimento da comunidade Piranhas é proveniente de uma captação superficial e passa por tratamento adequado



em ETA convencional antes de ser distribuída para a população. Além disso, o sistema opera em superávit, ou seja, com relação à quantidade de água, atende satisfatoriamente a referida comunidade. No entanto, são relatados frequentes casos de diarreia nos moradores da comunidade e, devido à proximidade da localidade de áreas cultiváveis, onde o uso de agrotóxico é considerável, sugere-se a realização de análises periódicas para este parâmetro, em complemento às outras análises, previstas de serem realizadas na Ação 16 A.ICML.

- **Ação 14 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, torna-se 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 proposta como uma das ações a instalação de macromedidores nas captações subterrâneas, captações superficiais e nas ETAs, quando existentes.

Conforme relatado no Diagnóstico do PMSB, os sistemas de abastecimento de água de Bom Jesus da Lapa 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 18 A.ICML: Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural, incluindo distritos e comunidades rurais.**

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



Atualmente, não são feitas análises e nenhum procedimento de monitoramento da água distribuída na área rural, de forma que é preciso que o controle de qualidade seja ampliado também para este meio. Deste modo, visando garantir a qualidade da água e monitorar o tratamento realizado, é proposta a realização de análises periódicas nos sistemas de abastecimento dos distritos e das comunidades rurais, em atendimento à referida portaria.

Para o município de Bom Jesus da Lapa, propõe-se a realização das análises especialmente nos locais onde a água é captada superficialmente (distrito Favelândia, sistema coletivo Batalha Sede e comunidade Piranhas), uma vez que as captações subterrâneas da área rural não ofertam água potável para consumo humano, devido à salobridade da mesma.

- **Ação 19 A.I: Avaliação de alternativa de nova captação de água para a comunidade Piranhas, diretamente no rio São Francisco**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, foram identificados relatos de incidência de diarreia na comunidade de Piranhas e reclamações de odor desagradável na água distribuída para consumo. A Ação 13 A.I prevê o controle e verificação da qualidade da água distribuída, além da investigação da presença de agrotóxicos, devido à proximidade com área irrigáveis. Se identificada a necessidade de desativação da atual captação, uma das alternativas será a mudança da captação de água da comunidade para o rio São Francisco

- **Ação 23 A.I: Desativação do reservatório que armazena água distribuída pelo carro-pipa na comunidade Batalha Sede, devido seu estado precário.**

Na comunidade Batalha Sede, o reservatório para armazenamento da água potável distribuída pela operação carro-pipa se encontra em estado precário de conservação, sendo recomendada a desativação do mesmo.

- **Ação 28 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, é necessário considerar as áreas de expansão urbana devido ao crescimento da população ao longo do horizonte de planejamento. Sendo assim, para atender a expansão populacional projetada, esta ação propõe a ampliação do sistema de distribuição através da construção do incremento anual de rede de água, apresentado no Item 4.3.2.

Estas ações de incremento ocorrem exclusivamente nos distritos (Sede, Favelândia e Formoso), onde o crescimento populacional projetado é positivo. Com relação à população rural, a mesma tende a decrescer com o passar dos anos, conforme projeção populacional apresentada no Item 4.1.2, de modo que não há previsão de expansão de rede para as comunidades rurais.

- **Ação 29 A.ICM: Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.**

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

As mesmas constituem um grande problema operacional, gerando baixas performances à grande maioria dos sistemas, assim como gastos extras com a produção de água que é perdida antes do consumo, uma vez que é necessário que um maior volume de água seja captado e tratado para atender a demanda da população dependente de tal sistema, havendo também o impacto ambiental, devido à necessidade de maior exploração do manancial de abastecimento.

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

- Econômicos: envolvem os custos dos volumes perdidos e não faturados, os custos operacionais e os investimentos para as ações de redução ou manutenção das perdas, importantes para a sustentabilidade das prestadoras de serviços;



- Sociais: envolvem o uso racional da água, o pagamento ou não pelos serviços, as questões de saúde pública e a imagem das prestadoras perante a população;
- Ambientais: envolvem a utilização e a gestão de recursos hídricos e energéticos, e impactos das obras de saneamento.

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

- **Ação 31 A.ICML: Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.**

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

A referida ação prevê a ampliação dos índices de hidrometração no município de Bom Jesus da Lapa, sendo proposta para os distritos 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 e as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, cujo sistema coletivo foi estruturado pela CODEVASF, possuem hidrometração, sendo o índice da sede urbana de 99,37% (SNIS, 2016). Nos demais distritos e comunidades rurais nenhuma ligação é hidrometrada. Deste modo, para os distritos propõe-se a hidrometração de todas as ligações até então não hidrometradas no prazo imediato e, nos demais



prazos, apenas serão hidrometradas as novas ligações de água, conforme a expansão projetada, apresentada no Item 4.3.2. Já para as comunidades rurais, é proposta a hidrometração de todas as ligações faltantes em curto prazo, uma vez que não possuem incremento no número de ligações ao longo dos anos, devido ao decréscimo populacional.

- **Ação 32 A.I: Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.**

Inicialmente, como forma de buscar solucionar o problema do abastecimento rural, especialmente da população que se encontra dispersa, os técnicos municipais deverão realizar levantamento de campo para cadastro de todas as soluções de abastecimento de água adotadas na área rural, considerando também as ilhas municipais. Tal levantamento deverá incluir 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 30 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 do SAAE e 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.

- **Ação 33 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 detalhes, 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 34 A.ICM: Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.**

Até que sejam definidas (Ação 30 A.I) e implantadas as soluções definitivas de abastecimento de água para atendimento da população rural de Bom Jesus da Lapa, é proposta a distribuição de água potável, por carro-pipa. Esta ação visa suprir a demanda de água da população residente na área rural, 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 e reservatórios sejam registrados e cadastrados, 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.



Até curto prazo, propõe-se essa forma de atendimento para todas as comunidades e população rural dispersa dependente desta operação, uma vez que são previstas definições e implantação de sistemas adequados de abastecimento de água para as comunidades rurais diagnosticadas. A longo prazo, recomenda-se a continuidade desta operação para atendimento da população rural dispersa, visto que somente é prevista a universalização do abastecimento no longo prazo, pela complexidade e número de comunidades dispersas na área rural do referido município.

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

- **Ação 35 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 Bom Jesus da Lapa (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 36 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 Bom Jesus da Lapa, 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 37 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 (Ação 35 A.ICML), visando conscientizar a população sobre a importância da preservação e da proteção dos mananciais para garantir, dentre outros fatores, o acesso à água de qualidade ao longo dos anos.

- **Ação 38 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 Bom Jesus da Lapa. 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 39 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 40 A.ICML: Adequação do quadro funcional do SAAE, visando a garantia dos serviços prestados.**

Considerando que o SAAE é responsável pela operação e manutenção dos SAA na área urbana e rural, com grande demanda de serviços de manutenção nas



comunidades rurais, é evidenciada a necessidade de manutenção do quadro técnico compatível com a demanda de serviços nos 20 anos de planejamento do PMSB.

- **Ação 41 A.ICML: Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.**

O Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (VIGIAGUA) consiste no conjunto de ações de saúde pública adotadas continuamente pelo município e visam garantir à população o acesso à água em quantidade suficiente e qualidade compatível com o padrão de potabilidade, estabelecido na legislação vigente, como parte integrante das ações de promoção da saúde e prevenção dos agravos transmitidos pela água. O Sistema de Informação de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano (SISAGUA) é uma ferramenta de gestão do VIGIAGUA, cujo objetivo é sistematizar dados de qualidade da água 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 VIGIAGUA, e inserindo periodicamente os dados no SISAGUA.

- **Ação 43 A.I: Realizar estudo para avaliar a qualidade da água da Lagoa de São Gotardo para viabilização dos possíveis usos.**

O Parque Municipal da Lagoa de São Gotardo é um espaço público subaproveitado por não existirem dados da qualidade da água que possibilitem o seu uso. Desta maneira, para a definição dos possíveis usos, sugere-se que seja realizado um estudo para verificar a qualidade da água da lagoa em diferentes épocas.

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 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.	Distrito Favelândia	<p>Outorga para captação superficial: Vazão: 0,83 l/s = 71,71 m³/dia</p> <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 1 captação superficial = R\$ 500,00</p> <p>+ Outorga para captação subterrânea: Vazão: 5,50 l/s = 475,20 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 1.500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 2.000,00	SAAE	R\$ 2.000,00
		Mossorongo	<p>Outorga para captação subterrânea: Vazão: desconhecida</p> <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
		Silvestre	<p>Outorga para captação subterrânea: Vazão: 7,00 l/s = 604,80 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial = R\$ 1.500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015.</p>	R\$ 1.500,00	SAAE	R\$ 1.500,00
		Tanque Novo	<p>Outorga para captação subterrânea: Vazão: 2,44 l/s = 210,82 m³/dia</p> <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 500,00	SAAE	R\$ 500,00
		Araça-Cariacá	<p>Outorga para captação subterrânea: - Vazão Poço 1: 5,00 l/s = 432,00 m³/dia - Vazão Poço 2: 5,50 l/s = 475,20 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 2 captações subterrâneas = R\$ 3.000,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 3.000,00	SAAE	R\$ 3.000,00
		Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	<p>Outorga para captação superficial (atende as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Renascer, Ribeirinho e Nova Batalhinha): Vazão: 5,78 l/s = 499,39 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial = R\$ 1.500,00</p> <p>+ Outorga para captação subterrânea (Batalha Sede): Vazão: 6,66 l/s = 575,42 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 1.500,00</p> <p>+</p>	R\$ 4.500,00	SAAE	R\$ 4.500,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			<p>Outorga para captação subterrânea (Fruticultura): Vazão: desconhecida</p> <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 1 captação subterrânea = R\$ 500,00</p> <p>+</p> <p>Outorga para captação subterrânea (Nova Batalhinha): Vazão: desconhecida</p> <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 2 captações subterrâneas = R\$ 1.000,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>			
	SAAE	Rio das Rãs	<p>Outorga para captação subterrânea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vazão Poço 1: 1,35 l/s = 116,64 m³/dia - Vazão Poço 2: 1,11 l/s = 95,90 m³/dia - Vazão Poço 3: 6,94 l/s = 599,62 m³/dia - Vazão Poço 4: 0,83 l/s = 71,71 m³/dia - Vazão Poço 5: 1,91 l/s = 165,02 m³/dia - Vazão Poço 6: 5,00 l/s = 432,00 m³/dia - Vazão Poço 7: 6,94 l/s = 599,62 m³/dia - Vazão Poço 8: 0,83 l/s = 71,71 m³/dia - Vazão Poço 9: 5,55 l/s = 479,52 m³/dia - Vazão Poço 10: 2,77 l/s = 239,33 m³/dia - Vazão Poço 11: desconhecida <p>Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 6 captações = R\$ 3.000,00</p> <p>+</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 5 captação subterrânea = R\$ 7.500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 10.500,00	SAAE	R\$ 10.500,00
	SAAE	Piranhas	<p>Outorga para captação superficial: Vazão: 4,00 l/s = 345,60 m³/dia</p> <p>Vazão > 216,00 m³/dia < 864,00 m³/dia: R\$ 1.500,00 x 1 captação superficial = R\$ 1.500,00</p> <p>Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015</p>	R\$ 1.500,00	SAAE	R\$ 1.500,00
3 A.IC	SAAE	Distrito Sede	<p>Cercamento da captação superficial com tela de arame (100 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 100 m² = R\$ 12.335,00</p> <p>+</p> <p>Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada</p>	R\$ 12.461,00	SAAE	R\$ 12.461,00
5 A.I	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Favelândia	<p>Avaliação a ser realizada pela equipe do SAAE em conjunto com a equipe técnica da prefeitura municipal.</p>	Sem custo	Não se aplica	-



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
6 A.I	Realização de projeto para novos sistemas de abastecimento de água do distrito Favelândia.	SAAE	Distrito Favelândia	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Engenheiro civil pleno (Código SINAPI 93567): R\$ 18.827,69/mês x 4 meses de trabalho = R\$ 75.310,76 + Desenhista projetista (auxiliar) (Código SINAPI 90775): R\$ 28,65/hora x 4 meses de trabalho (480 horas) = R\$ 13.752,00 Fonte: SINAPI	R\$ 89.062,76	SAAE, Ministério da Integração e Ministério das Cidades	R\$ 89.062,76
9 A.ICML	Atendimento da população residente de forma dispersa no distrito Formoso com carro-pipa.	SAAE	Distrito Formoso	Abastecimento por carro pipa: Custo por prazo: - Prazo imediato (população total do distrito), consumo <i>per capita</i> 20,00 l/hab./dia: R\$ 100,00/carrada x 1.825 carradas/ano x 2 anos = R\$ 365.000,00 - Curto prazo (apenas população dispersa, consumo <i>per capita</i> 40,00 l/hab./dia: R\$ 100,00/carrada x 2.461 carradas/ano x 2 anos = R\$ 492.202,50 - Médio prazo (apenas população dispersa), consumo <i>per capita</i> 80,00 l/hab./dia = R\$ 100,00/carrada x 4.740 carradas/ano x 4 anos = R\$ 1.895.810,00 - Longo prazo (apenas população dispersa), consumo <i>per capita</i> 80,00 l/hab./dia = R\$ 100,00/carrada x 4.740 carradas/ano x 12 anos = R\$ 5.687.430,00 Fonte: SAAE	R\$ 365.000,00	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 365.000,00
10 A.I	Avaliação da possibilidade das comunidades Chapada Grande e Mossorongo serem atendidas pelo sistema que atende Morrão, cuja água é proveniente da ETA do distrito Sede.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Chapada Grande e Mossorongo	Avaliação a ser realizada pela equipe do SAAE em conjunto com a equipe técnica da prefeitura municipal.	Sem custo	Não se aplica	-
11 A.I	Avaliação da possibilidade da comunidade Araça-Cariacá ser atendida pelo sistema que atende Pedras.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Chapada Grande e Mossorongo	Avaliação a ser realizada pela equipe do SAAE em conjunto com a equipe técnica da prefeitura municipal..	Sem custo	Não se aplica	-
13 A.I	Verificação da qualidade da água distribuída na comunidade Piranhas, devido à incidência de diarreia.	SAAE	Piranhas	Análise de resíduos de agrotóxicos: R\$ 1.300,56 / análise completa x 1 análise/mês x 12 meses = R\$ 15.606,72 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS, Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA – MG)	R\$ 31.213,44	SAAE	R\$ 31.213,44
14 A.I	Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	SAAE	Distrito Sede	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captação superficial e ETAs atuais (antiga e nova)) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	SAAE	R\$ 51.090,48
		SAAE	Distrito Favelândia	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captação superficial e captação subterrânea) = R\$ 3.649,32 Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018	R\$ 3.649,32	SAAE	
		SAAE	Mossorongo	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	
		SAAE	Silvestre	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	



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018			
	SAAE	Tanque Novo	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	
	SAAE	Araça-Cariacá	Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018 Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captações subterrâneas) = R\$ 3.649,32	R\$ 3.649,32	SAAE	
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	Fonte: Orçamento em empresa especializada - 03/04/2018 Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 2 unidades (captações superficiais e "ETA" atual: sistema coletivo) = R\$ 3.649,32 + x 1 unidade (captação subterrânea: Batalha Sede) = R\$ 1.824,66 + x 1 unidade (captação subterrânea: Fruticultura) = R\$ 1.824,66 + x 2 unidades (captações subterrâneas: Nova Batalhinha) = R\$ 3.649,32	R\$ 10.947,96	SAAE	
	SAAE	Rio das Rãs	Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 11 unidades (captações subterrâneas) = R\$ 20.071,26	R\$ 20.071,26	SAAE	
	SAAE	Piranhas	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	R\$ 3.649,32	SAAE	
18 A.ICML	Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural, incluindo distritos e comunidades rurais.	Distrito Favelândia	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano	R\$ 6.877,20	SAAE	R\$ 20.631,60
		Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano	R\$ 6.877,20	SAAE	
		Piranhas	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra	R\$ 6.877,20	SAAE	



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP)			
19 A.I	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Piranhas	Avaliação a ser realizada pela equipe do SAAE em conjunto com a equipe técnica da prefeitura municipal.	Sem custo	Não se aplica	-
23 A.I	SAAE	Batalha Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-
28 A.ICML	SAAE	Distrito Sede	<p>Incremento de rede: extensão total de 84.210 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (84.210 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 1.754.262,72</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 84.210 m = R\$ 159.999,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (84.210 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 877.131,36</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (84.210 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 1.320.320,17</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 4.111.713,25 x 25% = R\$ 1.027.928,31</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 84.210 m = R\$ 738.521,70</p> <p>84.210 m de rede = R\$ 5.878.163,26 R\$ 5.878.163,26 / 84.210 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 8.422 m x 69,80/m = R\$ 587.886,13 - Curto prazo: incremento de 8.422 m x 69,80/m = R\$ 587.886,13 - Médio prazo: incremento de 16.839 m x 69,80/m = R\$ 1.175.423,24 - Longo prazo: incremento de 50.527 m x 69,80/m = R\$ 3.526.967,76</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI</p>	R\$ 587.886,13	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 604.499,39
		Distrito Favelândia	<p>Incremento de rede: extensão total de 2.306 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (2.306 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 48.038,59 +</p> <p>Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 2.306 m = R\$ 4.381,40</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (2.306 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 24.019,30</p> <p>+ + + +</p>	R\$ 16.613,26	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
			Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m ³ x (2.306 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 36.155,54 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 112.594,83 x 25% = R\$ 28.148,71 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 2.306 m = R\$ 20.223,62 2.306 m de rede = R\$ 160.967,16 R\$ 160.967,16 / 2.306 m = R\$ 69,80/m Custo por prazo: - Imediato: incremento de 238 m x 69,80/m = R\$ 16.613,26 - Curto prazo: incremento de 230 m x 69,80/m = R\$ 16.054,83 - Médio prazo: incremento de 477 m x 69,80/m = R\$ 33.296,33 - Longo prazo: incremento de 1.361 m x 69,80/m = R\$ 95.002,73 Fonte: SANEPAR e SINAPI				
29 A.ICM	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: 45.670 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 456.700,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 456.700,00	SAAE	R\$ 482.090,00
		SAAE	Distrito Favelândia	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 384 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.840,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 3.840,00	SAAE	
		SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 1.851 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 18.510,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 18.510,00	SAAE	
		SAAE	Piranhas	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 304 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.040,00 Fonte: Engenharia DRZ	R\$ 3.040,00	SAAE	
31 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	SAAE	Distrito Sede	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: - Imediato: (787 ligações não hidrometradas + incremento de 923 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 570.969,00 Fonte: SINAPI	R\$ 570.969,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 914.218,20
		SAAE	Distrito Favelândia	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72	R\$ 64.776,60	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério	



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
						Imediato
			+ 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: - Imediato: (186 ligações atuais + incremento de 8 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 64.776,60 Fonte: SINAPI		das Cidades e Ministério da Integração Nacional	
	SAAE	Distrito Formoso	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: - Imediato: (800 ligações atuais + incremento de 34 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 278.472,60 Fonte: SINAPI	R\$ 278.472,60	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	
32 A.I	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área rural	Levantamento de campo e cadastro pelo quadro de funcionários do SAAE e da Prefeitura Municipal.	Sem custo	Não se aplica	-
33 A.I	SAAE	Área rural	Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 18 meses Engenheiro ambiental (CREA – 2018, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 18 meses de trabalho = R\$ 103.032,00 + Tecnólogo em saneamento ambiental: R\$ 2.359,86/mês x 18 meses de trabalho = R\$ 42.477,48 + Contratação de estudo eletromagnético indutivo pelo método <i>slingram</i> para identificação da interface água doce - água salgada = R\$ 420.000,00 Fonte: CREA, www.salario.com.br e orçamento em empresa especializada	R\$ 565.509,48	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, CBHSF e Ministério do Meio Ambiente	R\$ 565.509,48
34 A.ICM	SAAE	Área rural	Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 303,89 x 560 carradas/mês x 12 meses = R\$ 2.042.140,80 / ano - Prazo imediato (área rural total): R\$ 2.042.140,80 x 2 anos = R\$ 4.084.281,60 Fonte: SAAE e 4º BEC – Operação Pipa 2018 – Exército Brasileiro	R\$ 4.084.281,60	SAAE e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 4.084.281,60
35 A.I	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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 Bom Jesus da Lapa – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução	
						Imediato	
36 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 Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-
37 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 Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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 (960 horas) = R\$ 57.600,00 Fonte: CREA e CRBIO	R\$ 263.664,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e MMA	R\$ 263.664,00
38 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 Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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 Bom Jesus da Lapa, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00
39 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
40 A.ICML	Adequação do quadro funcional do SAAE, visando a garantia dos serviços prestados.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
41 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Bom Jesus da Lapa*	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	-
43 A.I	Realizar estudo para avaliar a qualidade da água da Lagoa de São Gotardo para viabilização dos possíveis usos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Tempo previsto para elaboração do estudo / projeto: 03 meses Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.160,00 + Bioquímico (CRBIO, jornada de 6 horas): R\$ 3.004,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 9.012,00 = R\$ 26.172,00	R\$ 26.172,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Fundo Estadual de Recursos Hídricos da Bahia (FERHBA), CBHSF e MMA	R\$ 26.172,00
Total do prazo imediato							R\$ 7.589.893,95

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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa, 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 2 A.C: Regularização da atual vazão de captação do distrito Sede, de acordo com a vazão outorgada.**

Atualmente, a vazão de captação do distrito Sede está operando com vazão superior à permitida, ou seja, acima da vazão outorgada. Como mencionado no diagnóstico, a vazão em períodos normais é de 130,00 l/s e, em períodos de romaria é de 170,00 l/s, ambas acima da vazão média outorgada, de 114,72 l/s. Além disso, a outorga prevê uma vazão máxima de 120 l/s, no entanto, perfazendo um volume anual máximo de 3.617.880,00 m³.

Desta maneira, visando a manutenção do corpo hídrico, a atual vazão deve ser regularizada de acordo com a vazão outorgada através da limitação da vazão de captação das bombas em operação, especialmente quando implantado o novo sistema de captação (Ação 4 A.C).

- **Ação 4 A.C: Implantação do novo sistema de abastecimento de água no distrito Sede.**

O atual sistema de abastecimento de água do distrito Sede é deficitário, opera com sobrecarga e não atende à demanda da população local com relação à quantidade de água, especialmente nos períodos de romaria, onde há um acréscimo de população flutuante. Desta maneira, é proposto um novo sistema de captação e tratamento visando o atendimento das demandas atuais e futuras.

⁷ Destaca-se que já existe um projeto em andamento para a implantação de um novo sistema de abastecimento de água na sede urbana.



Inicialmente, esta ação estrutural visa à implantação de um novo ponto de captação no rio São Francisco e a construção de uma adutora de água bruta de forma que a água seja encaminhada para a nova ETA a ser implantada na sede urbana.

O projeto do novo SAA compreende nos seguintes equipamentos:

- Captação flutuante e estação elevatória de água bruta (EEAB);
- 2ª captação (período de cheia);
- Adutora de água bruta (AAB);
- Estação de tratamento de água (ETA);
- ETA – casa de química e depósito;
- ETA – reservatório (RAD) 10.000 m³;
- ETA – estação elevatória de água tratada (EEAT);
- ETA – tanque de sedimentação;
- ETA – EE lodo;
- ETA – leito de secagem.

A ampliação do sistema de abastecimento do distrito Sede é prevista para ocorrer no curto prazo e, conforme apresentado no Item 4.3.2.1, o déficit neste período será de 243,65 l/s, ou seja, o atual sistema não atende e não atenderá à demanda de água da população.

- **Ação 7 A.C: Implantação de nova captação de água no distrito Favelândia – Viabilização de captação no município de Riacho de Santana, localidade Brejo de São José, ou construção da barragem de captação em Favelândia.**

O atual sistema de abastecimento de água do distrito Favelândia é deficitário e não atende à demanda da população local, tanto em quantidade como em qualidade. A captação superficial em nascente é limitada e possui baixa disponibilidade hídrica e, em períodos de estiagem, os moradores passam a ser abastecidos pela captação subterrânea, cuja água é salobra e imprópria para consumo humano.

Desta maneira, é proposto um novo sistema de abastecimento em substituição ao atualmente existente, com a viabilização de uma captação em barragem próxima ao distrito, no entanto, situada no município vizinho, Riacho de Santana, na localidade Brejo de São José. Para isso, esta ação estrutural visa à

implantação de um novo ponto de captação e a construção de uma adutora de água bruta, de extensão aproximada de 10 km, de forma que a água seja captada diretamente na barragem, onde a disponibilidade hídrica é maior, e encaminhada para uma ETA compacta a ser implantada no distrito (Ação 16 A.C).

Como complemento, também são previstas ações de cercamento do futuro ponto de captação, aquisição e instalação de bombas (principal e reserva) e de macromedidor, assim como o requerimento de solicitação de outorga de direito de uso dos recursos hídricos.

Se avaliado na Ação 5 A.I a possibilidade de implantação da barragem de captação no distrito de Favelândia deverão ser realizados os projetos básicos e executivos para construção de tal estrutura.

- **Ação 8 A.C: Implantação de novo sistema de abastecimento de água no distrito Formoso, para atendimento das Agrovilas 04 e 33.**

Visando o atendimento com abastecimento de água de forma satisfatório para as agrovilas 04 e 33 do distrito de Formoso, a CODEVASF, através da empresa UFC Engenharia, está em fase de elaboração dos projetos básicos e executivos do sistema completo de abastecimento de água do distrito. O novo sistema compreende os seguintes equipamentos:

- Captação flutuante no rio Corrente: vazão de 15,25 l/s.
- Adutora por recalque de água bruta (AAB), da captação até a área da ETA.
- Área especial da ETA Convencional: vazão nominal de 15,25 l/s. Processos de tratamento: coagulação, floculação, decantação, desinfecção e correção de pH.
- EEAT com um poço de sucção (50 m³), que servirá também de reservatório de contato da ETA.
- A EEAT recalcará para o reservatório (RED).
- Adutora de Água Tratada, por recalque, até RED (200 m³).
- Reservação entre as Agrovilas 04 e 33 (RED 200 m³), projetado para atender a rede de distribuição das duas agrovilas.
- Implantação de uma nova rede de distribuição, com diâmetros variando de 50 a 400 mm, sem aproveitamento da rede existente nas Agrovilas.

O sistema proposto terá a capacidade para atender a população residente e flutuante do distrito para os próximos 20 anos, considerando que a população apresenta oscilação devido ao número de trabalhadores que permanecem no distrito apenas em horário comercial, devido as atividades desenvolvidas no local.

- **Ação 12 A.C: Implantação de novo sistema de captação de água visando atender a comunidade quilombola Rio das Rãs, e possibilidade de atendimento das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.**

O projeto do SAA Rio das Rãs visa o atendimento de todo o quilombo Rio das Rãs, incluindo as 15 comunidades inseridas no quilombo. As estruturas que irão compor o SAA consistem em uma nova captação no rio São Francisco, construção de uma ETA compacta com capacidade 17,00 l/s, duas EEAT e 9 reservatórios, conforme croqui apresentado na Figura 7. Avaliando a distância entre as comunidades, disponibilidade hídrica da captação e capacidade nominal dos equipamentos propostos, é identificada a possibilidade de atendimento conjunto do quilombo Rio das Rãs e das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Desta forma, a revisão do projeto é necessária para correto dimensionamento dos equipamentos do SAA necessários que serão implantados nas comunidades.

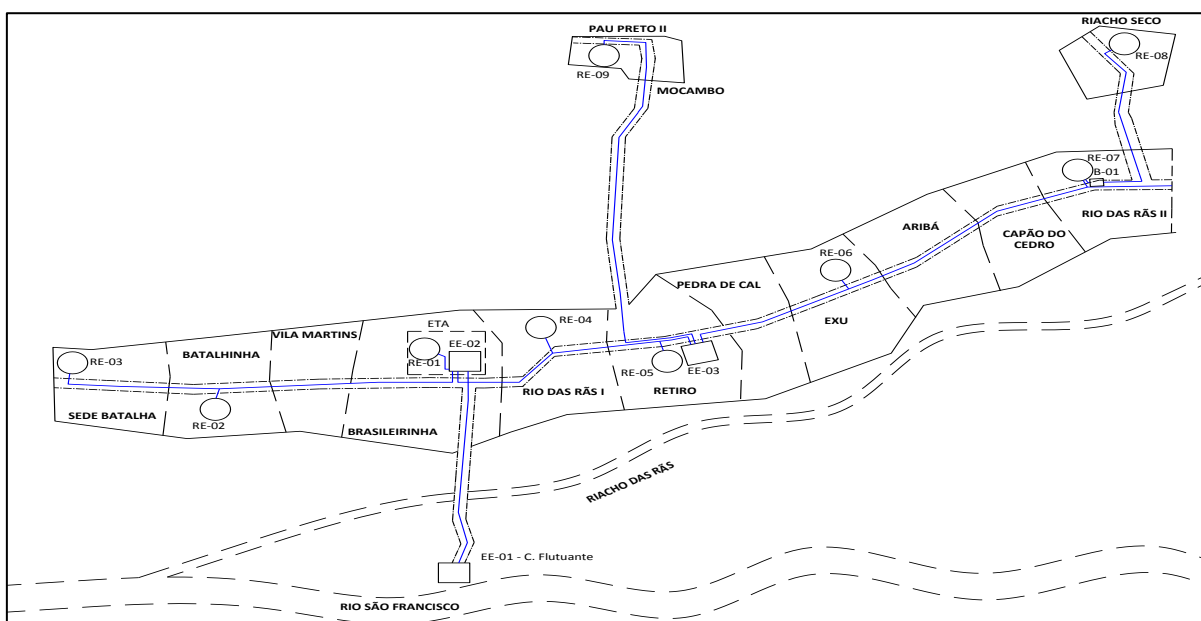


Figura 7 – Croqui do projeto do SAA da comunidade quilombola Rio das Rãs.
Fonte: APIS, Consultoria, Assessoria e Projetos, 2017.



- **Ação 15 A.C: Desativação do atual sistema de tratamento do distrito Sede.**

Como apresentado no Diagnóstico do PMSB, as duas Estações de Tratamento de Água (ETA) do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa estão operando com sobrecarga, de modo que o tratamento adequado fica comprometido. A antiga ETA possui capacidade de tratamento de 50 l/s e está operando com 53 l/s, já a nova ETA possui capacidade operacional de 100 l/s e está operando com 106 l/s.

Com a ampliação da capacidade de tratamento de água na sede urbana, através da construção de uma nova ETA (Ação 4 A.C), esta ação propõe a desativação do sistema existente após a conclusão das obras da nova ETA.

- **Ação 16 A.C: Construção de ETA compacta no distrito Favelândia, com capacidade de tratamento de 2,5 l/s.**

Atualmente, a água captada superficialmente no distrito Favelândia não passa por tratamento completo antes de ser distribuída para a população, sendo apenas filtrada. No entanto, é importante destacar que, segundo a Resolução CONAMA n.º 357/2005, águas superficiais somente podem ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional.

Deste modo, esta ação visa a construção e a instalação de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta no referido distrito, com capacidade de tratamento de até 2 l/s, uma vez que a vazão máxima horária para atendimento da população local é de 2,13 l/s, de forma que a água seja adequadamente tratada e distribuída para a população dentro dos parâmetros de qualidade estabelecidos pela Portaria n.º 2.914/2011.

- **Ação 17 A.M: Desativação do sistema comunitário de captação situado na comunidade Batalha Sede.**

Com a ampliação operacional e adequação do sistema de abastecimento coletivo das comunidades inseridas na comunidade quilombola Rio das Rãs juntamente com Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho



(Ação 12 A.C), esta ação visa a desativação do sistema comunitário de captação situado na comunidade Batalha Sede.

Neste sistema, a bomba comunitária, situada ao lado da atual bomba de captação do sistema coletivo, capta água bruta diretamente em um braço do rio São Francisco e a encaminha para um reservatório, de onde a população faz a retirada da água. No entanto, com a adequação do sistema coletivo, não haverá a necessidade deste sistema complementar, uma vez que a água será disponibilizada, por rede de distribuição, para todos os moradores dependentes de tal sistema, em qualidade e quantidade adequada, para todos os usos.

- **Ação 20 A.C: Recuperação e reativação dos reservatórios (REL / R5 e RAP / R7) já existentes no distrito Sede, cuja capacidade de reservação total é de 450 m³.**

Com a previsão de ampliação do sistema de abastecimento de água do distrito Sede para atender à demanda da população, com a construção de uma nova captação e uma nova ETA, o volume de água produzido para atendimento desta demanda aumentará consideravelmente, de modo que também serão necessárias adequações no sistema de reservação existente.

Devido ao atual déficit de reservação e com a necessidade de ampliação da capacidade de reservação de água na sede urbana, esta ação visa à reativação dos reservatórios R5 e R7, que somam 450 m³, em uma ação conjunta com a construção de novos reservatórios (Ação 21 A.M.L), de modo que o déficit de reservação seja sanado e que o sistema opere com segurança, especialmente nos períodos de romaria, onde há um acréscimo considerável da população no distrito Sede.

- **Ação 21 A.ML: Ampliação da reservação no distrito Sede, com volume total de 14.000 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, principalmente quando considerada a população flutuante. Sendo assim, esta ação visa à ampliação do volume de reservação na sede urbana.



Conforme apresentado no Item 4.3.2.1, onde foram analisadas as necessidades do sistema de abastecimento de água do referido distrito, a estimativa do volume a ser incrementado é de 14.000 m³, de forma que a demanda máxima diária de água da população da sede seja atendida. Deste modo, esta ação propõe a ampliação de 7.000 m³ de reservação no médio prazo e de 6.000 m³ no longo prazo, sendo que o número de reservatórios a serem implantados, e respectivas localizações, será posteriormente definido pelo prestador do serviço, o SAAE.

- **Ação 22 A.ML: Ampliação da reservação na comunidade Chapada Grande, com volume total de 22 m³.**

Devido a ausência de sistema de reservação na comunidade de Chapada Grande, é identificada a necessidade de construção de um reservatório com capacidade de 22 m³. O sistema de reservação visa garantir o abastecimento de água em períodos de pausa na produção de água devido a emergências, tais como: falta de luz, rompimento de adutora, consertos de equipamentos, entre outros fatores adversos que possam prejudicar o abastecimento de água contínuo.

- **Ação 24 A.CML: Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.**

O cercamento das unidades de reservação, como forma de impedir o acesso de pessoas não autorizadas, a aquisição de placas de identificação e a pintura periódica dos reservatórios são medidas propostas para auxiliar na conservação e na manutenção das unidades de reservação dos sistemas de abastecimento de água dos distritos e das comunidades rurais.

- **Ação 25 A.M: 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 26 A.CML: Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Bom Jesus da Lapa, 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 na sede urbana, atendido pelo maior e mais abrangente sistema do município.

Como relatado, no sistema de abastecimento de água do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa, 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 27 A.M: Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm e de cimento amianto.**

Conforme apresentado no Diagnóstico do PMSB de Bom Jesus da Lapa, um trecho de aproximadamente 7.695 metros da rede de distribuição de água do distrito Sede, é constituído de diâmetro nominal de 32 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.

Também é identificada a necessidade de substituição de redes de distribuição construídas em cimento amianto. Devido à ausência de cadastro, o SAAE desconhece



a extensão necessária a ser substituída, sendo necessário atualizando desta ação após o cadastro completo das redes no município.

- **Ação 30 A.ML: Georreferenciamento 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 42 A.C: Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.**

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

Desta maneira, para indicar as necessidades de investimento em obras ao longo do tempo e garantir o abastecimento de água à população com confiabilidade, qualidade adequada e segurança do sistema de infraestrutura, é necessário e de extrema importância que o município de Bom Jesus da Lapa, em parceria com o SAAE, elabore e implemente tal plano.

Na sequência, a Tabela 116 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 116 – 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	
2 A.C	Regularização da atual vazão de captação do distrito Sede, de acordo com a vazão outorgada.	SAAE	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-		
3 A.IC	Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação nos pontos de captação de água para consumo humano.	SAAE	Piranhas	<p>Cercamento da captação superficial com tela de arame (30 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 30 m² = R\$ 3.700,50 + Placa de identificação (Orçamento): R\$ 126,00</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamento em empresa especializada.</p>	R\$ 3.826,50	SAAE	R\$ 3.826,50		
4 A.C	Implantação de novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede.	SAAE	Distrito Sede	<p>Sistema de abastecimento de água de Bom Jesus da Lapa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Administração local da obra: R\$ 1.309.167,79 - Canteiro, mobilização e desmobilização da obra: R\$ 261.255,86 - Captação flutuante e estação elevatória de água bruta (EEAB): R\$ 1.229.315,33 - 2ª captação (período de cheia): R\$ 352.389,77 - Adutora de água bruta (AAB): R\$ 2.344.369,29 - Estação de tratamento de água (ETA): R\$ 9.082.798,27 - ETA – casa de química e depósito: R\$ 508.514,98 - ETA – reservatório (RAD) 10.000 m³: R\$ 4.994.946,45 - ETA – estação elevatória de água tratada (EEAT): R\$ 1.913.744,34 - ETA – tanque de sedimentação: R\$ 262.672,17 - ETA – EE lodo: R\$ 300.364,75 - ETA – leito de secagem: R\$ 205.142,85 - ETA – urbanização: R\$ 882.977,34 <p>Fonte: Projeto de ampliação do SAA de Bom Jesus da Lapa (Simões & Sena), 2018 e SAAE.</p>	R\$ 23.647.659,19	SAAE, Ministério da Integração e Ministério das Cidades	R\$ 23.647.659,19		
7 A.C	Implantação de nova captação de água para o distrito Favelândia – Viabilização de captação no município de Riacho de Santana, localidade Brejo de São José ou construção da barragem de captação em Favelândia.	SAAE	Distrito Favelândia	<p>Vazão de captação: 2,5 l/s</p> <p>1. Outorga para captação superficial: Vazão: 2,5 l/s = 216,00 m³/dia Vazão > 43,20 m³/dia < 216,00 m³/dia: R\$ 500,00 x 1 captação superficial = R\$ 500,00</p> <p>2. Bomba: Bomba de eixo horizontal, com vazão mínima de 1,52 l/s e máxima de 3,08 l/s: R\$: 2.614,62 x 2 bombas (principal + reserva) = R\$ 5.229,24</p> <p>3. Macromedidor: Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação superficial) = R\$ 1.824,66</p> <p>4. Cercamento:</p>	R\$ 616.983,65	SAAE e Ministério da Integração	R\$ 616.983,65		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			<p>Cercamento da captação superficial com tela de arame (30 m²):</p> <p>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 30 m² = R\$ 3.700,50</p> <p>+ Placa de identificação: R\$ 126,00</p> <p>= R\$ 3.826,50</p> <p>5. Adutora:</p> <p>≈ 10.000 m de extensão, tubos PVC PBA JEI DN 75 mm</p> <p>Locação e nivelamento (Código SANEPAR 20111): R\$ 1.088,26/km x 10 km = R\$ 10.882,60</p> <p>+ Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (10.000 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (altura)) = R\$ 208.320,00</p> <p>+ Aterro / compactação de valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (10.000 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (altura)) = R\$ 104.160,00</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 323.362,60 x 25% = R\$ 80.840,65</p> <p>+ Tubo PVC PBA JEI DN 75 mm (Código SINAPI 36376): R\$ 20,14/m x 10.000 m = R\$ 201.400,00</p> <p>= R\$ 605.603,25</p> <p>OBS.: Se definida a melhor alternativa a construção da barragem em Favelândia, deverá ser contratado projeto para análise e viabilidade da construção. Fonte: Decreto Estadual BA nº 16.366 de 16/10/2015, SINAPI, SANEPAR e orçamentos em empresas especializadas.</p>						
8 A.C	Implantação do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso, para atender as Agrovilas 04 e 33.	SAAE	Distrito Formoso	<p>Sistema de abastecimento de água proposto para atender as Agrovilas 04 e 33 do distrito Formoso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Captação flutuante no rio Corrente: vazão de 15,25 l/s. - Adutora por recalque de água bruta (AAB), da captação até a área da ETA. - Área especial da ETA Convencional: vazão nominal de 15,25 l/s. Processos de tratamento: coagulação, floculação, decantação, desinfecção e correção de pH. - EEAT com um poço de sucção (50 m³), que servirá também de reservatório de contato da ETA. A EEAT recalcará para o reservatório (RED). - Adutora de Água Tratada, por recalque, até RED (200 m³). - Reservação entre as Agrovilas 04 e 33 (RED 200 m³), projetado para atender a rede de distribuição das duas agrovilas. 	R\$ 7.000.000,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, CBHSF, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades	R\$ 7.000.000,00		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			- Implantação de uma nova rede de distribuição, com diâmetros variando de 50 a 400 mm, sem aproveitamento da rede existente nas Agrovilas. = R\$ 7.000.000,00 Fonte: CODEVASF, 2018 e SAAE.					
9 A.ICML	SAAE	Distrito Formoso	Abastecimento por carro pipa: Custo por prazo: - Prazo imediato (população total do distrito), consumo <i>per capita</i> 20,00 l/hab./dia: R\$ 100,00/carrada x 1.825 carradas/ano x 2 anos = R\$ 365.000,00 - Curto prazo (apenas população dispersa, consumo <i>per capita</i> 40,00 l/hab./dia: R\$ 100,00/carrada x 2.461 carradas/ano x 2 anos = R\$ 492.202,50 - Médio prazo (apenas população dispersa), consumo <i>per capita</i> 80,00 l/hab./dia = R\$ 100,00/carrada x 4.740 carradas/ano x 4 anos = R\$ 1.895.810,00 - Longo prazo (apenas população dispersa), consumo <i>per capita</i> 80,00 l/hab./dia = R\$ 100,00/carrada x 4.740 carradas/ano x 12 anos = R\$ 5.687.430,00 Fonte: SAAE.	R\$ 8.075.442,50	SAAE e Ministério da Integração Nacional	R\$ 492.202,50	R\$ 1.895.810,00	R\$ 5.687.430,00
12 A.C	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho e Rio das Rãs	Vazão de captação: 90 l/s - Nova captação Captação no Rio São Francisco. - Estação de Tratamento de Água – ETA. - Duas Estações Elevatórias de Água Tratada – EEAT. - Nove reservatórios. = R\$ 15.000.000,00 Fonte: CODEVASF, 2018.	R\$ 15.000.000,00	SAAE e Ministério da Integração	R\$ 15.000.000,00		
15 A.C	SAAE	Distrito Sede	Desativação do atual sistema, após a construção da nova ETA no distrito Sede, prevista para ocorrer em curto prazo.	Sem custo	Não se aplica	-		
16 A.C	SAAE	Distrito Favelândia	ETA compacta, com vazão de tratamento de até 2,5 l/s: R\$ 103.500,00 ECTA convencional de até 10 m³/h: .1 conjunto motobomba para alimentação do sistema; .1 coagulador hidráulico de mistura rápida fabricado em PVC; .1 câmara de floculação com agitação mecânica lenta; .3 bombas dosadoras eletromagnéticas - vazão 10l/h - 5bar; .1 tanque decantador lamelar com válvula manual de descarte de lodo; .1 conjunto motobomba para alimentação do sistema de filtração; .1 filtro multimedia em aço inox e meio filtrante quartzo com retrolavagem manual; .1 painel elétrico para comando do sistema - Tensão elétrica 220V/380V trifásica; - Incluso: material hidráulico em PVC necessário para instalação do sistema. + Medidor de vazão mecânico FF PN-10 DN-150mm: R\$ 1.824,66 x 1 unidade (captação superficial) = R\$ 1.824,66	R\$ 105.324,66	SAAE, Ministério da Integração e Ministério das Cidades	R\$ 105.324,66		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Fonte: Orçamento em empresa especializada - 14/05/2018.					
17 A.M	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	-	Sem custo	Não se aplica		-	
18 A.ICML	SAAE	Distrito Favelândia	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP).	R\$ 61.894,60	SAAE	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
	SAAE	Distrito Formoso	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP).	R\$ 61.894,60	SAAE	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho e Rio das Rãs	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP).	R\$ 61.894,60	SAAE	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00
	SAAE	Piranhas	Custo das análises de água (Tabela de preços de serviços prestados pelos laboratórios ambientais – Instituto Ambiental do Paraná (IAP)): - Cor, turbidez, cloro residual livre, pH, fluoreto: R\$ 0,15/amostra - Coliformes totais e <i>Escherichia Coli</i> : R\$ 0,80/amostra Valor anual, considerando o número mínimo de amostras dos parâmetros de acordo com a Portaria n.º 2.914/2011 = R\$ 3.438,60 / ano	R\$ 61.894,60	SAAE	R\$ 6.877,20	R\$ 13.754,40	R\$ 41.263,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Fonte: Portaria n.º 2.914/2011 MS e Instituto Ambiental do Paraná (IAP).					
20 A.C	SAAE	Distrito Sede	Custo estimado para obras de reforma e recuperação dos reservatórios: R\$ 2.500,00 / reservatório x 2 reservatórios = R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00	SAAE	R\$ 5.000,00		
21 A.ML	SAAE	Distrito Sede	Construção de reservatórios (centro de reservação) com capacidade total de armazenamento de 14.000 m³: 7.000 m³ no médio prazo e 7.000 m³ no longo prazo. Fornecimento e instalação de reservatórios de água: R\$ 890,95/m³ x 7.000 m³ (curto prazo) = R\$ 6.230.000,00 x 7.000 m³ (médio prazo) = R\$ 6.230.000,00 Fonte: Média de orçamentos de diferentes tipos de reservatórios (material e forma).	R\$ 12.460.000,00	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 6.230.000,00	R\$ 6.230.000,00	
22 A.ML	SAAE	Chapada Grande	Fornecimento e instalação de reservatório de concreto: R\$ 800,00/m³ x 22 m³ = R\$ 17.600,00 + Cercamento do reservatório com tela de arame (20 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 20 m² = R\$ 2.467,00 + Placa de identificação (orçamento) = R\$ 126,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas = R\$ 378,74 Fonte: Média de orçamentos em empresas especializadas.	R\$ 20.571,74	SAAE e Ministério da Integração Nacional		R\$ 20.193,00	R\$ 378,74
24 A.CML	SAAE	Distrito Sede	Obs.: R1, R2 e R3 estão situados dentro da ETA, serão desativados em curto prazo; R4 não será reativado; R6 é cercado; R5 e R7 não estão operando, mas também são cercados. Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 / placa x 3 reservatórios (R5, R6 e R7) - curto prazo = R\$ 378,00 + Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura - Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 3 reservatórios = R\$ 559,11 - Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 3 reservatórios = R\$ 559,11 - Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas x 3 reservatórios = R\$ 1.136,22 Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas.	R\$ 2.632,44	SAAE	R\$ 937,11	R\$ 559,11	R\$ 1.136,22
	SAAE	Distrito Favelândia	Obs.: 2 reservatórios (RAP e REL) não cercados Cercamento do reservatório com tela de arame (20 m²):	R\$ 6.700,96	SAAE	R\$ 5.564,74	R\$ 378,74	R\$ 757,48



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>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 20 m² x 2 reservatórios = R\$ 4.934,00</p> <p>+ Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 / placa x 2 placas = R\$ 252,00</p> <p>+ Pintura (orçamento): R\$ 189,37 / pintura</p> <p>- Curto prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 2 reservatórios = R\$ 378,74</p> <p>- Médio prazo: R\$ 189,37 x 1 pintura x 2 reservatórios = R\$ 378,74</p> <p>- Longo prazo: R\$ 189,37 x 2 pinturas x 2 reservatórios = R\$ 757,48</p> <p>Fonte: SINAPI e orçamentos em empresas especializadas.</p>					
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	<p>Apenas placas de identificação: Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho</p> <p>Placa de identificação (orçamento): R\$ 126,00 / placa x 4 placas = R\$ 504,00</p> <p>Fonte: Orçamento em empresa especializada.</p>	R\$ 504,00	SAAE	R\$ 504,00		
25 A.M	SAAE	Distrito Sede	<p>Sistema de telemetria:</p> <p>Sensor de nível (alto e baixo) – dois por reservatório: R\$ 2.000,00/sensor x 2 x 7 reservatórios [6 atuais + 1 futuro (centro de reservação)] = R\$ 28.000,00</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>	R\$ 155.743,00	SAAE		R\$ 155.743,00	
26 A.CML	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: 218.944 m de rede x 20% x 25,43/m = R\$ 1.113.549,18</p> <p>- Médio prazo: incremento de 16.839 m x 20% x 25,43/m = R\$ 85.643,15</p>	R\$ 1.456.172,66	SAAE	R\$ 1.113.549,18	R\$ 85.643,15	R\$ 256.980,32



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			- Longo prazo: incremento de 50.527 m x 20% x 25,43/m = R\$ 256.980,32 Fonte: SINAPI.						
27 A.M	Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm e de cimento amianto.	SAAE	Distrito Sede	<p>Substituição de rede de diâmetro de 32 mm: extensão total de 7.695 m</p> <p>Demolição de pavimento (Código SANEPAR 30710): R\$ 19,61/m² x (7.695 m (comprimento) x 0,6 m (largura)) = R\$ 90.539,37</p> <p>+ Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (7.695 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 160.302,24</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 7.695 m = R\$ 14.620,50</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (7.695 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 80.151,12</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (7.695 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 120.649,14</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 466.262,37 x 25% = R\$ 116.565,59</p> <p>+ Tubo PVC, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 7.695 m = R\$ 67.485,15</p> <p>7.695 m de rede = R\$ 650.313,11</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>	R\$ 650.313,11	SAAE, Ministério da Integração Nacional e Ministério das Cidades		R\$ 650.313,11	
28 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 84.210 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (84.210 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 1.754.262,72</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 84.210 m = R\$ 159.999,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (84.210 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 877.131,36</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (84.210 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 1.320.320,17</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 4.111.713,25 x 25% = R\$ 1.027.928,31</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 84.210 m = R\$ 738.521,70</p>	R\$ 5.290.277,13	SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 587.886,13	R\$ 1.175.423,24	R\$ 3.526.967,76



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>84.210 m de rede = R\$ 5.878.163,26 R\$ 5.878.163,26 / 84.210 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 8.422 m x 69,80/m = R\$ 587.886,13 - Curto prazo: incremento de 8.422 m x 69,80/m = R\$ 587.886,13 - Médio prazo: incremento de 16.839 m x 69,80/m = R\$ 1.175.423,24 - Longo prazo: incremento de 50.527 m x 69,80/m = R\$ 3.526.967,76</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>					
	SAAE	Distrito Favelândia	<p>Incremento de rede: extensão total de 2.306 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (2.306 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 48.038,59 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 2.306 m = R\$ 4.381,40 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (2.306 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 24.019,30 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (2.306 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 36.155,54 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 112.594,83 x 25% = R\$ 28.148,71 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 2.306 m = R\$ 20.223,62</p> <p>2.306 m de rede = R\$ 160.967,16 R\$ 160.967,16 / 2.306 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Imediato: incremento de 238 m x 69,80/m = R\$ 16.613,26 - Curto prazo: incremento de 230 m x 69,80/m = R\$ 16.054,83 - Médio prazo: incremento de 477 m x 69,80/m = R\$ 33.296,33 - Longo prazo: incremento de 1.361 m x 69,80/m = R\$ 95.002,73</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>	R\$ 144.353,89	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 16.054,83	R\$ 33.296,33	R\$ 95.002,73
	SAAE	Distrito Formoso	<p>Valor já incluso na Ação 8 A.CM (Implantação do sistema de abastecimento de água do distrito Formoso, para atender as Agrovilas 04 e 33).</p>	Incluso na Ação 8 A.CM.	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	-	-	-



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
	SAAE	Chapada Grande	<p>Incremento de rede: extensão total de 379 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (379 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 7.895,33</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 379 m = R\$ 720,10</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (379 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 3.947,66</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (379 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 5.942,30</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 18.505,40 x 25% = R\$ 4.626,35</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 379 m = R\$ 3.323,83</p> <p>379 m de rede = R\$ 26.455,57 R\$ 26.455,57 / 379 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: incremento de 76 m x 69,80/m = R\$ 5.305,08 - Médio prazo: incremento de 77 m x 69,80/m = R\$ 5.374,88 - Longo prazo: incremento de 226 m x 69,80/m = R\$ 15.775,62</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>	R\$ 26.455,58	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 5.305,08	R\$ 5.374,88	R\$ 15.775,62
	SAAE	Mossorongo	<p>Incremento de rede: extensão total de 243 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (243 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 5.062,18</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 243 m = R\$ 461,70</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (243 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 2.531,09</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (243 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 3.809,97</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 11.864,94 x 25% = R\$ 2.966,23</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 243 m = R\$ 2.131,11</p> <p>243 m de rede = R\$ 16.962,28</p>	R\$ 16.962,28	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 3.490,18	R\$ 3.001,56	R\$ 10.470,54



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>R\$ 16.962,28 / 243 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: incremento de 50 m x 69,80/m = R\$ 3.490,18 - Médio prazo: incremento de 43 m x 69,80/m = R\$ 3.001,56 - Longo prazo: incremento de 150 m x 69,80/m = R\$ 10.470,54</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>					
	SAAE	Araça-Cariacá	<p>Incremento de rede: extensão total de 1.946 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (1.946 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 40.539,07</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 1.946 m = R\$ 3.697,40</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (1.946 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 20.269,54</p> <p>+ Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m³ x (1.946 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 30.511,14</p> <p>+ Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 95.017,15 x 25% = R\$ 23.754,29</p> <p>+ Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 1.946 m = R\$ 17.066,42</p> <p>1.946 m de rede = R\$ 135.837,85 R\$ 135.837,85 / 1.946 m = R\$ 69,80/m</p> <p>Custo por prazo: - Curto prazo: incremento de 381 m x 69,80/m = R\$ 26.595,18 - Médio prazo: incremento de 401 m x 69,80/m = R\$ 27.991,25 - Longo prazo: incremento de 1.164 m x 69,80/m = R\$ 81.251,42</p> <p>Fonte: SANEPAR e SINAPI.</p>	R\$ 135.837,85	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 26.595,18	R\$ 27.991,25	R\$ 81.251,42
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	<p>Incremento de rede: extensão total de 5.970 m</p> <p>Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m³ x (5.970 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 124.367,04</p> <p>+ Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 5.970 m = R\$ 11.343,00</p> <p>+ Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m³ x (5.970 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 62.183,52</p> <p>+ +</p>	R\$ 416.727,64	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 82.228,67	R\$ 84.951,01	R\$ 249.547,96



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 x (5.970 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 93.603,03 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 291.496,59 x 25% = R\$ 72.874,15 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 5.970 m = R\$ 52.356,90 5.970 m de rede = R\$ 416.727,64 R\$ 416.727,64 / 5.970 m = R\$ 69,80/m Custo por prazo: - Curto prazo: incremento de 1.178 m x 69,80/m = R\$ 82.228,67 - Médio prazo: incremento de 1.217 m x 69,80/m = R\$ 84.951,01 - Longo prazo: incremento de 3.575 m x 69,80/m = R\$ 249.547,96 Fonte: SANEPAR e SINAPI.					
	SAAE	Piranhas	Incremento de rede: extensão total de 369 m Escavação de valas (Código SANEPAR 40110): R\$ 43,40/m ³ x (369 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 7.687,01 + Assentamento de tubulação PVC DN 50 (Código SANEPAR 90101): R\$ 1,90/m x 369 m = R\$ 701,10 + Aterro / compactação em valas (Código SANEPAR 41401): R\$ 21,70/m ³ x (369 m (comprimento) * 0,8 m (profundidade) * 0,6 m (largura)) = R\$ 3.843,50 + Recomposição do pavimento (Código SANEPAR 100225): R\$ 522,63/m ³ x (369 m (comprimento) x 0,6 m (largura) x 0,05 m (espessura pavimento)) = R\$ 5.787,51 + Acréscimo de 25% (tapume, transporte, escoramento, etc.): R\$ 18.017,13 x 25% = R\$ 4.504,28 + Tubo PVC PBA, JEI, DN 50 mm (Código SINAPI 36084): R\$ 8,77/m x 369 m = R\$ 3.236,13 369 m de rede = R\$ 25.757,54 R\$ 25.757,54 / 369 m = R\$ 69,80/m Custo por prazo: - Curto prazo: incremento de 73 m x 69,80/m = R\$ 5.095,66 - Médio prazo: incremento de 73 m x 69,80/m = R\$ 5.095,66 - Longo prazo: incremento de 223 m x 69,80/m = R\$ 15.566,21 Fonte: SANEPAR e SINAPI.	R\$ 25.757,53	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 5.095,66	R\$ 5.095,66	R\$ 15.566,21
29 A.ICM	SAAE	Distrito Sede	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano	R\$ 1.480.810,00	SAAE	R\$ 475.150,00	R\$ 1.005.660,00	



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.			- Prazo imediato: 45.670 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 456.700,00 - Curto prazo: 47.515 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 475.150,00 - Médio prazo: 100.566 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 1.005.660,00 Fonte: Engenharia DRZ.						
	SAAE	Distrito Favelândia	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 384 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.840,00 - Curto prazo: 400 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 4.000,00 - Médio prazo: 844 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 8.440,00 Fonte: Engenharia DRZ.	R\$ 12.440,00	SAAE	R\$ 4.000,00	R\$ 8.440,00		
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 1.851 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 18.510,00 - Curto prazo: 1.886 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 18.860,00 - Médio prazo: 3.875 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 38.750,00 Fonte: Engenharia DRZ.	R\$ 57.610,00	SAAE	R\$ 18.860,00	R\$ 38.750,00		
	SAAE	Piranhas	Custo do programa: R\$ 10,00 por ligação/ano - Prazo imediato: 304 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.040,00 - Curto prazo: 310 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 3.100,00 - Médio prazo: 637 ligações x R\$ 10,00 = R\$ 6.370,00 Fonte: Engenharia DRZ.	R\$ 9.470,00	SAAE	R\$ 3.100,00	R\$ 6.370,00		
30 A.ML	Georreferenciamento das redes de água, adutoras e linhas de recalque, com o uso de GeoRadar (GPR).	SAAE	Distrito Sede	Georreferenciamento: R\$ 487,50/km de rede Custo por prazo: - Médio prazo: 235,78 km x R\$ 487,50 = R\$ 114.944,21 - Longo Prazo: incremento de 50,53 km x R\$ 487,50 = R\$ 24.631,91 Fonte: CORSAN.	R\$ 139.576,12	SAAE		R\$ 114.944,21	R\$ 24.631,91
31 A.ICML	Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	SAAE	Distrito Sede	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: (787 ligações não hidrometradas + incremento de 923 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 570.969,00 - Curto prazo: incremento de 922 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 307.855,80 - Médio prazo: incremento de 1.846 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 616.379,40 - Longo prazo: incremento de 5.535 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.848.136,50	R\$ 2.772.371,70	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 307.855,80	R\$ 616.379,40	R\$ 1.848.136,50



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Fonte: SINAPI.					
	SAAE	Distrito Favelândia	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: (186 ligações atuais + incremento de 8 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 64.776,60 - Curto prazo: incremento de 8 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.671,20 - Médio prazo: incremento de 15 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 5.008,50 - Longo prazo: incremento de 47 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 15.693,30	R\$ 23.373,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 2.671,20	R\$ 5.008,50	R\$ 15.693,30
	SAAE	Distrito Formoso	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: (800 ligações atuais + incremento de 34 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 278.472,60 - Curto prazo: incremento de 33 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 11.018,70 - Médio prazo: incremento de 67 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 22.371,30 - Longo prazo: incremento de 199 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 66.446,10	R\$ 99.936,10	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 11.018,70	R\$ 22.371,30	R\$ 66.446,10
	SAAE	Chapada Grande	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	R\$ 79.468,20	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 69.451,20	R\$ 2.337,30	R\$ 7.679,70



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>Custo por prazo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curto prazo: (200 ligações atuais + incremento de 8 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 69.451,20 - Médio prazo: incremento de 7 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.337,30 - Longo prazo: incremento de 23 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 7.679,70 <p>Fonte: SINAPI.</p>					
	SAAE	Mossorongo	<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> <ul style="list-style-type: none"> - Curto prazo: (50 ligações atuais + incremento de 2 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 17.362,80 - Médio prazo: incremento de 2 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 667,80 - Longo prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 <p>Fonte: SINAPI.</p>	R\$ 20.034,00	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 17.362,80	R\$ 667,80	R\$ 2.003,40
	SAAE	Silvestre	<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> <ul style="list-style-type: none"> - Curto prazo: (79 ligações atuais + incremento de 3 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 27.379,80 - Médio prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.001,70 - Longo prazo: incremento de 9 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 3.005,10 <p>Fonte: SINAPI.</p>	R\$ 31.386,60	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 27.379,80	R\$ 1.001,70	R\$ 3.005,10
	SAAE	Tanque Novo	<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 + = R\$ 203,41</p>	R\$ 23.706,90	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 20.701,80	R\$ 1.001,70	R\$ 2.003,40



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			Hidrômetro Unijato 3/4" (Código SINAPI 12774): R\$ 130,49 = R\$ 333,90 Custo por prazo: - Curto prazo: (60 ligações atuais + incremento de 2 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 20.701,80 - Médio prazo: incremento de 3 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.001,70 - Longo prazo: incremento de 6 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 2.003,40 Fonte: SINAPI.					
	SAAE	Araça-Cariacá	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: - Curto prazo: (152 ligações atuais + incremento de 6 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 52.756,20 - 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 Fonte: SINAPI.	R\$ 60.435,90	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 52.756,20	R\$ 2.003,40	R\$ 5.676,30
	SAAE	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	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: - Curto prazo: incremento de 35 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 11.686,50 - Médio prazo: incremento de 35 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 11.686,50 - Longo prazo: incremento de 105 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 35.059,50 Fonte: SINAPI.	R\$ 58.432,50	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 11.686,50	R\$ 11.686,50	R\$ 35.059,50
	SAAE	Rio das Rãs	Custo por hidrometração: Kit cavalete para medição de água - fornecimento e instalação (Código SINAPI 95644): R\$ 164,72 +	R\$ 278.472,60	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e	R\$ 242.745,30	R\$ 9.015,30	R\$ 26.712,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			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: - Curto prazo: (700 ligações atuais + incremento de 27 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 242.745,30 - Médio prazo: incremento de 27 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 9.015,30 - Longo prazo: incremento de 80 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 26.712,00 Fonte: SINAPI.		Ministério da Integração Nacional				
	SAAE	Piranhas	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: - Curto prazo: (150 ligações atuais + incremento de 6 ligações) x R\$ 333,90 = R\$ 52.088,40 - Médio prazo: incremento de 5 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 1.669,50 - Longo prazo: incremento de 18 ligações x R\$ 333,90 = R\$ 6.010,20 Fonte: SINAPI.	R\$ 59.768,10	SAAE, Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério da Integração Nacional	R\$ 52.088,40	R\$ 1.669,50	R\$ 6.010,20	
34 A.ICML	Atendimento das comunidades com carro-pipa, visando o abastecimento emergencial até que sejam definidas e implantadas as soluções definitivas.	SAAE	Área rural	Abastecimento por carro pipa: Preço unitário da carrada: R\$ 303,89 x 560 carradas/mês x 12 meses = R\$ 2.042.140,80 / ano - Prazo imediato (área rural total): R\$ 2.042.140,80 x 2 anos = R\$ 4.084.281,60 - Curto prazo (área rural total): R\$ 2.042.140,80 x 2 anos = R\$ 4.084.281,60 - Médio prazo (apenas área rural dispersa) = R\$ 303,89 x 202 carradas/mês x 12 meses x 4 anos = R\$ 2.946.517,44 Fonte: SAAE e 4º BEC – Operação Pipa 2018 – Exército Brasileiro.	R\$ 7.030,799,04	SAAE e Exército Brasileiro (Ministério da Defesa)	R\$ 4.084.281,60	R\$ 2.946.517,44	
36 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 Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Realização de controle e monitoramento das outorgas pelo quadro de funcionários da Prefeitura Municipal e/ou do SAAE.	Sem custo	Não se aplica	-	-	-



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
38 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 Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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 Bom Jesus da Lapa, SAAE e Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	R\$ 336.000,00
39 A.ICML	Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
40 A.ICML	Adequação do quadro funcional do SAAE, visando a garantia dos serviços.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
41 A.ICML	Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária	Bom Jesus da Lapa*	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	-	-	-
42 A.C	Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	Elaboração do Plano Diretor de Água: R\$ 70.000,00 Fonte: Trabalhos realizados na área.	R\$ 70.000,00	SAAE, Ministério das Cidades e Ministério da Integração Nacional	R\$ 70.000,00		
Total por prazo							R\$ 60.502.825,36	R\$ 15.334.615,69	R\$ 12.485.374,41
TOTAL DO EIXO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA							R\$ 95.912.709,41		

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 Bom Jesus da Lapa.

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 (99,37%) até 2038. Ruim: manter o índice de hidrometração atual (99,37%) até 2026. Razoável: manter o índice atual (99,37%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (99,37%) para a 100% até 2022.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de micromedicação 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	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 (99,37%). Ruim: manter o índice atual (99,37%) até 2026. Razoável: manter o índice	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 volume disponibilizado.	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 (%)	atual (99,37%) até 2022. Ideal: elevar o índice atual (99,37%) 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 (56,16%) até 2038. Ruim: manter o índice de perdas atual (56,16%) até 2026. Razoável: reduzir o índice de perdas 56,16% para 30% até 2026. Ideal: reduzir o índice de perdas 56,16% para 10% até 2026 e manter até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 120 l/hab./dia até 2038. Ruim: consumo <i>per capita</i> entre 121 l/hab./dia a 110 l/hab./dia até 2038. Razoável: consumo <i>per capita</i> entre 111 l/hab./dia e 98,56 l/hab./dia até 2026. Ideal: manter o <i>per capita</i> consumo atual (98,56 l/hab./dia) na área urbana 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	$[VAF / (VAP + VTI - VS)] * 100$	VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado	porcentagem (%)	Péssimo: diminuir o índice de faturamento atual (44,9%) até 2038. Ruim: índice de faturamento	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de faturamento de água.	Calcular a porcentagem de volume de água faturado referente ao volume total de água tratado.	Mensal	$[\text{VAF} / (\text{VAP} + \text{VTI} - \text{VS})] * 100$	VS: Volume de serviço VAF: Volume de água faturado VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço.	porcentagem (%)	entre 44,9% e 60% até 2038. Razoável: índice de faturamento entre 61% 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	$(\text{PUA} / \text{PUM}) * 100$	PUA: População urbana atendida com abastecimento de água PUM: População urbana do município	porcentagem (%)	Péssimo: Índice de atendimento menor que 99% até 2038. Ruim: índice de atendimento menor que o índice atual (100%) até 2038. Razoável: manter o índice de atendimento atual (100%) só até 2026. Ideal: manter 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 atendimento total de água.	Calcular a porcentagem de atendimento de abastecimento de água da população total do município.	Anual	$(PTA / PTM) * 100$	PTA: População total atendida com abastecimento de água PTM: População total do município	porcentagem (%)	Péssimo: Índice de atendimento inferior a 79% da população até o ano de 2038. Ruim: índice de atendimento inferior a 80% da população até o ano de 2038. Razoável: índice de atendimento de 81% a 99% da população até o ano de 2038. Ideal: índice de atendimento de 100% da população até o ano de 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.	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



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limite para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Índice de perdas na distribuição.	Medir as perdas totais na rede de distribuição de água.	Mensal	$\{[(VAP + VTI - VS) - VAC] / (VAP + VTI - VS)\} * 100$	VAP: Volume de água produzido VTI: Volume de água tratado importado VS: Volume de serviço VAC: Volume de água consumido	porcentagem (%)	<p>Péssimo: aumentar o índice de perdas atual (56,16%) até 2038.</p> <p>Ruim: manter o índice de perdas atual (56,16%) até 2038.</p> <p>Razoável: índice de perdas entre 56,16% a 35% até 2026.</p> <p>Ideal: diminuir o índice de perdas atual (56,16%) para 10% até 2026 e manter até 2038.</p>	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 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 (%)	Pessímo: índice de fluoretação entre 30% a 50% 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
Índice de qualidade da água distribuída.	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a padrões de potabilidade	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	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS. Ruim: não atender 50% dos parâmetros estabelecidos	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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.	para água distribuída.	Mensal	$[NPC / NPD] * 100$	coleta de água na rede de distribuição de água	porcentagem (%)	<p>pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.</p> <p>Razoável: atender de 51% a 99% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.</p> <p>Ideal: atender a 100% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.</p>	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE
Índice de qualidade da água tratada.	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes a	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NPP: Número de parâmetros com análises dentro do padrão	porcentagem (%)	<p>Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.</p> <p>Ruim: não atender 50%</p>	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 tratada.	padrões de potabilidade para água tratada.	Mensal	$[NPP / NTP] * 100$	NTP: Número total de parâmetros	porcentagem (%)	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.	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de cloro residual QMA: Quantidade mínima de	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação n.º 05/2017 MS.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 cloro residual.	Ministério da Saúde), referentes ao padrão de cloro residual.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	amostras obrigatórias para análises de cloro residual	porcentagem (%)	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 turbidez.	Verificar o atendimento às exigências contidas nas legislações atuais (Portaria de	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para aferição de turbidez	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de Consolidação	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 conformidade da quantidade de amostras de turbidez.	Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de turbidez.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para análises de turbidez	porcentagem (%)	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	Verificar o atendimento às exigências contidas nas	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	QAA: Quantidade de amostras analisadas para	porcentagem (%)	Péssimo: não atender 49% dos parâmetros estabelecidos pela Portaria de	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
amostras de coliformes totais. Índice de conformidade da quantidade de amostras de coliformes totais.	legislações atuais (Portaria de Consolidação n.º 05/2017 do Ministério da Saúde), referentes ao padrão de coliformes totais.	Mensal	$[QAA / QMA] * 100$	aferição de coliformes totais. QMA: Quantidade mínima de amostras obrigatórias para coliformes totais.	porcentagem (%)	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 Bom Jesus da Lapa com as ações propostas para tal, é possível concluir que o sistema como um todo necessita de reestruturação e adequações no âmbito institucional e, principalmente, no âmbito estrutural.

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

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 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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa possui sistema de esgotamento sanitário implantado apenas no distrito Sede e não atende integralmente a população urbana.



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

- **Coefficiente de retorno:**

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

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

- **Vazão média:**

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

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

Onde:

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

- **Coeficientes 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 117, 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 117 – 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 (Flutuante + residente) (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	108.199	98,56	0,8	78,85	0,00	98,74	1,2	118,49	1,5	177,74
2038	153.282	165,54	0,8	132,43	0,00	234,95	1,2	281,94	1,5	422,91

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa, referente ao ano de 2018, é de 49.866 habitantes sem a população flutuante e 108.199 habitantes considerando a população flutuante, com índice de atendimento de 42%.

A projeção do cenário atual do distrito Sede, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, especialmente com relação ao atual consumo *per capita*, de 98,56 l/hab./dia (SNIS, 2016), que resulta em uma geração de 78,85 l/hab./dia de esgoto sanitário. Além disso, para a projeção, duas condições mantiveram-se fixas: o índice de coleta de esgoto de 53,04% (SAAE, 2018) e o índice de tratamento de esgoto de 100% (SAAE, 2018), com relação ao índice de coleta.

A Tabela 118 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede, seguindo as tendências atuais dos serviços.



Tabela 118 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede												
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado ⁴ (l/s)	Déficit de coleta ⁵ (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado ⁶ (l/s)	Déficit de tratamento ⁷ (l/s)
2018	108.199	98,56	78,85	98,74	118,49	177,74	53,04	94,27	-83,47	47,73	45,00	-132,74
2019	110.453	101,15	80,92	103,45	124,14	186,21	53,04	98,77	-87,44	45,56	45,00	-141,21
2020	112.707	103,81	83,05	108,33	130,00	195,00	53,04	103,43	-91,57	43,51	45,00	-150,00
2021	114.961	106,54	85,23	113,41	136,09	204,14	53,04	108,28	-95,86	41,56	45,00	-159,14
2022	117.216	109,34	87,47	118,67	142,40	213,60	53,04	113,29	-100,31	39,72	45,00	-168,60
2023	119.470	112,21	89,77	124,13	148,96	223,44	53,04	118,51	-104,93	37,97	45,00	-178,44
2024	121.724	115,16	92,13	129,79	155,75	233,63	53,04	123,92	-109,71	36,31	45,00	-188,63
2025	123.978	118,18	94,54	135,66	162,79	244,19	53,04	129,52	-114,67	34,74	45,00	-199,19
2026	126.232	121,28	97,02	141,75	170,10	255,15	53,04	135,33	-119,82	33,25	45,00	-210,15
2027	128.486	124,47	99,58	148,08	177,70	266,55	53,04	141,38	-125,17	31,83	45,00	-221,55
2028	130.740	127,74	102,19	154,64	185,57	278,36	53,04	147,64	-130,72	30,48	45,00	-233,36
2029	132.995	131,09	104,87	161,43	193,72	290,58	53,04	154,12	-136,46	29,20	45,00	-245,58
2030	135.249	134,53	107,62	168,47	202,16	303,24	53,04	160,84	-142,40	27,98	45,00	-258,24
2031	137.503	138,06	110,45	175,77	210,92	316,38	53,04	167,81	-148,57	26,82	45,00	-271,38
2032	139.757	141,69	113,35	183,35	220,02	330,03	53,04	175,05	-154,98	25,71	45,00	-285,03
2033	140.972	145,41	116,33	189,80	227,76	341,64	53,04	181,21	-160,43	24,83	45,00	-296,64
2034	144.265	149,23	119,38	199,34	239,21	358,82	53,04	190,32	-168,50	23,64	45,00	-313,82
2035	146.519	153,15	122,52	207,77	249,32	373,98	53,04	198,36	-175,62	22,69	45,00	-328,98
2036	148.774	157,17	125,74	216,51	259,81	389,72	53,04	206,71	-183,01	21,77	45,00	-344,72
2037	151.028	161,30	129,04	225,56	270,67	406,01	53,04	215,35	-190,66	20,90	45,00	-361,01
2038	153.282	165,54	132,43	234,95	281,94	422,91	53,04	224,31	-198,60	20,06	45,00	-377,91



Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 98,56 l/hab./dia (SNIS, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 53,04% (SAAE, 2018); Índice de tratamento = 100% (SAAE, 2018); Vazão da ETE 45,00l/s.

- 1 - Projeção populacional da sede urbana + população flutuante.
- 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 = 45,00 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 118, se mantidos os atuais índices, o volume de efluente de esgoto que será lançado nos corpos hídricos do município será cada vez maior, sendo necessário a ampliação da ETE.

A Tabela 119 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Tabela 119 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Variáveis	Cenários – Distrito Sede						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	78,85	132,43*	2038	80,00	2026	80,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	53,04	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	100	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 do aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 132,43 l/hab./dia em 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto um aumento de 53,04% para 100%, de 2018 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 2,35%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização em longo prazo, considerando que o município já possui ETE e trata 100% do esgoto coletado, porém o índice de coleta corresponde a 53,04 %, sendo necessário ampliação rede coletora e da ETE até o último ano de planejamento.

• Cenário Imaginável

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência do aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, até o ano de 2026 e estabilizando em 100,00 l/hab./dia para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 80,00 l/hab./dia em 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto um aumento de



53,04% para 100%, de 2018 até 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,87%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização em médio prazo, considerando que o município já possui ETE e trata 100% do esgoto coletado, porém o índice de coleta corresponde a 53,04 %, sendo necessário ampliação rede coletora e da ETE até o médio prazo.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário desejável, foi considerada a tendência do aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, até o ano de 2022 e estabilizando em 100,00 l/hab./dia, conforme apresentado para o sistema de abastecimento de água do distrito Sede, o que resulta em uma geração *per capita* 80,00 l/hab./dia em curto prazo e se mantém constante até o ano 2038. Para a variável índice de coleta, foi previsto um aumento de 53,04% para 100%, de 2018 até 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 11,74%. E com relação à variável índice de tratamento, foi considerada a universalização em curto prazo, considerando que o município já possui ETE e trata 100% do esgoto coletado, porém o índice de coleta corresponde a 53,04 % sendo necessário ampliação rede coletora e da ETE até o médio prazo.

A Tabela 120 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 17 apresenta os déficits de vazão de esgoto tratado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 120 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.

Ano	População urbana Sede (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	108.199	78,85	98,74	118,49	177,74	53,04	94,27	47,74	45,00	-132,74	78,85	98,74	118,49	177,74	53,04	94,27	47,73	45,00	-132,74	78,85	98,74	118,49	177,74	53,04	94,27	47,73	45,00	-132,74
2019	110.453	80,92	103,45	124,14	186,21	55,39	103,14	43,63	45,00	-141,21	78,99	100,98	121,18	181,77	58,91	107,08	42,02	45,00	-136,77	79,14	101,17	121,40	182,10	64,78	117,96	38,15	45,00	-137,10
2020	112.707	83,05	108,33	130,00	195,00	57,74	112,59	39,97	45,00	-150,00	79,14	103,23	123,88	185,82	64,78	120,37	37,38	45,00	-140,82	79,42	103,61	124,33	186,50	76,52	142,71	31,53	45,00	-141,50
2021	114.961	85,23	113,41	136,09	204,14	60,08	122,66	36,69	45,00	-159,14	79,28	105,49	126,59	189,89	70,65	134,16	33,54	45,00	-144,89	79,71	106,06	127,27	190,91	88,26	168,50	26,71	45,00	-145,91
2022	117.216	87,47	118,67	142,40	213,60	62,43	133,35	33,75	45,00	-168,60	79,42	107,75	129,30	193,95	76,52	148,41	30,32	45,00	-148,95	80,00	108,53	130,24	195,36	100,00	195,36	100,00	195,36	0,00
2023	119.470	89,77	124,13	148,96	223,44	64,78	144,74	31,09	45,00	-178,44	79,57	110,02	132,02	198,03	82,39	163,16	27,58	45,00	-153,03	80,00	110,62	132,74	199,11	100,00	199,11	100,00	199,11	0,00
2024	121.724	92,13	129,79	155,75	233,63	67,13	156,83	28,69	45,00	-188,63	79,71	112,30	134,76	202,14	88,26	178,41	25,22	45,00	-157,14	80,00	112,71	135,25	202,88	100,00	202,88	100,00	202,88	0,00
2025	123.978	94,54	135,66	162,79	244,19	69,48	169,65	26,53	45,00	-199,19	79,86	114,59	137,51	206,27	94,13	194,16	23,18	45,00	-161,27	80,00	114,79	137,75	206,63	100,00	206,63	100,00	206,63	0,00
2026	126.232	97,02	141,75	170,10	255,15	71,82	183,26	100,00	183,26	-71,89	80,00	116,88	140,26	210,39	100,00	210,39	100,00	210,39	0,00	80,00	116,88	140,26	210,39	100,00	210,39	100,00	210,39	0,00
2027	128.486	99,58	148,08	177,70	266,55	74,17	197,71	100,00	197,71	-68,84	80,00	118,97	142,76	214,14	100,00	214,14	100,00	214,14	0,00	80,00	118,97	142,76	214,14	100,00	214,14	100,00	214,14	0,00
2028	130.740	102,19	154,64	185,57	278,36	76,52	213,00	100,00	213,00	-65,36	80,00	121,06	145,27	217,91	100,00	217,91	100,00	217,91	0,00	80,00	121,06	145,27	217,91	100,00	217,91	100,00	217,91	0,00
2029	132.995	104,87	161,43	193,72	290,58	78,87	229,17	100,00	229,17	-61,41	80,00	123,14	147,77	221,66	100,00	221,66	100,00	221,66	0,00	80,00	123,14	147,77	221,66	100,00	221,66	100,00	221,66	0,00
2030	135.249	107,62	168,47	202,16	303,24	81,22	246,28	100,00	246,28	-56,96	80,00	125,23	150,28	225,42	100,00	225,42	100,00	225,42	0,00	80,00	125,23	150,28	225,42	100,00	225,42	100,00	225,42	0,00
2031	137.503	110,45	175,77	210,92	316,38	83,56	264,38	100,00	264,38	-52,00	80,00	127,32	152,78	229,17	100,00	229,17	100,00	229,17	0,00	80,00	127,32	152,78	229,17	100,00	229,17	100,00	229,17	0,00
2032	139.757	113,35	183,35	220,02	330,03	85,91	283,54	100,00	283,54	-46,49	80,00	129,40	155,28	232,92	100,00	232,92	100,00	232,92	0,00	80,00	129,40	155,28	232,92	100,00	232,92	100,00	232,92	0,00
2033	140.972	116,33	189,80	227,76	341,64	88,26	301,53	100,00	301,53	-40,11	80,00	130,53	156,64	234,96	100,00	234,96	100,00	234,96	0,00	80,00	130,53	156,64	234,96	100,00	234,96	100,00	234,96	0,00
2034	144.265	119,38	199,34	239,21	358,82	90,61	325,12	100,00	325,12	-33,70	80,00	133,58	160,30	240,45	100,00	240,45	100,00	240,45	0,00	80,00	133,58	160,30	240,45	100,00	240,45	100,00	240,45	0,00
2035	146.519	122,52	207,77	249,32	373,98	92,96	347,64	100,00	347,64	-26,34	80,00	135,67	162,80	244,20	100,00	244,20	100,00	244,20	0,00	80,00	135,67	162,80	244,20	100,00	244,20	100,00	244,20	0,00
2036	148.774	125,74	216,51	259,81	389,72	95,30	371,42	100,00	371,42	-18,30	80,00	137,75	165,30	247,95	100,00	247,95	100,00	247,95	0,00	80,00	137,75	165,30	247,95	100,00	247,95	100,00	247,95	0,00
2037	151.028	129,04	225,56	270,67	406,01	97,65	396,48	100,00	396,48	-9,53	80,00	139,84	167,81	251,72	100,00	251,72	100,00	251,72	0,00	80,00	139,84	167,81	251,72	100,00	251,72	100,00	251,72	0,00
2038	153.282	132,43	234,95	281,94	422,91	100,00	422,91	100,00	422,91	0,00	80,00	141,93	170,32	255,48	100,00	255,48	100,00	255,48	0,00	80,00	141,93	170,32	255,48	100,00	255,48	100,00	255,48	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 98,56 l/hab./dia (SNIS, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; K1 = 1,2 (coeficiente máximo diário); K2 = 1,5 (coeficiente máximo horário); índice de coleta = 53,04% (SAAE, 2018); Índice de tratamento = 100% (SAAE, 2018); Vazão da ETE 45,00l/s.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

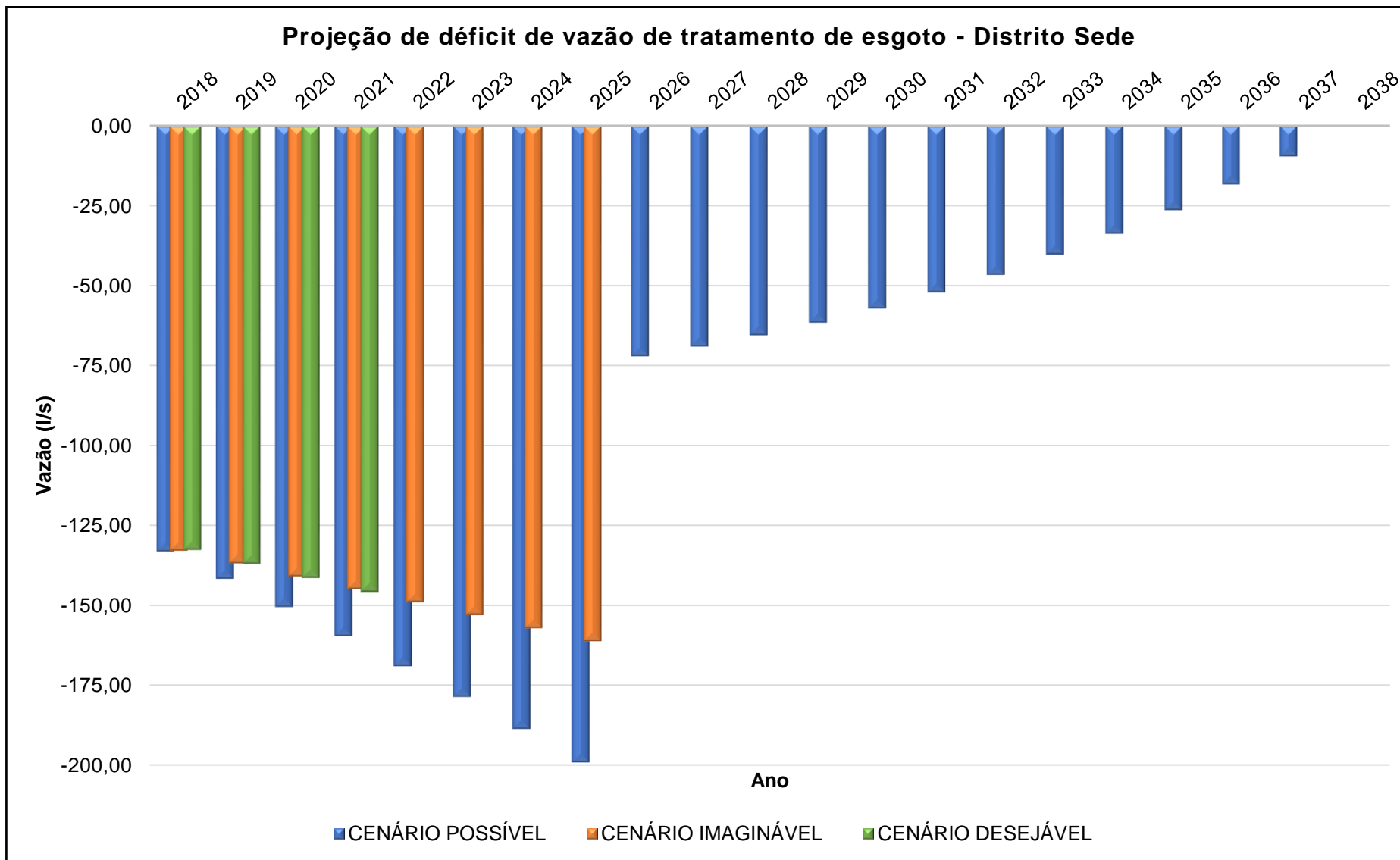


Gráfico 17 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

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

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

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

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a necessidade de ampliação do sistema de coleta de tratamento de esgotamento sanitário em médio prazo, possibilita o planejamento adequado das ações. Ainda é prevista a estabilização na geração *per capita* de esgoto acompanhando o cenário apresentado para o eixo de abastecimento de água.

4.4.1.2. Distrito Favelândia

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 121, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 121 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Favelândia - Cenário atual.

Ano	População urbana Favelândia (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	650	98,56	0,8	78,85	0,00	0,59	1,2	0,71	1,5	1,07
2038	921	165,54	0,8	132,43	0,00	1,41	1,2	1,69	1,5	2,54

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito de Favelândia, referente ao ano de 2018, é de 650 habitantes, com índice de atendimento de 0%.

A projeção do cenário atual do distrito de Favelândia, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, especialmente com relação ao atual consumo *per capita*, de 98,56 l/hab./dia, que resulta em uma geração de 78,85 l/hab./dia de esgoto. 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 122 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 122 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia									
Ano	População Favelândia ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	650	98,56	78,85	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	-1,07
2019	664	101,15	80,92	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	-1,11
2020	678	103,81	83,05	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	-1,17
2021	691	106,54	85,23	0,68	0,82	1,23	0,00	0,00	-1,23
2022	705	109,34	87,47	0,71	0,85	1,28	0,00	0,00	-1,28
2023	718	112,21	89,77	0,75	0,90	1,35	0,00	0,00	-1,35
2024	732	115,16	92,13	0,78	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41
2025	745	118,18	94,54	0,82	0,98	1,47	0,00	0,00	-1,47
2026	759	121,28	97,02	0,85	1,02	1,53	0,00	0,00	-1,53
2027	772	124,47	99,58	0,89	1,07	1,61	0,00	0,00	-1,61
2028	786	127,74	102,19	0,93	1,12	1,68	0,00	0,00	-1,68
2029	799	131,09	104,87	0,97	1,16	1,74	0,00	0,00	-1,74
2030	813	134,53	107,62	1,01	1,21	1,82	0,00	0,00	-1,82
2031	827	138,06	110,45	1,06	1,27	1,91	0,00	0,00	-1,91
2032	840	141,69	113,35	1,10	1,32	1,98	0,00	0,00	-1,98
2033	854	145,41	116,33	1,15	1,38	2,07	0,00	0,00	-2,07
2034	867	149,23	119,38	1,20	1,44	2,16	0,00	0,00	-2,16
2035	881	153,15	122,52	1,25	1,50	2,25	0,00	0,00	-2,25
2036	894	157,17	125,74	1,30	1,56	2,34	0,00	0,00	-2,34
2037	908	161,30	129,04	1,36	1,63	2,45	0,00	0,00	-2,45
2038	921	165,54	132,43	1,41	1,69	2,54	0,00	0,00	-2,54

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 98,56 l/hab./dia; 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 distrito Favelândia.

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.

Conforme é possível observar na Tabela 122, 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 123 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.

Tabela 123 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.

Variáveis	Cenários – Distrito Favelândia						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	78,85	132,43	2038	80,00	2026	80,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

No cenário possível foi considerado o consumo per capita descrito no eixo de abastecimento de água seguindo a tendência normativa e chegando no ano de 2038 a uma geração de esgoto *per capita* de 132,43 l/hab./dia.

Considera-se que a variável índice de coleta de esgoto chega a 100% em longo prazo no ano de 2038, bem como a implantação de sistemas de tratamento individual em todas as residências do distrito.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto (78,85 l/hab./dia), de 0,14 l/hab./dia ao ano, para 80,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o distrito. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado aumento da geração *per*



capita de esgoto de 78,85 l/hab./dia em 2018, para 80,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,29 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido distrito, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 124 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Favelândia nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 18 apresenta os déficits de vazão de esgoto tratado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 124 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.

Ano	População urbana Favelândia (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Superávit / déficit de tratamento (l/s)
2018	650	78,85	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07	78,85	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07	78,85	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07
2019	664	80,92	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11	78,99	0,61	0,73	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10	79,14	0,61	0,73	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10
2020	678	83,05	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,17	79,14	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11	79,42	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11
2021	691	85,23	0,68	0,82	1,23	5,56	0,07	5,56	0,07	-1,16	79,28	0,63	0,76	1,14	16,67	0,19	16,67	0,19	-0,95	79,71	0,64	0,77	1,16	50,00	0,58	50,00	0,58	-0,58
2022	705	87,47	0,71	0,85	1,28	11,11	0,14	11,11	0,14	-1,14	79,42	0,65	0,78	1,17	33,33	0,39	33,33	0,39	-0,78	80,00	0,65	0,78	1,17	100,00	1,17	100,00	1,17	0,00
2023	718	89,77	0,75	0,90	1,35	16,67	0,23	16,67	0,23	-1,13	79,57	0,66	0,79	1,19	50,00	0,60	50,00	0,60	-0,60	80,00	0,66	0,79	1,19	100,00	1,19	100,00	1,19	0,00
2024	732	92,13	0,78	0,94	1,41	22,22	0,31	22,22	0,31	-1,10	79,71	0,68	0,82	1,23	66,67	0,82	66,67	0,82	-0,41	80,00	0,68	0,82	1,23	100,00	1,23	100,00	1,23	0,00
2025	745	94,54	0,82	0,98	1,47	27,78	0,41	27,78	0,41	-1,06	79,86	0,69	0,83	1,25	83,33	1,04	83,33	1,04	-0,21	80,00	0,69	0,83	1,25	100,00	1,25	100,00	1,25	0,00
2026	759	97,02	0,85	1,02	1,53	33,33	0,51	33,33	0,51	-1,02	80,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00	80,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
2027	772	99,58	0,89	1,07	1,61	38,89	0,63	38,89	0,63	-0,98	80,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00	80,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
2028	786	102,19	0,93	1,12	1,68	44,44	0,75	44,44	0,75	-0,93	80,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00	80,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00
2029	799	104,87	0,97	1,16	1,74	50,00	0,87	50,00	0,87	-0,87	80,00	0,74	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00	80,00	0,74	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00
2030	813	107,62	1,01	1,21	1,82	55,56	1,01	55,56	1,01	-0,81	80,00	0,75	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00	80,00	0,75	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00
2031	827	110,45	1,06	1,27	1,91	61,11	1,17	61,11	1,17	-0,74	80,00	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	0,00	80,00	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	0,00
2032	840	113,35	1,10	1,32	1,98	66,67	1,32	66,67	1,32	-0,66	80,00	0,78	0,94	1,41	100,00	1,41	100,00	1,41	0,00	80,00	0,78	0,94	1,41	100,00	1,41	100,00	1,41	0,00
2033	854	116,33	1,15	1,38	2,07	72,22	1,50	72,22	1,50	-0,58	80,00	0,79	0,95	1,43	100,00	1,43	100,00	1,43	0,00	80,00	0,79	0,95	1,43	100,00	1,43	100,00	1,43	0,00
2034	867	119,38	1,20	1,44	2,16	77,78	1,68	77,78	1,68	-0,48	80,00	0,80	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00	80,00	0,80	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00
2035	881	122,52	1,25	1,50	2,25	83,33	1,88	83,33	1,88	-0,37	80,00	0,82	0,98	1,47	100,00	1,47	100,00	1,47	0,00	80,00	0,82	0,98	1,47	100,00	1,47	100,00	1,47	0,00
2036	894	125,74	1,30	1,56	2,34	88,89	2,08	88,89	2,08	-0,26	80,00	0,83	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00	80,00	0,83	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
2037	908	129,04	1,36	1,63	2,45	94,44	2,31	94,44	2,31	-0,14	80,00	0,84	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00	80,00	0,84	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
2038	921	132,43	1,41	1,69	2,54	100,00	2,54	100,00	2,54	0,00	80,00	0,85	1,02	1,53	100,00	1,53	100,00	1,53	0,00	80,00	0,85	1,02	1,53	100,00	1,53	100,00	1,53	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 98,56 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

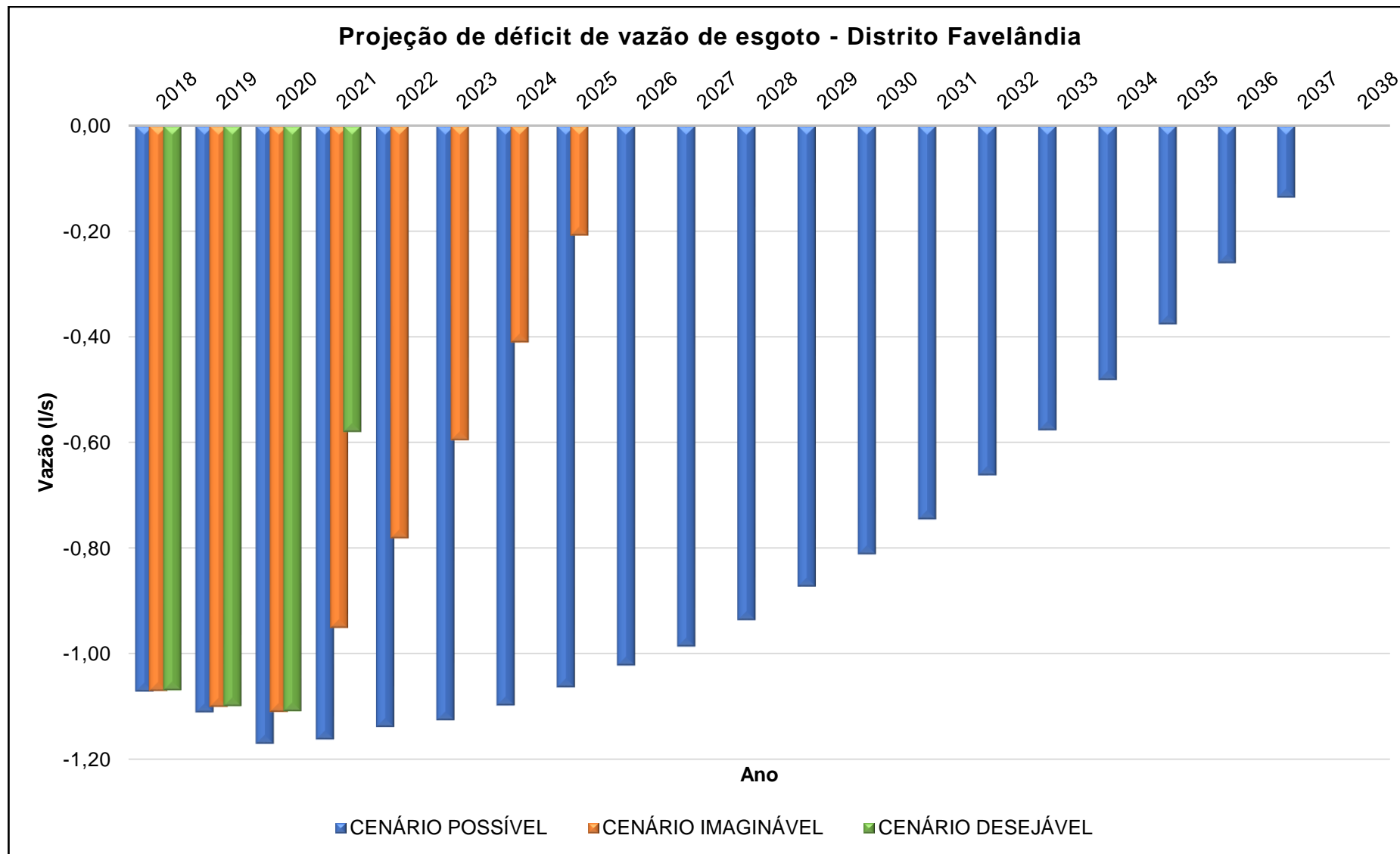


Gráfico 18 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Favelândia.

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 universalização do tratamento.

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 ao aumento da geração *per capita* conforme eixo de abastecimento de água.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Favelândia, 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 estabilização da geração *per capita* de esgoto em 80 l/hab./dia acompanhando o cenário apresentado para o eixo de abastecimento de água.

4.4.1.3. Distrito Formoso

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 125, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 125 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita*, da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, distrito Formoso - Cenário atual.

Ano	População urbana Formoso + população flutuante (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	1.942	98,56	0,8	78,85	0,00	1,77	1,2	2,12	1,5	3,18
2038	2.802	165,54	0,8	132,43	0,00	4,30	1,2	5,16	1,5	7,74

* Adotado consumo *per capita* da Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

De acordo com a projeção populacional apresentada anteriormente, a população urbana do distrito Formoso e a população flutuante, referente ao ano de 2018, é de 1.942 habitantes, com índice de atendimento de 0%.

A projeção do cenário atual do distrito Formoso, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, tem como base o cenário do sistema de abastecimento de água, especialmente com relação ao atual consumo *per capita*, de 98,56 l/hab./dia, que resulta em uma geração de 78,85 l/hab./dia de esgoto. 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 126 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 126 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso									
Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Geração <i>per capita</i> de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	1.942	98,56	78,85	1,77	2,12	3,18	0,00	0,00	-3,18
2019	1.982	101,15	80,92	1,86	2,23	3,35	0,00	0,00	-3,35
2020	2.023	103,81	83,05	1,94	2,33	3,50	0,00	0,00	-3,50
2021	2.063	106,54	85,23	2,03	2,44	3,66	0,00	0,00	-3,66



CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso									
Ano	População Formoso ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2022	2.104	109,34	87,47	2,13	2,56	3,84	0,00	0,00	-3,84
2023	2.145	112,21	89,77	2,23	2,68	4,02	0,00	0,00	-4,02
2024	2.186	115,16	92,13	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	-4,20
2025	2.228	118,18	94,54	2,44	2,93	4,40	0,00	0,00	-4,40
2026	2.270	121,28	97,02	2,55	3,06	4,59	0,00	0,00	-4,59
2027	2.312	124,47	99,58	2,66	3,19	4,79	0,00	0,00	-4,79
2028	2.355	127,74	102,19	2,79	3,35	5,03	0,00	0,00	-5,03
2029	2.398	131,09	104,87	2,91	3,49	5,24	0,00	0,00	-5,24
2030	2.441	134,53	107,62	3,04	3,65	5,48	0,00	0,00	-5,48
2031	2.485	138,06	110,45	3,18	3,82	5,73	0,00	0,00	-5,73
2032	2.529	141,69	113,35	3,32	3,98	5,97	0,00	0,00	-5,97
2033	2.573	145,41	116,33	3,46	4,15	6,23	0,00	0,00	-6,23
2034	2.618	149,23	119,38	3,62	4,34	6,51	0,00	0,00	-6,51
2035	2.664	153,15	122,52	3,78	4,54	6,81	0,00	0,00	-6,81
2036	2.709	157,17	125,74	3,94	4,73	7,10	0,00	0,00	-7,10
2037	2.755	161,30	129,04	4,12	4,94	7,41	0,00	0,00	-7,41
2038	2.802	165,54	132,43	4,30	5,16	7,74	0,00	0,00	-7,74

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 98,56 l/hab./dia; 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 distrito Formoso.

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.

Conforme é possível observar na Tabela 126, 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 127 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.



Tabela 127 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.

Variáveis	Cenários – Distrito Formoso						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	78,85	132,43	2038	80,00	2026	80,00	2022
Índice de coleta de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de tratamento de esgoto (%)	0,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

No cenário possível foi considerado o consumo *per capita* descrito no eixo de abastecimento de água seguindo a tendência normativa e chegando no ano de 2038 a uma geração de esgoto *per capita* de 132,43 l/hab./dia.

Considera-se que a variável índice de coleta de esgoto chega a 100% em longo prazo no ano de 2038, com taxa de crescimento prevista de 5,56 % ao ano, bem como a implantação de sistemas de tratamento individual em todas as residências do distrito.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto (78,85 l/hab./dia), de 0,14 l/hab./dia ao ano, para 80,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para o distrito. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado aumento da geração *per capita* de esgoto de 78,85 l/hab./dia em 2018, para 80,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 0,29 l/hab./dia ao ano. Também foi prevista a manutenção



dos índices de coleta e de tratamento de esgoto em 0% até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2022, a uma taxa de crescimento de 50% ao ano. A universalização dos índices ao longo do horizonte de planejamento é proposta como forma de atender a geração de esgoto no referido distrito, visando encaminhar todo efluente gerado localmente para tratamento adequado.

A Tabela 128 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário do distrito Formoso nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 19 apresenta os déficits de vazão de esgoto tratado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 128 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.

Ano	População urbana Formoso (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	1.942	78,85	1,77	2,12	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,18	78,85	1,77	2,12	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,18	78,85	1,77	2,12	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,18
2019	1.982	80,92	1,86	2,23	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,35	78,99	1,81	2,17	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,26	79,14	1,82	2,18	3,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,27
2020	2.023	83,05	1,94	2,33	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,50	79,14	1,85	2,22	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,33	79,42	1,86	2,23	3,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,35
2021	2.063	85,23	2,03	2,44	3,66	5,56	0,20	5,56	0,20	-3,46	79,28	1,89	2,27	3,41	16,67	0,57	16,67	0,57	-2,84	79,71	1,90	2,28	3,42	50,00	1,71	50,00	1,71	-1,71
2022	2.104	87,47	2,13	2,56	3,84	11,11	0,43	11,11	0,43	-3,41	79,42	1,93	2,32	3,48	33,33	1,16	33,33	1,16	-2,32	80,00	1,95	2,34	3,51	100,00	3,51	100,00	3,51	0,00
2023	2.145	89,77	2,23	2,68	4,02	16,67	0,67	16,67	0,67	-3,35	79,57	1,98	2,38	3,57	50,00	1,79	50,00	1,79	-1,79	80,00	1,99	2,39	3,59	100,00	3,59	100,00	3,59	0,00
2024	2.186	92,13	2,33	2,80	4,20	22,22	0,93	22,22	0,93	-3,27	79,71	2,02	2,42	3,63	66,67	2,42	66,67	2,42	-1,21	80,00	2,02	2,42	3,63	100,00	3,63	100,00	3,63	0,00
2025	2.228	94,54	2,44	2,93	4,40	27,78	1,22	27,78	1,22	-3,18	79,86	2,06	2,47	3,71	83,33	3,09	83,33	3,09	-0,62	80,00	2,06	2,47	3,71	100,00	3,71	100,00	3,71	0,00
2026	2.270	97,02	2,55	3,06	4,59	33,33	1,53	33,33	1,53	-3,06	80,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00	80,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00
2027	2.312	99,58	2,66	3,19	4,79	38,89	1,86	38,89	1,86	-2,93	80,00	2,14	2,57	3,86	100,00	3,86	100,00	3,86	0,00	80,00	2,14	2,57	3,86	100,00	3,86	100,00	3,86	0,00
2028	2.355	102,19	2,79	3,35	5,03	44,44	2,24	44,44	2,24	-2,79	80,00	2,18	2,62	3,93	100,00	3,93	100,00	3,93	0,00	80,00	2,18	2,62	3,93	100,00	3,93	100,00	3,93	0,00
2029	2.398	104,87	2,91	3,49	5,24	50,00	2,62	50,00	2,62	-2,62	80,00	2,22	2,66	3,99	100,00	3,99	100,00	3,99	0,00	80,00	2,22	2,66	3,99	100,00	3,99	100,00	3,99	0,00
2030	2.441	107,62	3,04	3,65	5,48	55,56	3,04	55,56	3,04	-2,44	80,00	2,26	2,71	4,07	100,00	4,07	100,00	4,07	0,00	80,00	2,26	2,71	4,07	100,00	4,07	100,00	4,07	0,00
2031	2.485	110,45	3,18	3,82	5,73	61,11	3,50	61,11	3,50	-2,23	80,00	2,30	2,76	4,14	100,00	4,14	100,00	4,14	0,00	80,00	2,30	2,76	4,14	100,00	4,14	100,00	4,14	0,00
2032	2.529	113,35	3,32	3,98	5,97	66,67	3,98	66,67	3,98	-1,99	80,00	2,34	2,81	4,22	100,00	4,22	100,00	4,22	0,00	80,00	2,34	2,81	4,22	100,00	4,22	100,00	4,22	0,00
2033	2.573	116,33	3,46	4,15	6,23	72,22	4,50	72,22	4,50	-1,73	80,00	2,38	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00	80,00	2,38	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00
2034	2.618	119,38	3,62	4,34	6,51	77,78	5,06	77,78	5,06	-1,45	80,00	2,42	2,90	4,35	100,00	4,35	100,00	4,35	0,00	80,00	2,42	2,90	4,35	100,00	4,35	100,00	4,35	0,00
2035	2.664	122,52	3,78	4,54	6,81	83,33	5,68	83,33	5,68	-1,14	80,00	2,47	2,96	4,44	100,00	4,44	100,00	4,44	0,00	80,00	2,47	2,96	4,44	100,00	4,44	100,00	4,44	0,00
2036	2.709	125,74	3,94	4,73	7,10	88,89	6,31	88,89	6,31	-0,79	80,00	2,51	3,01	4,52	100,00	4,52	100,00	4,52	0,00	80,00	2,51	3,01	4,52	100,00	4,52	100,00	4,52	0,00
2037	2.755	129,04	4,12	4,94	7,41	94,44	7,00	94,44	7,00	-0,41	80,00	2,55	3,06	4,59	100,00	4,59	100,00	4,59	0,00	80,00	2,55	3,06	4,59	100,00	4,59	100,00	4,59	0,00
2038	2.802	132,43	4,30	5,16	7,74	100,00	7,74	100,00	7,74	0,00	80,00	2,59	3,11	4,67	100,00	4,67	100,00	4,67	0,00	80,00	2,59	3,11	4,67	100,00	4,67	100,00	4,67	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 98,56 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

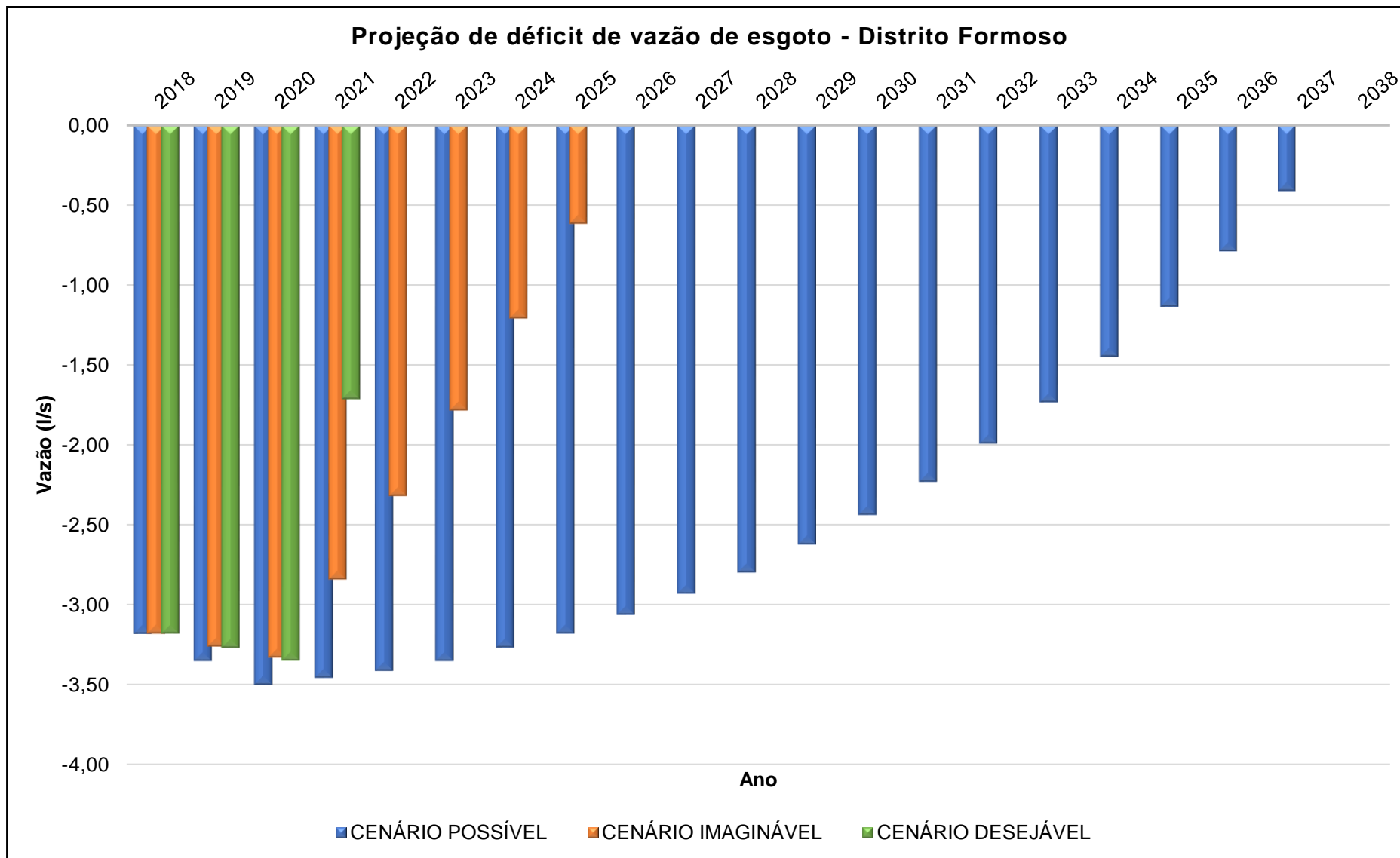


Gráfico 19 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, distrito Formoso.

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 universalização do tratamento.

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 ao aumento da geração *per capita* conforme eixo de abastecimento de água.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para o distrito Formoso, 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 estabilização da geração *per capita* de esgoto em 80 l/hab./dia acompanhando o cenário apresentado para o eixo de abastecimento de água.

4.4.1.4. Área rural atendida

4.4.1.4.1. Comunidade Chapada Grande

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 de Chapada Grande, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 129, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande no decorrer do período de planejamento, considerando



a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 129 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Chapada Grande - Cenário atual.

Ano	População Chapada Grande (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	700	20,00	0,8	16,00	00,00	0,13	1,2	0,16	1,5	0,24
2038	834	20,00	0,8	16,00	00,00	0,15	1,2	0,18	1,5	0,27

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade 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 Chapada Grande, 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. 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 130 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande, seguindo as tendências atuais dos serviços.

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

Tabela 130 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Chapada Grande									
Ano	População Chapada Grande ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	700	20,00	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2019	707	20,00	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2020	713	20,00	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2021	720	20,00	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2022	727	20,00	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2023	734	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2024	740	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2025	747	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2026	754	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2027	760	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2028	767	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2029	774	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2030	781	20,00	16,00	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2031	787	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2032	794	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2033	801	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2034	807	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2035	814	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2036	821	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2037	828	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2038	834	20,00	16,00	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27

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

1 - Projeção populacional da comunidade Chapada Grande.

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 de a comunidade não possuir sistema adequado de coleta e tratamento do esgoto que é gerado localmente, o déficit na vazão de tratamento já ocorre nos primeiros anos da projeção. Além disso, é importante destacar que, se mantidos os atuais índices, o déficit será presente ao longo de todos os anos do horizonte de planejamento, mesmo que apresente uma



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

A Tabela 131 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade rural Chapada Grande.

Tabela 131 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.

Variáveis	Cenários – Comunidade Chapada Grande						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	16,00	48,00	2038	48,00	2026	48,00	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 (60,00 l/hab./dia), apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Chapada Grande, o que resulta em uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto (16,00 l/hab./dia), de 2,40 l/hab./dia ao ano, para 48,00 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O



crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.

- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16,00 l/hab./dia em 2018, para 48,00 l/hab./dia em 2022, aumentando a geração em 6,00 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 132 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 20 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 132 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.

Ano	População Chapada Grande (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	700	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
2019	707	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
2020	713	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
2021	720	16,00	0,13	0,16	0,24	5,56	0,01	5,56	0,01	-0,23	16,00	0,13	0,16	0,24	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,20	32,00	0,27	0,32	0,48	50,00	0,24	50,00	0,24	-0,24
2022	727	16,00	0,13	0,16	0,24	11,11	0,03	11,11	0,03	-0,21	16,00	0,13	0,16	0,24	33,33	0,08	33,33	0,08	-0,16	48,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00
2023	734	18,00	0,15	0,18	0,27	16,67	0,05	16,67	0,05	-0,23	24,00	0,20	0,24	0,36	50,00	0,18	50,00	0,18	-0,18	48,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2024	740	20,00	0,17	0,20	0,30	22,22	0,07	22,22	0,07	-0,23	32,00	0,27	0,32	0,48	66,67	0,32	66,67	0,32	-0,16	48,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2025	747	22,00	0,19	0,23	0,35	27,78	0,10	27,78	0,10	-0,25	40,00	0,35	0,42	0,63	83,33	0,53	83,33	0,53	-0,11	48,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2026	754	24,00	0,21	0,25	0,38	33,33	0,13	33,33	0,13	-0,25	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2027	760	26,00	0,23	0,28	0,42	38,89	0,16	38,89	0,16	-0,26	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2028	767	28,00	0,25	0,30	0,45	44,44	0,20	44,44	0,20	-0,25	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2029	774	30,00	0,27	0,32	0,48	50,00	0,24	50,00	0,24	-0,24	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2030	781	32,00	0,29	0,35	0,53	55,56	0,29	55,56	0,29	-0,24	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2031	787	34,00	0,31	0,37	0,56	61,11	0,34	61,11	0,34	-0,22	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2032	794	36,00	0,33	0,40	0,60	66,67	0,40	66,67	0,40	-0,20	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2033	801	38,00	0,35	0,42	0,63	72,22	0,46	72,22	0,46	-0,18	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2034	807	40,00	0,37	0,44	0,66	77,78	0,51	77,78	0,51	-0,15	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2035	814	42,00	0,40	0,48	0,72	83,33	0,60	83,33	0,60	-0,12	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2036	821	44,00	0,42	0,50	0,75	88,89	0,67	88,89	0,67	-0,08	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2037	828	46,00	0,44	0,53	0,80	94,44	0,76	94,44	0,76	-0,04	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2038	834	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00

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

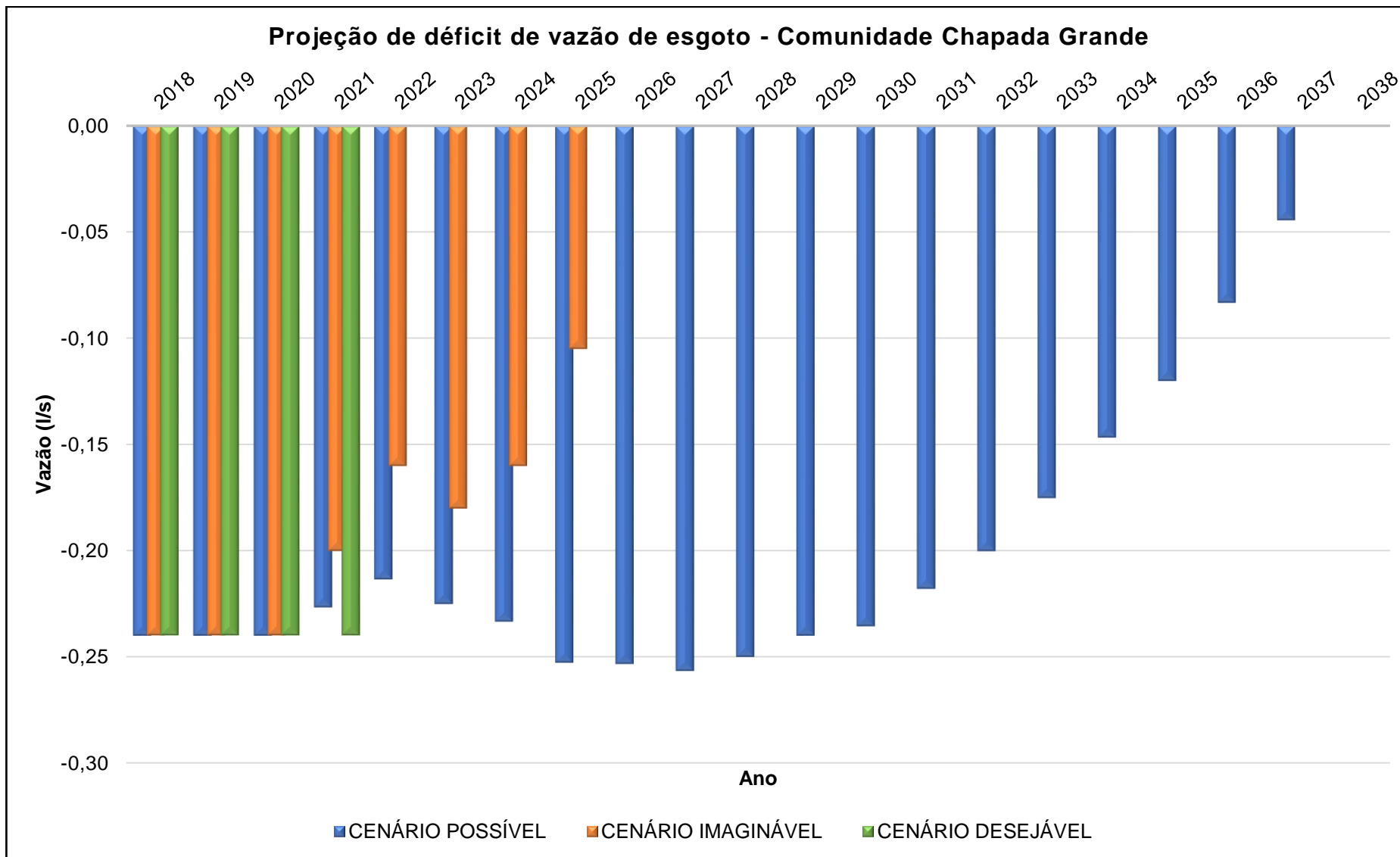


Gráfico 20 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Chapada Grande.
 Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 132 e no Gráfico 20, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente, com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade Chapada Grande.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Chapada Grande, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a comunidade não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário na referida comunidade.

4.4.1.4.2. Comunidade Mossorongo

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 133, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo no decorrer do período de planejamento, considerando a

manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Conforme apresentado no cenário de abastecimento de água da comunidade Mossorongo, o SAA é composto por duas formas de abastecimento de água, operação carro pipa para consumo humano e poço tubular com captação de água salobra para os demais usos. Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 98,56 l/hab./dia (Sede), resultado em 78,85 l/hab./dia para a comunidade de Mossorongo.

Tabela 133 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Mossorongo - Cenário atual.

Ano	População Mossorongo (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	175	78,85	0,8	63,08	00,00	0,13	1,2	0,16	1,5	0,24
2038	209	132,43	0,8	105,95	00,00	0,26	1,2	0,31	1,5	0,47

*Estimado com base no consumo *per capita* da Sede.

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Mossorongo não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Mossorongo, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,85 l/hab./dia, resultando geração de 63,08 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 134 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 134 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Mossorongo									
Ano	População Mossorongo ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	175	78,85	63,08	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2019	177	80,92	64,74	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	-0,24
2020	178	83,05	66,44	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2021	180	85,23	68,19	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	-0,26
2022	182	87,47	69,98	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2023	183	89,77	71,81	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2024	185	92,13	73,70	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2025	187	94,54	75,64	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2026	188	97,02	77,62	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2027	190	99,58	79,66	0,18	0,22	0,33	0,00	0,00	-0,33
2028	192	102,19	81,75	0,18	0,22	0,33	0,00	0,00	-0,33
2029	193	104,87	83,90	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	-0,35
2030	195	107,62	86,10	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	-0,35
2031	197	110,45	88,36	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	-0,36
2032	198	113,35	90,68	0,21	0,25	0,38	0,00	0,00	-0,38
2033	200	116,33	93,06	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2034	202	119,38	95,51	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2035	204	122,52	98,02	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2036	205	125,74	100,59	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2037	207	129,04	103,23	0,25	0,3	0,45	0,00	0,00	-0,45
2038	209	132,43	105,95	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Mossorongo.

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 134 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 135 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.

Tabela 135 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.

Variáveis	Cenários – Comunidade Mossorongo						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do aumento no consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo resultando uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração per capita de esgoto, conforme projeção do consumo per capita de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração per capita de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração per capita de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 136 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 21 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 136 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo

Ano	População Mossorongo (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	175	63,08	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2019	177	64,74	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24	61,19	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	59,31	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2020	178	66,44	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26	59,31	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	55,54	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26
2021	180	68,19	0,14	0,17	0,26	5,56	0,01	5,56	0,01	-0,25	57,42	0,14	0,17	0,26	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,22	51,77	0,13	0,16	0,24	50,00	0,12	50,00	0,12	-0,12
2022	182	69,98	0,15	0,18	0,27	11,11	0,03	11,11	0,03	-0,24	55,54	0,14	0,17	0,26	33,33	0,09	33,33	0,09	-0,17	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2023	183	71,81	0,15	0,18	0,27	16,67	0,05	16,67	0,05	-0,23	53,65	0,14	0,17	0,26	50,00	0,13	50,00	0,13	-0,13	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2024	185	73,70	0,16	0,19	0,29	22,22	0,06	22,22	0,06	-0,23	51,77	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2025	187	75,64	0,16	0,19	0,29	27,78	0,08	27,78	0,08	-0,21	49,88	0,13	0,16	0,24	83,33	0,20	83,33	0,20	-0,04	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2026	188	77,62	0,17	0,20	0,30	33,33	0,10	33,33	0,10	-0,20	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2027	190	79,66	0,18	0,22	0,33	38,89	0,13	38,89	0,13	-0,20	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2028	192	81,75	0,18	0,22	0,33	44,44	0,15	44,44	0,15	-0,18	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2029	193	83,90	0,19	0,23	0,35	50,00	0,18	50,00	0,18	-0,18	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2030	195	86,10	0,19	0,23	0,35	55,56	0,19	55,56	0,19	-0,16	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2031	197	88,36	0,20	0,24	0,36	61,11	0,22	61,11	0,22	-0,14	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2032	198	90,68	0,21	0,25	0,38	66,67	0,25	66,67	0,25	-0,13	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2033	200	93,06	0,22	0,26	0,39	72,22	0,28	72,22	0,28	-0,11	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2034	202	95,51	0,22	0,26	0,39	77,78	0,30	77,78	0,30	-0,09	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2035	204	98,02	0,23	0,28	0,42	83,33	0,35	83,33	0,35	-0,07	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2036	205	100,59	0,24	0,29	0,44	88,89	0,39	88,89	0,39	-0,05	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2037	207	103,23	0,25	0,30	0,45	94,44	0,43	94,44	0,43	-0,02	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2038	209	105,95	0,26	0,31	0,47	100,00	0,47	100,00	0,47	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

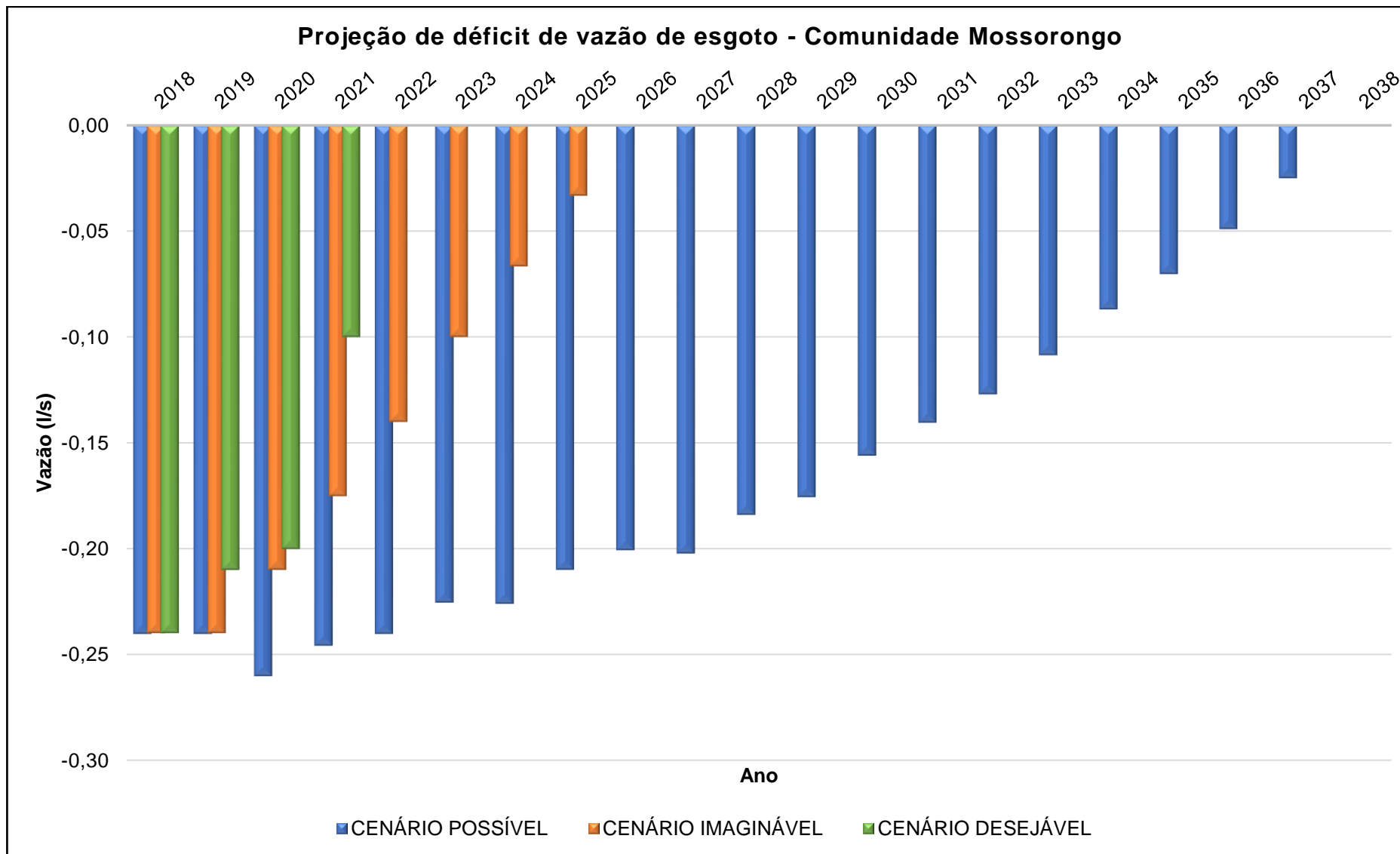


Gráfico 21 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Mossorongo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 136 e no Gráfico 21, 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.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Mossorongo, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui tratamento do esgoto gerado localmente, sendo necessário implantar sistemas adequados até o ano de 2026, de forma que todo efluente gerado seja coletado e encaminhado para tratamento, com destinação final adequada, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário na referida comunidade.

4.4.1.4.3. Comunidade Silvestre

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

Conforme apresentado no cenário de abastecimento de água da comunidade Silvestre, o SAA é composto por duas formas de abastecimento de água, operação carro pipa para consumo humano e poço tubular com captação de água salobra para os demais usos. Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 98,56 l/hab./dia (Sede), resultado em 78,85 l/hab./dia para a comunidade de Silvestre.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 137, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 137 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Silvestre - Cenário atual.

Ano	População Silvestre (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	275	78,85	0,8	63,08	00,00	0,20	1,2	0,24	1,5	0,36
2038	328	132,43	0,8	105,95	00,00	0,40	1,2	0,48	1,5	0,72

*Estimado com base no consumo *per capita* da Sede.

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Silvestre não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Silvestre, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,85 l/hab./dia, resultando geração de 63,08 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 138 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 138 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Silvestre									
Ano	População Silvestre ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	275	78,85	63,08	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	-0,36
2019	278	80,92	64,74	0,21	0,25	0,38	0,00	0,00	-0,38
2020	280	83,05	66,44	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2021	283	85,23	68,18	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2022	286	87,47	69,98	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2023	288	89,77	71,82	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2024	291	92,13	73,70	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2025	293	94,55	75,64	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2026	296	97,03	77,62	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2027	299	99,58	79,66	0,28	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2028	301	102,20	81,76	0,29	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2029	304	104,88	83,90	0,30	0,36	0,54	0,00	0,00	-0,54
2030	307	107,63	86,10	0,31	0,37	0,56	0,00	0,00	-0,56
2031	309	110,46	88,37	0,32	0,38	0,57	0,00	0,00	-0,57
2032	312	113,36	90,69	0,33	0,40	0,60	0,00	0,00	-0,60
2033	315	116,34	93,07	0,34	0,41	0,62	0,00	0,00	-0,62
2034	317	119,40	95,52	0,35	0,42	0,63	0,00	0,00	-0,63
2035	320	122,54	98,03	0,36	0,43	0,65	0,00	0,00	-0,65
2036	322	125,76	100,61	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	-0,69
2037	325	129,06	103,25	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	-0,71
2038	328	132,45	105,96	0,40	0,48	0,72	0,00	0,00	-0,72

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Silvestre.

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 138 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 139 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.

Tabela 139 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.

Variáveis	Cenários – Comunidade Silvestre						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do aumento no consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo resultando uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 140 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 22 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 140 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.

Ano	População Silvestre (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	275	63,08	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36	63,08	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36	63,08	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36
2019	278	64,74	0,21	0,25	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,38	61,19	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36	59,31	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,35
2020	280	66,44	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,39	59,31	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,35	55,54	0,18	0,22	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,33
2021	283	68,18	0,22	0,26	0,39	5,56	0,02	5,56	0,02	-0,37	57,42	0,19	0,23	0,35	16,67	0,06	16,67	0,06	-0,29	51,77	0,17	0,20	0,30	50,00	0,15	50,00	0,15	-0,15
2022	286	69,98	0,23	0,28	0,42	11,11	0,05	11,11	0,05	-0,37	55,54	0,18	0,22	0,33	33,33	0,11	33,33	0,11	-0,22	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2023	288	71,82	0,24	0,29	0,44	16,67	0,07	16,67	0,07	-0,37	53,65	0,18	0,22	0,33	50,00	0,17	50,00	0,17	-0,17	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2024	291	73,70	0,25	0,30	0,45	22,22	0,10	22,22	0,10	-0,35	51,77	0,17	0,20	0,30	66,67	0,20	66,67	0,20	-0,10	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2025	293	75,64	0,26	0,31	0,47	27,78	0,13	27,78	0,13	-0,34	49,88	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2026	296	77,62	0,27	0,32	0,48	33,33	0,16	33,33	0,16	-0,32	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
2027	299	79,66	0,28	0,34	0,51	38,89	0,20	38,89	0,20	-0,31	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2028	301	81,76	0,29	0,35	0,53	44,44	0,24	44,44	0,24	-0,29	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2029	304	83,90	0,30	0,36	0,54	50,00	0,27	50,00	0,27	-0,27	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2030	307	86,10	0,31	0,37	0,56	55,56	0,31	55,56	0,31	-0,25	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2031	309	88,37	0,32	0,38	0,57	61,11	0,35	61,11	0,35	-0,22	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2032	312	90,69	0,33	0,40	0,60	66,67	0,40	66,67	0,40	-0,20	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2033	315	93,07	0,34	0,41	0,62	72,22	0,45	72,22	0,45	-0,17	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
2034	317	95,52	0,35	0,42	0,63	77,78	0,49	77,78	0,49	-0,14	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2035	320	98,03	0,36	0,43	0,65	83,33	0,54	83,33	0,54	-0,11	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2036	322	100,61	0,38	0,46	0,69	88,89	0,61	88,89	0,61	-0,08	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2037	325	103,25	0,39	0,47	0,71	94,44	0,67	94,44	0,67	-0,04	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
2038	328	105,96	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

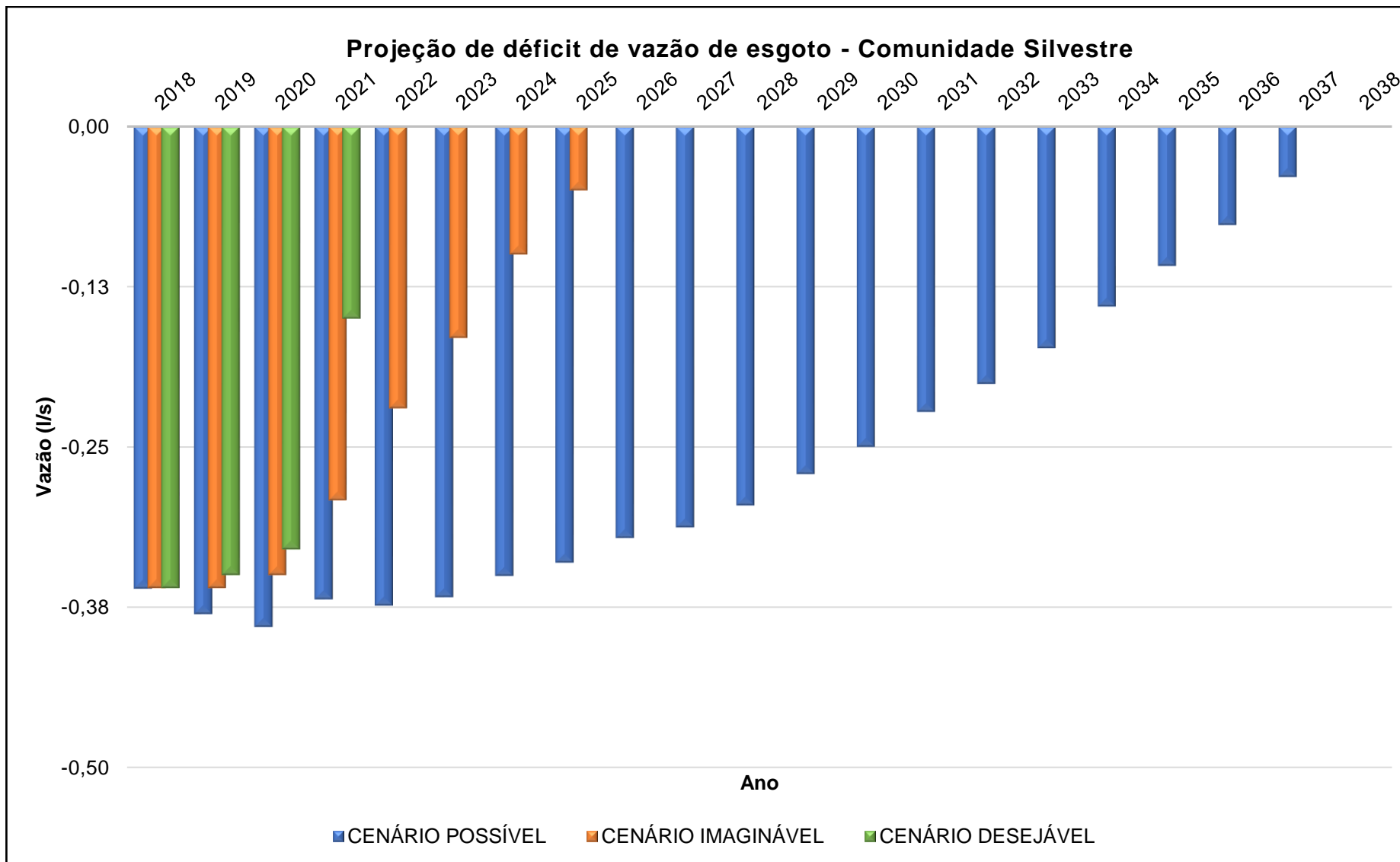


Gráfico 22 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Silvestre.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 140 e no Gráfico 22, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Silvestre, 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.

4.4.1.4.4. Comunidade Tanque Novo

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 Tanque Novo, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Conforme apresentado no cenário de abastecimento de água da comunidade Tanque Novo, o SAA é composto por duas formas de abastecimento de água, operação carro pipa para consumo humano e poço tubular com captação de água salobra para os demais usos. Para efeito de projeção de geração de efluente de

esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 98,56 l/hab./dia (Sede), resultado em 78,85 l/hab./dia para a comunidade de Tanque Novo.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 141, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 141 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Tanque Novo - Cenário atual.

Ano	População Tanque Novo (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	210	78,85	0,8	63,08	00,00	0,15	1,2	0,18	1,5	0,27
2038	250	132,43	0,8	105,95	00,00	0,31	1,2	0,37	1,5	0,56

*Estimado com base no consumo *per capita* da Sede.

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Tanque Novo não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Tanque Novo, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,85 l/hab./dia, resultando geração de 63,08 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 142 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 142 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Tanque Novo									
Ano	População Tanque Novo ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	210	78,85	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	-0,27
2019	212	80,92	64,74	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2020	214	83,05	66,44	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	-0,29
2021	216	85,23	68,19	0,17	0,20	0,30	0,00	0,00	-0,30
2022	218	87,47	69,98	0,18	0,22	0,33	0,00	0,00	-0,33
2023	220	89,77	71,81	0,18	0,22	0,33	0,00	0,00	-0,33
2024	222	92,13	73,70	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	-0,35
2025	224	94,54	75,64	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	-0,36
2026	226	97,02	77,62	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	-0,36
2027	228	99,58	79,66	0,21	0,25	0,38	0,00	0,00	-0,38
2028	230	102,19	81,75	0,22	0,26	0,39	0,00	0,00	-0,39
2029	232	104,87	83,90	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2030	234	107,62	86,10	0,23	0,28	0,42	0,00	0,00	-0,42
2031	236	110,45	88,36	0,24	0,29	0,44	0,00	0,00	-0,44
2032	238	113,35	90,68	0,25	0,30	0,45	0,00	0,00	-0,45
2033	240	116,33	93,06	0,26	0,31	0,47	0,00	0,00	-0,47
2034	242	119,38	95,51	0,27	0,32	0,48	0,00	0,00	-0,48
2035	244	122,52	98,02	0,28	0,34	0,51	0,00	0,00	-0,51
2036	246	125,74	100,59	0,29	0,35	0,53	0,00	0,00	-0,53
2037	248	129,04	103,23	0,30	0,36	0,54	0,00	0,00	-0,54
2038	250	132,43	105,95	0,31	0,37	0,56	0,00	0,00	-0,56

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Tanque Novo.

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 142 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 143 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.

Tabela 143 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.

Variáveis	Cenários – Comunidade Tanque Novo						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do aumento no consumo *per capita* de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo resultando uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração



per capita de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do consumo per capita de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 144 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 23 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 144 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.

Ano	População Tanque Novo (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	210	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2019	212	64,74	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	61,19	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	59,31	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
2020	214	66,44	0,16	0,19	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,29	59,31	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27	55,54	0,14	0,17	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,26
2021	216	68,19	0,17	0,20	0,30	5,56	0,02	5,56	0,02	-0,28	57,42	0,14	0,17	0,26	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,22	51,77	0,13	0,16	0,24	50,00	0,12	50,00	0,12	-0,12
2022	218	69,98	0,18	0,22	0,33	11,11	0,04	11,11	0,04	-0,29	55,54	0,14	0,17	0,26	33,33	0,09	33,33	0,09	-0,17	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2023	220	71,81	0,18	0,22	0,33	16,67	0,06	16,67	0,06	-0,28	53,65	0,14	0,17	0,26	50,00	0,13	50,00	0,13	-0,13	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2024	222	73,70	0,19	0,23	0,35	22,22	0,08	22,22	0,08	-0,27	51,77	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2025	224	75,64	0,20	0,24	0,36	27,78	0,10	27,78	0,10	-0,26	49,88	0,13	0,16	0,24	83,33	0,20	83,33	0,20	-0,04	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00
2026	226	77,62	0,20	0,24	0,36	33,33	0,12	33,33	0,12	-0,24	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2027	228	79,66	0,21	0,25	0,38	38,89	0,15	38,89	0,15	-0,23	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2028	230	81,75	0,22	0,26	0,39	44,44	0,17	44,44	0,17	-0,22	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2029	232	83,90	0,23	0,28	0,42	50,00	0,21	50,00	0,21	-0,21	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2030	234	86,10	0,23	0,28	0,42	55,56	0,23	55,56	0,23	-0,19	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2031	236	88,36	0,24	0,29	0,44	61,11	0,27	61,11	0,27	-0,17	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2032	238	90,68	0,25	0,30	0,45	66,67	0,30	66,67	0,30	-0,15	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2033	240	93,06	0,26	0,31	0,47	72,22	0,34	72,22	0,34	-0,13	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2034	242	95,51	0,27	0,32	0,48	77,78	0,37	77,78	0,37	-0,11	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
2035	244	98,02	0,28	0,34	0,51	83,33	0,43	83,33	0,43	-0,08	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2036	246	100,59	0,29	0,35	0,53	88,89	0,47	88,89	0,47	-0,06	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2037	248	103,23	0,30	0,36	0,54	94,44	0,51	94,44	0,51	-0,03	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
2038	250	105,95	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

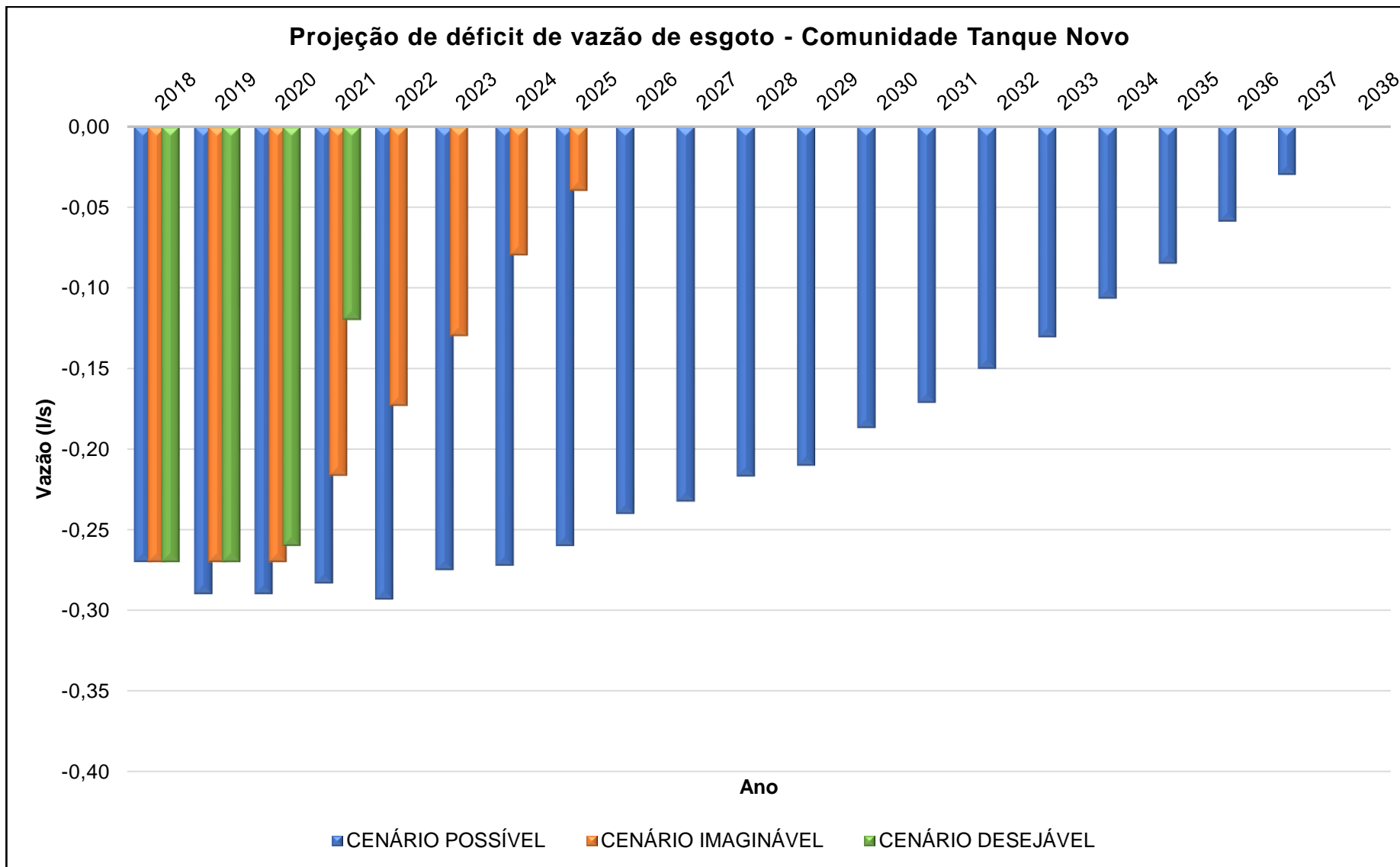


Gráfico 23 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Tanque Novo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 144 e no Gráfico 23, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Tanque Novo, 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.

4.4.1.4.5. Comunidade Araça-Cariacá

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 Araça-Cariacá, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Conforme apresentado no cenário de abastecimento de água da comunidade Araça-Cariacá, o SAA é composto por duas formas de abastecimento de água, operação carro pipa para consumo humano e poço tubular com captação de água salobra para os demais usos. Para efeito de projeção de geração de efluente de

esgoto, foi considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 98,56 l/hab./dia (Sede), resultado em 78,85 l/hab./dia para a comunidade de Araça-Cariacá.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 145, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 145 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Araça-Cariaca - Cenário atual.

Ano	População Araça-Cariacá (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	532	78,85	0,8	63,08	00,00	0,39	1,2	0,47	1,5	0,71
2038	634	132,43	0,8	105,95	00,00	0,78	1,2	0,94	1,5	1,41

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Araça-Cariacá não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Araça-Cariacá, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,85 l/hab./dia, resultando geração de 63,08 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 146 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

Tabela 146 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Araça-Cariacá									
Ano	População Araça-Cariacá ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	532	78,85	63,08	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	-0,71
2019	537	80,92	64,74	0,40	0,48	0,72	0,00	0,00	-0,72
2020	542	83,05	66,44	0,42	0,50	0,75	0,00	0,00	-0,75
2021	547	85,23	68,19	0,43	0,52	0,78	0,00	0,00	-0,78
2022	552	87,47	69,98	0,45	0,54	0,81	0,00	0,00	-0,81
2023	558	89,77	71,81	0,46	0,55	0,83	0,00	0,00	-0,83
2024	563	92,13	73,70	0,48	0,58	0,87	0,00	0,00	-0,87
2025	568	94,54	75,64	0,50	0,60	0,90	0,00	0,00	-0,90
2026	573	97,02	77,62	0,51	0,61	0,92	0,00	0,00	-0,92
2027	578	99,58	79,66	0,53	0,64	0,96	0,00	0,00	-0,96
2028	583	102,19	81,75	0,55	0,66	0,99	0,00	0,00	-0,99
2029	588	104,87	83,90	0,57	0,68	1,02	0,00	0,00	-1,02
2030	593	107,62	86,10	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	-1,07
2031	598	110,45	88,36	0,61	0,73	1,10	0,00	0,00	-1,10
2032	603	113,35	90,68	0,63	0,76	1,14	0,00	0,00	-1,14
2033	609	116,33	93,06	0,66	0,79	1,19	0,00	0,00	-1,19
2034	614	119,38	95,51	0,68	0,82	1,23	0,00	0,00	-1,23
2035	619	122,52	98,02	0,70	0,84	1,26	0,00	0,00	-1,26
2036	624	125,74	100,59	0,73	0,88	1,32	0,00	0,00	-1,32
2037	629	129,04	103,23	0,75	0,9	1,35	0,00	0,00	-1,35
2038	634	132,43	105,95	0,78	0,94	1,41	0,00	0,00	-1,41

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Araça-Cariacá.

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 146 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 147 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.

Tabela 147 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.

Variáveis	Cenários – Comunidade Araça-Cariacá						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do aumento no consumo *per capita* de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo resultando uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração per capita de esgoto, conforme projeção do consumo *per capita* de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração per capita de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 148 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 24 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 148 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.

Ano	População Araça-Cariacá (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	532	63,08	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71	63,08	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71	63,08	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
2019	537	64,74	0,40	0,48	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72	61,19	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69	59,31	0,37	0,44	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,66
2020	542	66,44	0,42	0,50	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,75	59,31	0,37	0,44	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,66	55,54	0,35	0,42	0,63	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,63
2021	547	68,19	0,43	0,52	0,78	5,56	0,04	5,56	0,04	-0,74	57,42	0,36	0,43	0,65	16,67	0,11	16,67	0,11	-0,54	51,77	0,33	0,40	0,60	50,00	0,30	50,00	0,30	-0,30
2022	552	69,98	0,45	0,54	0,81	11,11	0,09	11,11	0,09	-0,72	55,54	0,36	0,43	0,65	33,33	0,22	33,33	0,22	-0,43	48,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2023	558	71,81	0,46	0,55	0,83	16,67	0,14	16,67	0,14	-0,69	53,65	0,35	0,42	0,63	50,00	0,32	50,00	0,32	-0,32	48,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2024	563	73,70	0,48	0,58	0,87	22,22	0,19	22,22	0,19	-0,68	51,77	0,34	0,41	0,62	66,67	0,41	66,67	0,41	-0,21	48,00	0,31	0,37	0,56	100,00	0,56	100,00	0,56	0,00
2025	568	75,64	0,50	0,60	0,90	27,78	0,25	27,78	0,25	-0,65	49,88	0,33	0,40	0,60	83,33	0,50	83,33	0,50	-0,10	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2026	573	77,62	0,51	0,61	0,92	33,33	0,31	33,33	0,31	-0,61	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2027	578	79,66	0,53	0,64	0,96	38,89	0,37	38,89	0,37	-0,59	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2028	583	81,75	0,55	0,66	0,99	44,44	0,44	44,44	0,44	-0,55	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
2029	588	83,90	0,57	0,68	1,02	50,00	0,51	50,00	0,51	-0,51	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2030	593	86,10	0,59	0,71	1,07	55,56	0,59	55,56	0,59	-0,48	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2031	598	88,36	0,61	0,73	1,10	61,11	0,67	61,11	0,67	-0,43	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
2032	603	90,68	0,63	0,76	1,14	66,67	0,76	66,67	0,76	-0,38	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2033	609	93,06	0,66	0,79	1,19	72,22	0,86	72,22	0,86	-0,33	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2034	614	95,51	0,68	0,82	1,23	77,78	0,96	77,78	0,96	-0,27	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2035	619	98,02	0,70	0,84	1,26	83,33	1,05	83,33	1,05	-0,21	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
2036	624	100,59	0,73	0,88	1,32	88,89	1,17	88,89	1,17	-0,15	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
2037	629	103,23	0,75	0,90	1,35	94,44	1,28	94,44	1,28	-0,07	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
2038	634	105,95	0,78	0,94	1,41	100,00	1,41	100,00	1,41	0,00	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

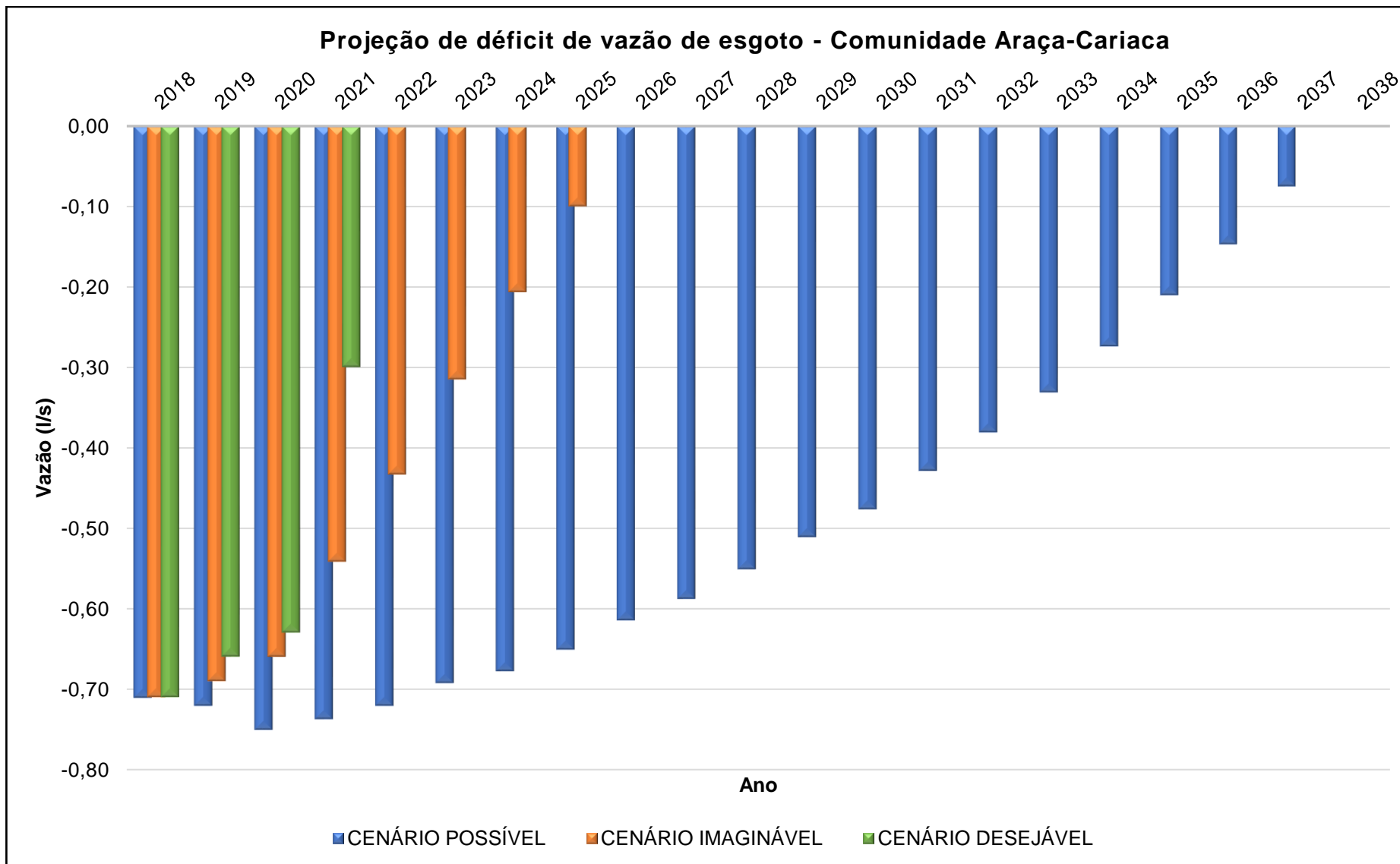


Gráfico 24 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Araça-Cariacá.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 148 e no Gráfico 24, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Araça-Cariacá, 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.

4.4.1.4.6. Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho

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 Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 149, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 149 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho - Cenário atual.

Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (hab.)	Consumo <i>per capita</i> efetivo de água (l/hab./dia)*	Coefficiente de retorno	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	3.192	78,85	0,8	63,08	00,00	2,33	1,2	2,8	1,5	4,20
2038	3.804	132,45	0,8	132,43	00,00	4,66	1,2	5,59	1,5	8,39

*Considerado 80% do consumo *per capita* da Sede.

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho são comunidades quilombolas, onde grande parte das residências foram construídas pelo INCRA e transferidas para a população. Algumas residências destinam seu efluente de esgoto de forma correta nas fossas construídas pelo INCRA, porém, as algumas casas lançam o esgoto de forma inadequada em fossas negras/rudimentares ou até mesmo a céu aberto.

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, especialmente com relação ao atual consumo *per capita*, de 78,85 l/hab./dia, que resulta em uma geração de 63,08 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 150 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.



Tabela 150 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho

CENÁRIO ATUAL – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho									
Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (l/hab./dia)	Geração <i>per capita</i> de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	3.192	78,85	63,08	2,33	2,8	4,20	0,00	0,00	-4,20
2019	3.223	80,92	64,74	2,41	2,89	4,34	0,00	0,00	-4,34
2020	3.253	83,05	66,44	2,50	3,00	4,50	0,00	0,00	-4,50
2021	3.284	85,23	68,19	2,59	3,11	4,67	0,00	0,00	-4,67
2022	3.314	87,47	69,98	2,68	3,22	4,83	0,00	0,00	-4,83
2023	3.345	89,77	71,81	2,78	3,34	5,01	0,00	0,00	-5,01
2024	3.376	92,13	73,70	2,88	3,46	5,19	0,00	0,00	-5,19
2025	3.406	94,55	75,64	2,98	3,58	5,37	0,00	0,00	-5,37
2026	3.437	97,03	77,62	3,09	3,71	5,57	0,00	0,00	-5,57
2027	3.467	99,58	79,66	3,20	3,84	5,76	0,00	0,00	-5,76
2028	3.498	102,20	81,75	3,31	3,97	5,96	0,00	0,00	-5,96
2029	3.529	104,88	83,90	3,43	4,12	6,18	0,00	0,00	-6,18
2030	3.559	107,63	86,10	3,55	4,26	6,39	0,00	0,00	-6,39
2031	3.590	110,46	88,36	3,67	4,40	6,60	0,00	0,00	-6,60
2032	3.621	113,36	90,68	3,80	4,56	6,84	0,00	0,00	-6,84
2033	3.651	116,34	93,06	3,93	4,72	7,08	0,00	0,00	-7,08
2034	3.682	119,40	95,51	4,07	4,88	7,32	0,00	0,00	-7,32
2035	3.712	122,54	98,02	4,21	5,05	7,58	0,00	0,00	-7,58
2036	3.743	125,76	100,59	4,36	5,23	7,85	0,00	0,00	-7,85
2037	3.774	129,06	103,23	4,51	5,41	8,12	0,00	0,00	-8,12
2038	3.804	132,45	105,95	4,66	5,59	8,39	0,00	0,00	-8,39

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); 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 Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

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 150 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 151 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Tabela 151 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Variáveis	Cenários – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, apresentado para o sistema de abastecimento de água das comunidades, o que resulta em uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do consumo *per capita* de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração per capita de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração per capita de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 152 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 25 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 152 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	3.192	63,08	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20	63,08	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20	63,08	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20
2019	3.223	64,74	2,41	2,89	4,34	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,34	61,19	2,28	2,74	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,11	59,31	2,21	2,65	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,98
2020	3.253	66,44	2,50	3,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,50	59,31	2,23	2,68	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,02	55,54	2,09	2,51	3,77	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,77
2021	3.284	68,19	2,59	3,11	4,67	5,56	0,26	5,56	0,26	-4,41	57,42	2,18	2,62	3,93	16,67	0,66	16,67	0,66	-3,28	51,77	1,97	2,36	3,54	50,00	1,77	50,00	1,77	-1,77
2022	3.314	69,98	2,68	3,22	4,83	11,11	0,54	11,11	0,54	-4,29	55,54	2,13	2,56	3,84	33,33	1,28	33,33	1,28	-2,56	48,00	1,84	2,21	3,32	100,00	3,32	100,00	3,32	0,00
2023	3.345	71,81	2,78	3,34	5,01	16,67	0,84	16,67	0,84	-4,18	53,65	2,08	2,50	3,75	50,00	1,88	50,00	1,88	-1,88	48,00	1,86	2,23	3,35	100,00	3,35	100,00	3,35	0,00
2024	3.376	73,70	2,88	3,46	5,19	22,22	1,15	22,22	1,15	-4,04	51,77	2,02	2,42	3,63	66,67	2,42	66,67	2,42	-1,21	48,00	1,88	2,26	3,39	100,00	3,39	100,00	3,39	0,00
2025	3.406	75,64	2,98	3,58	5,37	27,78	1,49	27,78	1,49	-3,88	49,88	1,97	2,36	3,54	83,33	2,95	83,33	2,95	-0,59	48,00	1,89	2,27	3,41	100,00	3,41	100,00	3,41	0,00
2026	3.437	77,62	3,09	3,71	5,57	33,33	1,86	33,33	1,86	-3,71	48,00	1,91	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00	48,00	1,91	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00
2027	3.467	79,66	3,20	3,84	5,76	38,89	2,24	38,89	2,24	-3,52	48,00	1,93	2,32	3,48	100,00	3,48	100,00	3,48	0,00	48,00	1,93	2,32	3,48	100,00	3,48	100,00	3,48	0,00
2028	3.498	81,75	3,31	3,97	5,96	44,44	2,65	44,44	2,65	-3,31	48,00	1,94	2,33	3,50	100,00	3,50	100,00	3,50	0,00	48,00	1,94	2,33	3,50	100,00	3,50	100,00	3,50	0,00
2029	3.529	83,90	3,43	4,12	6,18	50,00	3,09	50,00	3,09	-3,09	48,00	1,96	2,35	3,53	100,00	3,53	100,00	3,53	0,00	48,00	1,96	2,35	3,53	100,00	3,53	100,00	3,53	0,00
2030	3.559	86,10	3,55	4,26	6,39	55,56	3,55	55,56	3,55	-2,84	48,00	1,98	2,38	3,57	100,00	3,57	100,00	3,57	0,00	48,00	1,98	2,38	3,57	100,00	3,57	100,00	3,57	0,00
2031	3.590	88,36	3,67	4,40	6,60	61,11	4,03	61,11	4,03	-2,57	48,00	1,99	2,39	3,59	100,00	3,59	100,00	3,59	0,00	48,00	1,99	2,39	3,59	100,00	3,59	100,00	3,59	0,00
2032	3.621	90,68	3,80	4,56	6,84	66,67	4,56	66,67	4,56	-2,28	48,00	2,01	2,41	3,62	100,00	3,62	100,00	3,62	0,00	48,00	2,01	2,41	3,62	100,00	3,62	100,00	3,62	0,00
2033	3.651	93,06	3,93	4,72	7,08	72,22	5,11	72,22	5,11	-1,97	48,00	2,03	2,44	3,66	100,00	3,66	100,00	3,66	0,00	48,00	2,03	2,44	3,66	100,00	3,66	100,00	3,66	0,00
2034	3.682	95,51	4,07	4,88	7,32	77,78	5,69	77,78	5,69	-1,63	48,00	2,05	2,46	3,69	100,00	3,69	100,00	3,69	0,00	48,00	2,05	2,46	3,69	100,00	3,69	100,00	3,69	0,00
2035	3.712	98,02	4,21	5,05	7,58	83,33	6,32	83,33	6,32	-1,26	48,00	2,06	2,47	3,71	100,00	3,71	100,00	3,71	0,00	48,00	2,06	2,47	3,71	100,00	3,71	100,00	3,71	0,00
2036	3.743	100,59	4,36	5,23	7,85	88,89	6,98	88,89	6,98	-0,87	48,00	2,08	2,50	3,75	100,00	3,75	100,00	3,75	0,00	48,00	2,08	2,50	3,75	100,00	3,75	100,00	3,75	0,00
2037	3.774	103,23	4,51	5,41	8,12	94,44	7,67	94,44	7,67	-0,45	48,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00	48,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00
2038	3.804	105,95	4,66	5,59	8,39	100,00	8,39	100,00	8,39	0,00	48,00	2,11	2,53	3,80	100,00	3,80	100,00	3,80	0,00	48,00	2,11	2,53	3,80	100,00	3,80	100,00	3,80	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia (80% da sede urbana); geração per capita de esgoto = 83,68 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.

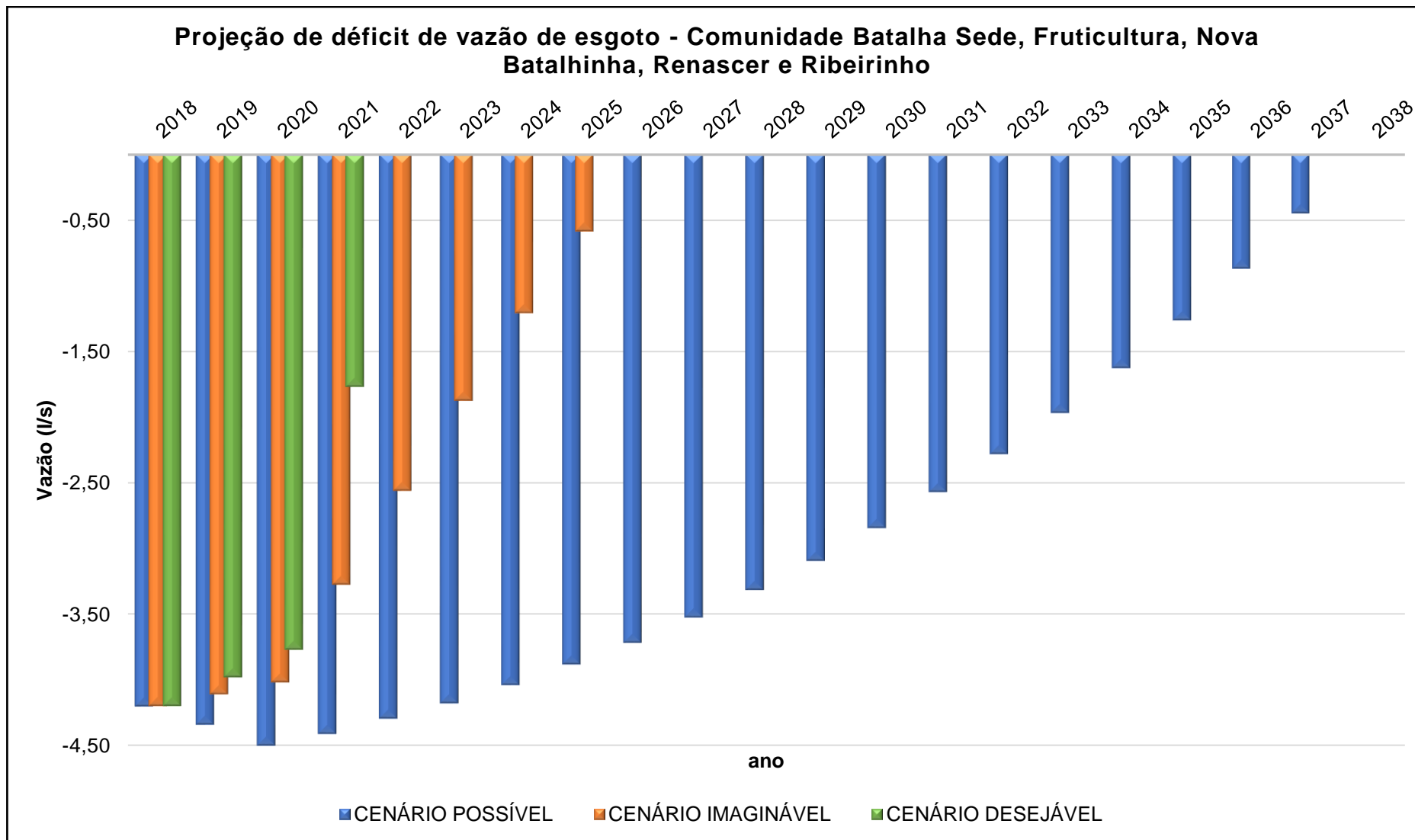


Gráfico 25 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 152 e no Gráfico 25, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente nas comunidades.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para as comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho, 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 nas referidas comunidades.

4.4.1.4.7. Comunidade Rio das Rãs

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 Rio da Rãs, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

Conforme apresentado no cenário de abastecimento de água da comunidade Rio das Rãs, o SAA é composto por duas formas de abastecimento de água, operação carro pipa para consumo humano e poço tubular com captação de água salobra para os demais usos. Para efeito de projeção de geração de efluente de esgoto, foi

considerado 80% do consumo *per capita* do distrito Sede, sendo 98,56 l/hab./dia (Sede), resultado em 78,85 l/hab./dia para a comunidade de Rio das Rãs.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 153, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs no decorrer do período de planejamento, considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 153 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Rio das Rãs - Cenário atual.

Ano	População Rio das Rãs (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	2.450	78,85	0,8	63,08	00,00	1,79	1,2	2,15	1,5	2,23
2038	2.920	132,45	0,8	105,95	00,00	3,58	1,2	4,30	1,5	6,45

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Rio das Rãs não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Rio das Rãs, quanto à demanda do sistema de esgotamento sanitário, apresenta projeção do consumo *per capita* considerando 80% do consumo estabelecido para o distrito Sede, com consumo *per capita* de 78,85 l/hab./dia, resultando geração de 63,08 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 154 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

**Tabela 154 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Rio das Rãs									
Ano	População Rio das Rãs ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (l/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	2.450	78,85	63,08	1,79	2,15	3,23	0,00	0,00	-3,23
2019	2.473	80,92	64,74	1,85	2,22	3,33	0,00	0,00	-3,33
2020	2.497	83,05	66,44	1,92	2,30	3,45	0,00	0,00	-3,45
2021	2.520	85,23	68,19	1,99	2,39	3,59	0,00	0,00	-3,59
2022	2.544	87,47	69,98	2,06	2,47	3,71	0,00	0,00	-3,71
2023	2.567	89,77	71,81	2,13	2,56	3,84	0,00	0,00	-3,84
2024	2.591	92,13	73,70	2,21	2,65	3,98	0,00	0,00	-3,98
2025	2.614	94,54	75,64	2,29	2,75	4,13	0,00	0,00	-4,13
2026	2.638	97,02	77,62	2,37	2,84	4,26	0,00	0,00	-4,26
2027	2.661	99,58	79,66	2,45	2,94	4,41	0,00	0,00	-4,41
2028	2.685	102,19	81,75	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	-4,58
2029	2.708	104,87	83,90	2,63	3,16	4,74	0,00	0,00	-4,74
2030	2.732	107,62	86,10	2,72	3,26	4,89	0,00	0,00	-4,89
2031	2.755	110,45	88,36	2,82	3,38	5,07	0,00	0,00	-5,07
2032	2.779	113,35	90,68	2,92	3,50	5,25	0,00	0,00	-5,25
2033	2.802	116,33	93,06	3,02	3,62	5,43	0,00	0,00	-5,43
2034	2.826	119,38	95,51	3,12	3,74	5,61	0,00	0,00	-5,61
2035	2.849	122,52	98,02	3,23	3,88	5,82	0,00	0,00	-5,82
2036	2.873	125,74	100,59	3,34	4,01	6,02	0,00	0,00	-6,02
2037	2.896	129,04	103,23	3,46	4,15	6,23	0,00	0,00	-6,23
2038	2.920	132,43	105,95	3,58	4,3	6,45	0,00	0,00	-6,45

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Rio das Rãs.

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 154 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 155 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.

Tabela 155 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.

Variáveis	Cenários – Comunidade Rio das Rãs						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	2038	48,00	2026	48,00	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do aumento no consumo *per capita* de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo resultando uma geração *per capita* de 105,95 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 a construção do cenário imaginável, foi considerada a estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção consumo *per capita* de água, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 1,88 l/hab./dia ao ano até 2026, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2026 se mantendo constante até 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 2026, a uma taxa fixa de crescimento anual de 16,67%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Desejável**

Para a construção do cenário imaginável, foi considerada a tendência de estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme projeção do consumo per capita de água salobra, considerando que a comunidade recebe 20 l/hab./dia para consumo humano, e não representa a geração *per capita* de esgoto. Desta forma, foi considerada a projeção do consumo, com redução de 3,77 l/hab./dia ao ano até 2022, resultando uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2022 se mantendo constante até 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 2022, a uma taxa fixa de crescimento anual de 50,00%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

A Tabela 156 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 26 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.

Tabela 156 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.

Ano	População Rio das Rãs (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	2.450	63,08	1,79	2,15	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,23	63,08	1,79	2,15	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,23	63,08	1,79	2,15	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,23
2019	2.473	64,74	1,85	2,22	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,33	61,19	1,75	2,10	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,15	59,31	1,70	2,04	3,06	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,06
2020	2.497	66,44	1,92	2,30	3,45	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,45	59,31	1,71	2,05	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,08	55,54	1,61	1,93	2,90	0,0%	0,00	0,00	0,00	-2,90
2021	2.520	68,19	1,99	2,39	3,59	5,56	0,20	5,56	0,20	-3,39	57,42	1,68	2,02	3,03	16,67	0,51	16,67	0,51	-2,53	51,77	1,51	1,81	2,72	50,00	1,36	50,00	1,36	-1,36
2022	2.544	69,98	2,06	2,47	3,71	11,11	0,41	11,11	0,41	-3,30	55,54	1,64	1,97	2,96	33,33	0,99	33,33	0,99	-1,97	48,00	1,41	1,69	2,54	100,00	2,54	100,00	2,54	0,00
2023	2.567	71,81	2,13	2,56	3,84	16,67	0,64	16,67	0,64	-3,20	53,65	1,59	1,91	2,87	50,00	1,44	50,00	1,44	-1,44	48,00	1,43	1,72	2,58	100,00	2,58	100,00	2,58	0,00
2024	2.591	73,70	2,21	2,65	3,98	22,22	0,88	22,22	0,88	-3,10	51,77	1,55	1,86	2,79	66,67	1,86	66,67	1,86	-0,93	48,00	1,44	1,73	2,60	100,00	2,60	100,00	2,60	0,00
2025	2.614	75,64	2,29	2,75	4,13	27,78	1,15	27,78	1,15	-2,98	49,88	1,51	1,81	2,72	83,33	2,27	83,33	2,27	-0,45	48,00	1,45	1,74	2,61	100,00	2,61	100,00	2,61	0,00
2026	2.638	77,62	2,37	2,84	4,26	33,33	1,42	33,33	1,42	-2,84	48,00	1,47	1,76	2,64	100,00	2,64	100,00	2,64	0,00	48,00	1,47	1,76	2,64	100,00	2,64	100,00	2,64	0,00
2027	2.661	79,66	2,45	2,94	4,41	38,89	1,72	38,89	1,72	-2,70	48,00	1,48	1,78	2,67	100,00	2,67	100,00	2,67	0,00	48,00	1,48	1,78	2,67	100,00	2,67	100,00	2,67	0,00
2028	2.685	81,75	2,54	3,05	4,58	44,44	2,04	44,44	2,04	-2,54	48,00	1,49	1,79	2,69	100,00	2,69	100,00	2,69	0,00	48,00	1,49	1,79	2,69	100,00	2,69	100,00	2,69	0,00
2029	2.708	83,90	2,63	3,16	4,74	50,00	2,37	50,00	2,37	-2,37	48,00	1,50	1,80	2,70	100,00	2,70	100,00	2,70	0,00	48,00	1,50	1,80	2,70	100,00	2,70	100,00	2,70	0,00
2030	2.732	86,10	2,72	3,26	4,89	55,56	2,72	55,56	2,72	-2,17	48,00	1,52	1,82	2,73	100,00	2,73	100,00	2,73	0,00	48,00	1,52	1,82	2,73	100,00	2,73	100,00	2,73	0,00
2031	2.755	88,36	2,82	3,38	5,07	61,11	3,10	61,11	3,10	-1,97	48,00	1,53	1,84	2,76	100,00	2,76	100,00	2,76	0,00	48,00	1,53	1,84	2,76	100,00	2,76	100,00	2,76	0,00
2032	2.779	90,68	2,92	3,50	5,25	66,67	3,50	66,67	3,50	-1,75	48,00	1,54	1,85	2,78	100,00	2,78	100,00	2,78	0,00	48,00	1,54	1,85	2,78	100,00	2,78	100,00	2,78	0,00
2033	2.802	93,06	3,02	3,62	5,43	72,22	3,92	72,22	3,92	-1,51	48,00	1,56	1,87	2,81	100,00	2,81	100,00	2,81	0,00	48,00	1,56	1,87	2,81	100,00	2,81	100,00	2,81	0,00
2034	2.826	95,51	3,12	3,74	5,61	77,78	4,36	77,78	4,36	-1,25	48,00	1,57	1,88	2,82	100,00	2,82	100,00	2,82	0,00	48,00	1,57	1,88	2,82	100,00	2,82	100,00	2,82	0,00
2035	2.849	98,02	3,23	3,88	5,82	83,33	4,85	83,33	4,85	-0,97	48,00	1,58	1,90	2,85	100,00	2,85	100,00	2,85	0,00	48,00	1,58	1,90	2,85	100,00	2,85	100,00	2,85	0,00
2036	2.873	100,59	3,34	4,01	6,02	88,89	5,35	88,89	5,35	-0,67	48,00	1,60	1,92	2,88	100,00	2,88	100,00	2,88	0,00	48,00	1,60	1,92	2,88	100,00	2,88	100,00	2,88	0,00
2037	2.896	103,23	3,46	4,15	6,23	94,44	5,88	94,44	5,88	-0,35	48,00	1,61	1,93	2,90	100,00	2,90	100,00	2,90	0,00	48,00	1,61	1,93	2,90	100,00	2,90	100,00	2,90	0,00
2038	2.920	105,95	3,58	4,30	6,45	100,00	6,45	100,00	6,45	0,00	48,00	1,62	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00	48,00	1,62	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

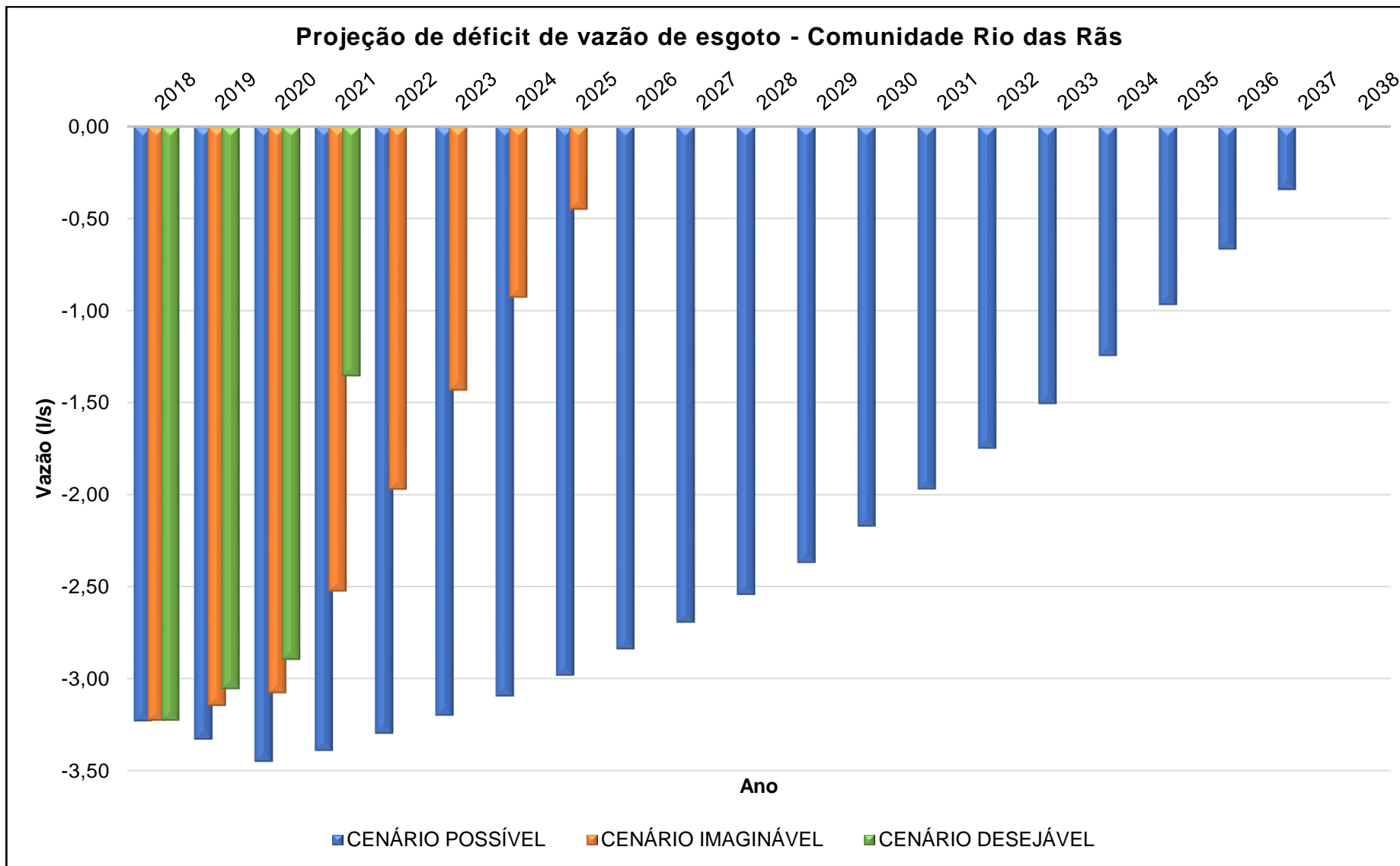


Gráfico 26 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Rio das Rãs.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 156 e no Gráfico 26, os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, são variáveis conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado localmente é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na comunidade.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Rio das Rãs, 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.

4.4.1.4.8. Comunidade Piranhas

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

- **Cenário Atual**

Inicialmente, são apresentados, na Tabela 157, os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas no decorrer do período de planejamento, considerando a

manutenção dos índices atuais e a evolução populacional para a construção do cenário atual.

Tabela 157 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, comunidade Piranhas - Cenário atual.

Ano	População Piranhas (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	525	78,85	0,8	63,08	00,00	0,38	1,2	0,46	1,5	0,69
2038	626	132,45	0,8	105,96	00,00	0,77	1,2	0,92	1,5	1,38

Fonte: SAAE, 2018; NBR 9649:1986.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A comunidade Piranhas não possui sistema de coleta e tratamento de esgoto. Conforme apresentado no diagnóstico, os sistemas individuais, quando existentes, não são adequados, além disso, não são conhecidas as condições e eficiência das poucas fossas existentes na comunidade.

A projeção do cenário atual da comunidade Piranhas, 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 78,85 l/hab./dia, que resulta em uma geração de 63,08 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 158 apresenta a projeção de demanda do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas, seguindo as hipóteses atuais dos serviços.

**Tabela 158 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.**

CENÁRIO ATUAL – Comunidade Piranhas									
Ano	População Piranhas ¹ (hab.)	Consumo per capita de água ² (/hab./dia)	Geração per capita de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	525	78,85	63,08	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	-0,69
2019	530	80,92	64,74	0,40	0,48	0,72	0,00	0,00	-0,72
2020	535	83,05	66,44	0,41	0,49	0,74	0,00	0,00	-0,74
2021	540	85,23	68,18	0,43	0,52	0,78	0,00	0,00	-0,78
2022	545	87,47	69,98	0,44	0,53	0,80	0,00	0,00	-0,80
2023	550	89,77	71,82	0,46	0,55	0,83	0,00	0,00	-0,83
2024	555	92,13	73,70	0,47	0,56	0,84	0,00	0,00	-0,84
2025	560	94,55	75,64	0,49	0,59	0,89	0,00	0,00	-0,89
2026	565	97,03	77,62	0,51	0,61	0,92	0,00	0,00	-0,92
2027	570	99,58	79,66	0,53	0,64	0,96	0,00	0,00	-0,96
2028	575	102,20	81,76	0,54	0,65	0,98	0,00	0,00	-0,98
2029	580	104,88	83,90	0,56	0,67	1,01	0,00	0,00	-1,01
2030	585	107,63	86,10	0,58	0,70	1,05	0,00	0,00	-1,05
2031	590	110,46	88,37	0,60	0,72	1,08	0,00	0,00	-1,08
2032	595	113,36	90,69	0,63	0,76	1,14	0,00	0,00	-1,14
2033	601	116,34	93,07	0,65	0,78	1,17	0,00	0,00	-1,17
2034	606	119,40	95,52	0,67	0,80	1,20	0,00	0,00	-1,20
2035	611	122,54	98,03	0,69	0,83	1,25	0,00	0,00	-1,25
2036	616	125,76	100,61	0,72	0,86	1,29	0,00	0,00	-1,29
2037	621	129,06	103,25	0,74	0,89	1,34	0,00	0,00	-1,34
2038	626	132,45	105,96	0,77	0,92	1,38	0,00	0,00	-1,38

Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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 Piranhas.

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 158 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 159 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.

Tabela 159 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.

Variáveis	Cenários – Comunidade Piranhas						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	63,08	105,95	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 aumento da geração *per capita* de esgoto, conforme aumento do consumo *per capita* de água, apresentado para o sistema de abastecimento de água da comunidade Piranhas, o que resulta em uma geração *per capita* de 105,95 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerada a tendência de aumento da geração *per capita* de esgoto, de 0,12 l/hab./dia ao ano, chegando a 64 l/hab./dia em 2026, conforme aumento do consumo *per capita* de água previsto para a comunidade Piranhas. Com relação aos índices de coleta e de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% em 2021, para 100% em 2026, com taxa de crescimento de 16,67% ao ano. O crescimento dos índices ocorre de forma simultânea visando o atendimento da demanda de geração de esgoto durante os vinte anos de planejamento.



- **Cenário Desejável**

O cenário desejável é o mais otimista dos planejamentos para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário, portanto, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 63,08 l/hab./dia em 2018, para 64,00 l/hab./dia em 2022, acompanhando as projeções do cenário de abastecimento de água. 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 160 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para os serviços de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas nos três cenários de demandas. Na sequência, o Gráfico 27 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 160 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas

Ano	População Piranhas (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	525	63,08	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69	63,08	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69	63,08	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69
2019	530	64,74	0,40	0,48	0,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,72	63,19	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71	63,31	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
2020	535	66,44	0,41	0,49	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,74	63,31	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71	63,54	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
2021	540	68,18	0,43	0,52	0,78	5,56	0,04	5,56	0,04	-0,74	63,42	0,40	0,48	0,72	16,67	0,12	16,67	0,12	-0,60	63,77	0,40	0,48	0,72	50,00	0,36	50,00	0,36	-0,36
2022	545	69,98	0,44	0,53	0,80	11,11	0,09	11,11	0,09	-0,71	63,54	0,40	0,48	0,72	33,33	0,24	33,33	0,24	-0,48	64,00	0,40	0,48	0,72	100,00	0,72	100,00	0,72	0,00
2023	550	71,82	0,46	0,55	0,83	16,67	0,14	16,67	0,14	-0,69	63,65	0,41	0,49	0,74	50,00	0,37	50,00	0,37	-0,37	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2024	555	73,70	0,47	0,56	0,84	22,22	0,19	22,22	0,19	-0,65	63,77	0,41	0,49	0,74	66,67	0,49	66,67	0,49	-0,25	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2025	560	75,64	0,49	0,59	0,89	27,78	0,25	27,78	0,25	-0,64	63,88	0,41	0,49	0,74	83,33	0,62	83,33	0,62	-0,12	64,00	0,41	0,49	0,74	100,00	0,74	100,00	0,74	0,00
2026	565	77,62	0,51	0,61	0,92	33,33	0,31	33,33	0,31	-0,61	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2027	570	79,66	0,53	0,64	0,96	38,89	0,37	38,89	0,37	-0,59	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
2028	575	81,76	0,54	0,65	0,98	44,44	0,44	44,44	0,44	-0,54	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2029	580	83,90	0,56	0,67	1,01	50,00	0,51	50,00	0,51	-0,51	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2030	585	86,10	0,58	0,70	1,05	55,56	0,58	55,56	0,58	-0,47	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
2031	590	88,37	0,60	0,72	1,08	61,11	0,66	61,11	0,66	-0,42	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2032	595	90,69	0,63	0,76	1,14	66,67	0,76	66,67	0,76	-0,38	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2033	601	93,07	0,65	0,78	1,17	72,22	0,85	72,22	0,85	-0,33	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
2034	606	95,52	0,67	0,80	1,20	77,78	0,93	77,78	0,93	-0,27	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2035	611	98,03	0,69	0,83	1,25	83,33	1,04	83,33	1,04	-0,21	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
2036	616	100,61	0,72	0,86	1,29	88,89	1,15	88,89	1,15	-0,14	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2037	621	103,25	0,74	0,89	1,34	94,44	1,27	94,44	1,27	-0,07	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
2038	626	105,96	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	0,00	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo per capita efetivo = 78,85 l/hab./dia; 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.

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

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

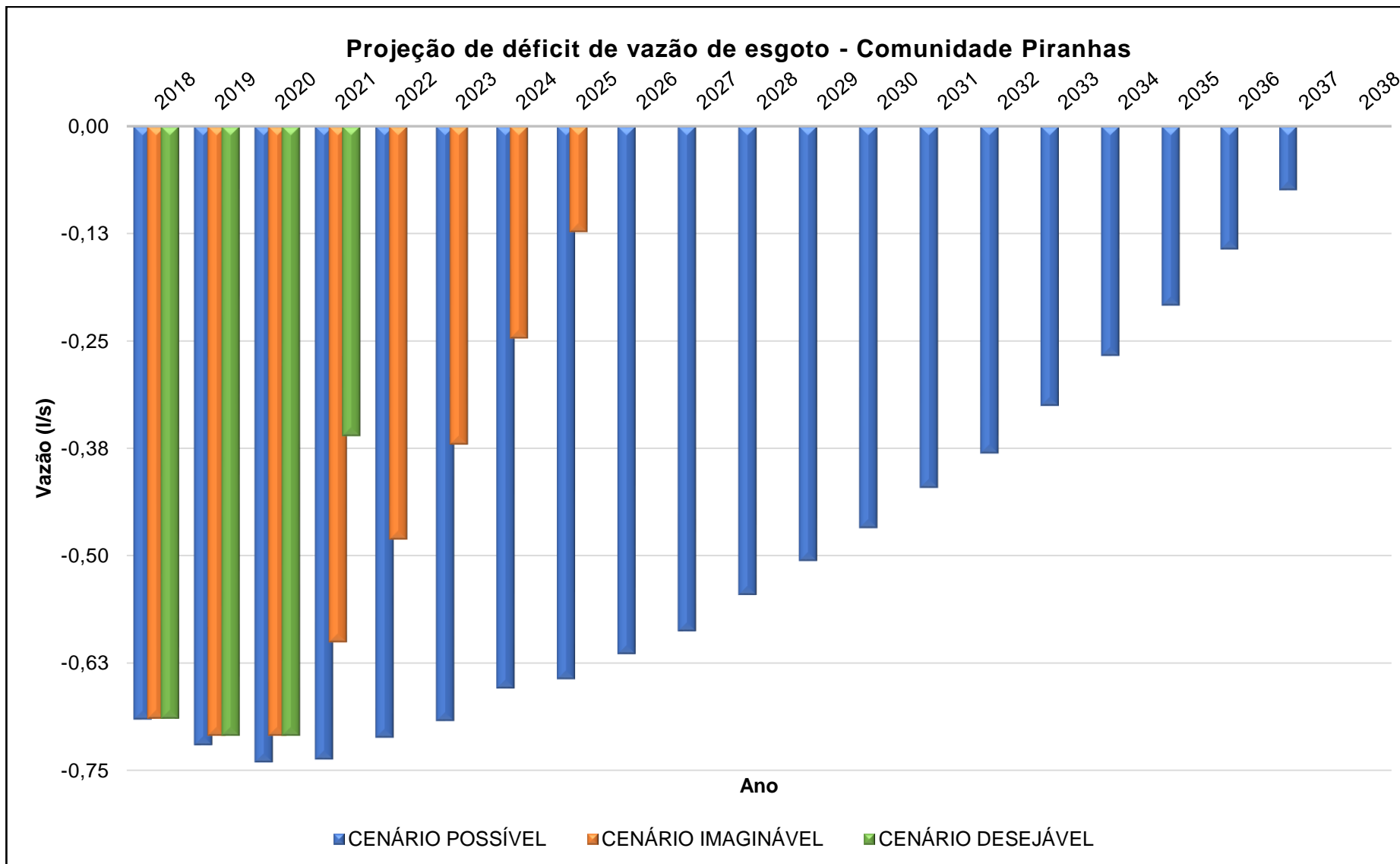


Gráfico 27 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, comunidade Piranhas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 160 e no Gráfico 27, 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.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a comunidade Piranhas, 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.

4.4.1.5. 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 161, 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 161 – Valores considerados para o cálculo de demandas da vazão média e das vazões máximas diárias e horárias, área rural dispersa - Cenário atual.

Ano	População rural (hab.)	Consumo per capita efetivo de água (l/hab./dia)	Coefficiente de retorno	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Índice de coleta (%)	Vazão média de esgoto (l/s)	Coefficiente máxima diária	Vazão máxima diária (l/s)	Coefficiente máxima horária	Vazão máxima horária (l/s)
2018	13.450	20,00	0,8	16,00	00,00	2,49	1,2	2,99	1,5	4,49
2038	16.030	20,00	0,8	16,00	00,00	2,97	1,2	3,59	1,5	5,34

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 Bom Jesus da Lapa 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./dia, que resulta em uma geração de 16,00 l/hab./dia de esgoto sanitário.

O consumo *per capita* adotado de 20,00 l/hab./dia é o valor de referência utilizado pelo Exército Brasileiro para abastecimento da população em situações de emergência. Sendo hoje a situação da área rural de Bom Jesus da Lapa.

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

Tabela 162 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

CENÁRIO ATUAL – Área rural dispersa									
Ano	População rural ¹ (hab.)	Consumo <i>per capita</i> de água ² (/hab./dia)	Geração <i>per capita</i> de esgoto ³ (/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento ⁴ (l/s)
2018	13.450	20,00	16,00	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	-4,49
2019	13.579	20,00	16,00	2,51	3,01	4,52	0,00	0,00	-4,52
2020	13.708	20,00	16,00	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	-4,58
2021	13.837	20,00	16,00	2,56	3,07	4,61	0,00	0,00	-4,61
2022	13.966	20,00	16,00	2,59	3,11	4,67	0,00	0,00	-4,67
2023	14.095	20,00	16,00	2,61	3,13	4,70	0,00	0,00	-4,70
2024	14.224	20,00	16,00	2,63	3,16	4,74	0,00	0,00	-4,74
2025	14.353	20,00	16,00	2,66	3,19	4,79	0,00	0,00	-4,79
2026	14.482	20,00	16,00	2,68	3,22	4,83	0,00	0,00	-4,83
2027	14.611	20,00	16,00	2,71	3,25	4,88	0,00	0,00	-4,88
2028	14.740	20,00	16,00	2,73	3,28	4,92	0,00	0,00	-4,92
2029	14.869	20,00	16,00	2,75	3,30	4,95	0,00	0,00	-4,95
2030	14.998	20,00	16,00	2,78	3,34	5,01	0,00	0,00	-5,01
2031	15.127	20,00	16,00	2,80	3,36	5,04	0,00	0,00	-5,04
2032	15.256	20,00	16,00	2,83	3,40	5,10	0,00	0,00	-5,10
2033	15.385	20,00	16,00	2,85	3,42	5,13	0,00	0,00	-5,13
2034	15.514	20,00	16,00	2,87	3,44	5,16	0,00	0,00	-5,16
2035	15.643	20,00	16,00	2,90	3,48	5,22	0,00	0,00	-5,22
2036	15.772	20,00	16,00	2,92	3,5	5,25	0,00	0,00	-5,25
2037	15.901	20,00	16,00	2,94	3,53	5,30	0,00	0,00	-5,30
2038	16.030	20,00	16,00	2,97	3,56	5,34	0,00	0,00	-5,34

Dados utilizados para os cálculos: Dados utilizados para os cálculos: consumo *per capita* efetivo = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 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.

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 162 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.

A Tabela 163 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Tabela 163 – 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	48,00	2038	48,00	2026	48,00	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 estabilização da geração *per capita* de esgoto, conforme o consumo *per capita* de água, conforme apresentado para o cenário de abastecimento de água da área rural, que resulta em uma geração *per capita* de 48,00 l/hab./dia em 2038. Para as variáveis índice de coleta e índice de tratamento, foi prevista a manutenção do atual índice (0%) até o ano de 2020, seguido de um aumento gradativo de 0% para 100%, de 2021 até 2038, a uma taxa fixa de crescimento anual de 5,56%, como forma de atender a demanda de geração de esgoto na área rural ao longo de todo horizonte de planejamento.

- **Cenário Imaginável**

Para o cenário imaginável, foi considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto (16,00 l/hab./dia), de 1,60 l/hab./dia ao ano, para 48,00 l/hab./dia em 2038, 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 considerado o aumento da geração *per capita* de esgoto de 16,00 l/hab./dia em 2018, para 48,00 l/hab./dia em 2026, aumentando a geração em 2,67 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 164 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 28 apresenta os déficits de vazão de esgoto gerado, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 164 – Cenários de demandas para o sistema de esgotamento sanitário da área rural dispersa.

Ano	População rural (hab.)	CENÁRIO POSSÍVEL									CENÁRIO IMAGINÁVEL									CENÁRIO DESEJÁVEL								
		Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
2018	13.450	16,00	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,49	16,00	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,49	16,00	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,49
2019	13.579	16,00	2,51	3,01	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,52	16,00	2,51	3,01	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,52	16,00	2,51	3,01	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,52
2020	13.708	16,00	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,58	16,00	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,58	16,00	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,58
2021	13.837	16,00	2,56	3,07	4,61	5,56	0,26	5,56	0,26	-4,35	16,00	2,56	3,07	4,61	16,67	0,77	16,67	0,77	-3,84	21,33	3,42	4,10	6,15	50,00	3,08	50,00	3,08	-3,08
2022	13.966	16,00	2,59	3,11	4,67	11,11	0,52	11,11	0,52	-4,15	16,00	2,59	3,11	4,67	33,33	1,56	33,33	1,56	-3,11	26,67	4,31	5,17	7,76	100,00	7,76	100,00	7,76	0,00
2023	14.095	16,00	2,61	3,13	4,70	16,67	0,78	16,67	0,78	-3,92	18,00	2,94	3,53	5,30	50,00	2,65	50,00	2,65	-2,65	32,00	5,22	6,26	9,39	100,00	9,39	100,00	9,39	0,00
2024	14.224	16,00	2,63	3,16	4,74	22,22	1,05	22,22	1,05	-3,69	20,00	3,29	3,95	5,93	66,67	3,95	66,67	3,95	-1,98	37,33	6,15	7,38	11,07	100,00	11,07	100,00	11,07	0,00
2025	14.353	16,00	2,66	3,19	4,79	27,78	1,33	27,78	1,33	-3,46	22,00	3,65	4,38	6,57	83,33	5,48	83,33	5,48	-1,10	42,67	7,09	8,51	12,77	100,00	12,77	100,00	12,77	0,00
2026	14.482	16,00	2,68	3,22	4,83	33,33	1,61	33,33	1,61	-3,22	24,00	4,02	4,82	7,23	100,00	7,23	100,00	7,23	0,00	48,00	8,05	9,66	14,49	100,00	14,49	100,00	14,49	0,00
2027	14.611	18,67	3,16	3,79	5,69	38,89	2,21	38,89	2,21	-3,48	26,00	4,40	5,28	7,92	100,00	7,92	100,00	7,92	0,00	48,00	8,12	9,74	14,61	100,00	14,61	100,00	14,61	0,00
2028	14.740	21,33	3,64	4,37	6,56	44,44	2,92	44,44	2,92	-3,64	28,00	4,78	5,74	8,61	100,00	8,61	100,00	8,61	0,00	48,00	8,19	9,83	14,75	100,00	14,75	100,00	14,75	0,00
2029	14.869	24,00	4,13	4,96	7,44	50,00	3,72	50,00	3,72	-3,72	30,00	5,16	6,19	9,29	100,00	9,29	100,00	9,29	0,00	48,00	8,26	9,91	14,87	100,00	14,87	100,00	14,87	0,00
2030	14.998	26,67	4,63	5,56	8,34	55,56	4,63	55,56	4,63	-3,71	32,00	5,55	6,66	9,99	100,00	9,99	100,00	9,99	0,00	48,00	8,33	10,00	15,00	100,00	15,00	100,00	15,00	0,00
2031	15.127	29,33	5,14	6,17	9,26	61,11	5,66	61,11	5,66	-3,60	34,00	5,95	7,14	10,71	100,00	10,71	100,00	10,71	0,00	48,00	8,40	10,08	15,12	100,00	15,12	100,00	15,12	0,00
2032	15.256	32,00	5,65	6,78	10,17	66,67	6,78	66,67	6,78	-3,39	36,00	6,36	7,63	11,45	100,00	11,45	100,00	11,45	0,00	48,00	8,48	10,18	15,27	100,00	15,27	100,00	15,27	0,00
2033	15.385	34,67	6,17	7,40	11,10	72,22	8,02	72,22	8,02	-3,08	38,00	6,77	8,12	12,18	100,00	12,18	100,00	12,18	0,00	48,00	8,55	10,26	15,39	100,00	15,39	100,00	15,39	0,00
2034	15.514	37,33	6,70	8,04	12,06	77,78	9,38	77,78	9,38	-2,68	40,00	7,18	8,62	12,93	100,00	12,93	100,00	12,93	0,00	48,00	8,62	10,34	15,51	100,00	15,51	100,00	15,51	0,00
2035	15.643	40,00	7,24	8,69	13,04	83,33	10,87	83,33	10,87	-2,17	42,00	7,60	9,12	13,68	100,00	13,68	100,00	13,68	0,00	48,00	8,69	10,43	15,65	100,00	15,65	100,00	15,65	0,00
2036	15.772	42,67	7,79	9,35	14,03	88,89	12,47	88,89	12,47	-1,56	44,00	8,03	9,64	14,46	100,00	14,46	100,00	14,46	0,00	48,00	8,76	10,51	15,77	100,00	15,77	100,00	15,77	0,00
2037	15.901	45,33	8,34	10,01	15,02	94,44	14,19	94,44	14,19	-0,83	46,00	8,47	10,16	15,24	100,00	15,24	100,00	15,24	0,00	48,00	8,83	10,60	15,90	100,00	15,90	100,00	15,90	0,00
2038	16.030	48,00	8,91	10,69	16,04	100,00	16,04	100,00	16,04	0,00	48,00	8,91	10,69	16,04	100,00	16,04	100,00	16,04	0,00	48,00	8,91	10,69	16,04	100,00	16,04	100,00	16,04	0,00

Dados utilizados para os cálculos: consumo de água = 20,00 l/hab./dia (4° BEC, 2018); coeficiente de retorno = 0,8; geração per capita de esgoto = 83,68 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.

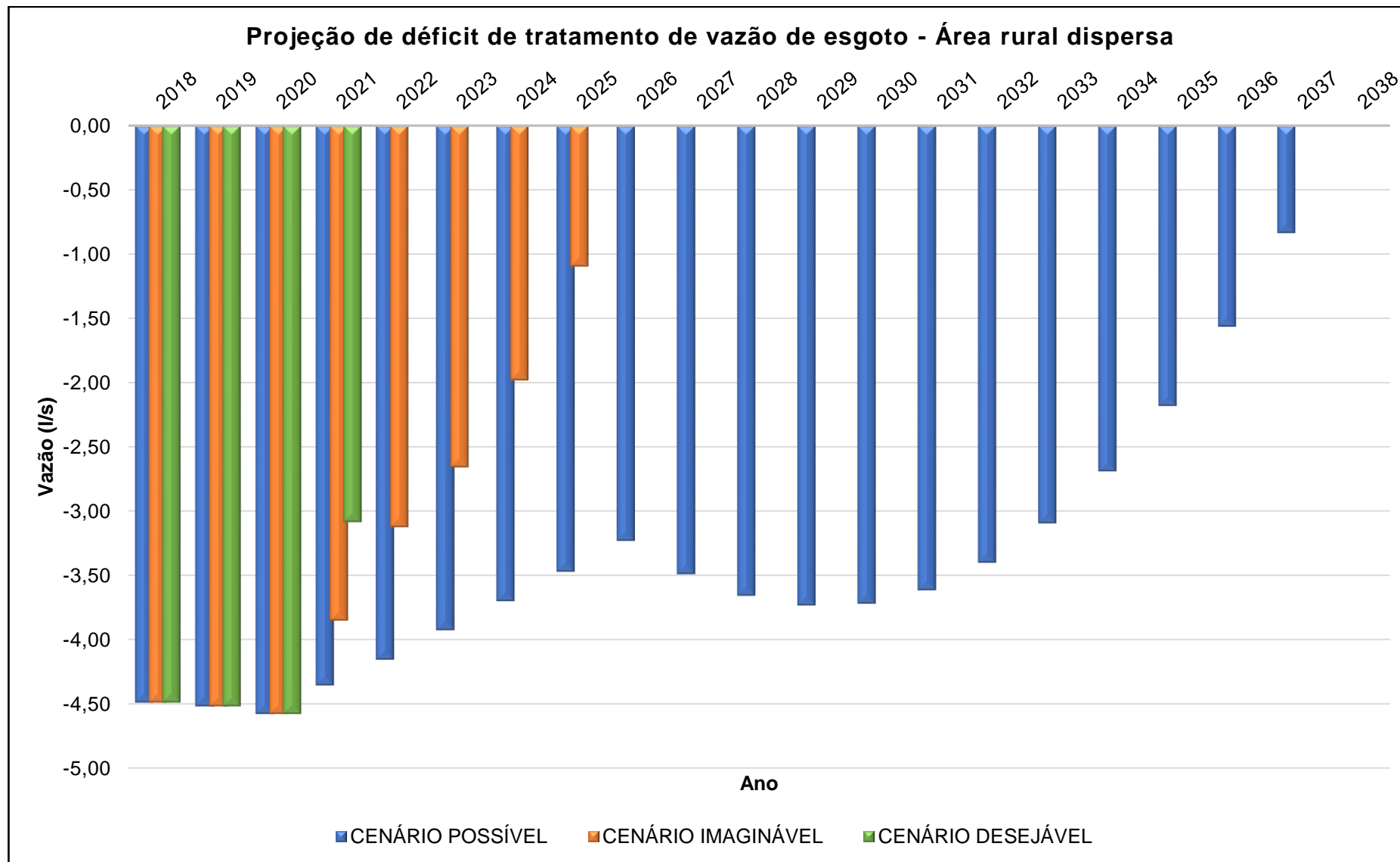


Gráfico 28 – Déficit de tratamento da vazão de esgoto gerado nos três cenários, área rural dispersa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme é possível observar na Tabela 164 e no Gráfico 28, que os déficits de tratamento, e a ausência do mesmo, variam conforme as metas estabelecidas nos diferentes cenários, principalmente com relação à coleta e ao tratamento do esgoto. Destaca-se que a ausência de déficit significa a universalização do sistema de esgotamento sanitário, onde todo esgoto gerado é 100% coletado e 100% tratado.

No cenário possível, o déficit só acaba no último ano (2038), quando é universalizado o sistema de coleta e de tratamento de esgoto. Já no cenário imaginável, o déficit cessa a partir do ano de 2026 e, no cenário desejável, é prevista a universalização já no ano de 2022. É importante destacar que, quando universalizados, os sistemas existentes suprirão a demanda de geração de esgoto da população residente na área rural dispersa.

- **Cenário Normativo**

Dentre as proposições apresentadas para a área rural dispersa, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a mesma não possui sistemas de tratamento do esgoto gerado nas diversas localidades. Desta maneira, é necessário a implantação de sistemas individuais adequados, de forma que o efluente gerado de forma dispersa seja coletado e tratado, através da universalização do sistema de esgotamento sanitário na área rural.

4.4.2. Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário

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

O cenário normativo dos distritos, de cada comunidade e da área rural dispersa, apresenta a demanda necessária com relação a superávit e déficit de coleta e tratamento de esgoto, além do ano previsto para universalização do sistema de esgotamento sanitário. Desta forma, é possível definir qual sistema será adotado para



o tratamento de efluente gerado em cada localidade, sendo sistema coletivo ou dinâmico (rede coletora, interceptor, ETE e emissário) ou sistema individual ou estático (fossas sépticas e filtros), elencando as vantagens e desvantagens sob o aspecto técnico, econômico e ambiental.

A proposição da necessidade de cada localidade considerou a situação atual, as principais necessidades, volume de esgoto gerado e a compatibilização da demanda a ser atendida com o tipo de tratamento que melhor se enquadre na realidade de cada situação.

Considerando que o município apresenta situações distintas, quando se trata de destino do efluente de esgoto, foram avaliadas as seguintes variáveis: vazão máxima de esgoto, SES existente, distância entre as residências e custo de implantação e manutenção do sistema, para só assim definir qual solução será adotada para cada localidade.

Com base nos cenários apresentados, foi possível escolher a melhor situação que atenderia a demanda, passando a ser o cenário normativo do sistema de esgotamento sanitário com as projeções de demanda e definição de metas.

4.4.2.1. Distrito Sede

Como mencionado anteriormente, dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede apresenta sistema de tratamento de esgoto que atende a área urbana parcialmente e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização da rede coletora e ampliação 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 sendo 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 oriundas de infiltrações do subsolo ou podem ser por encaminhamento 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 165, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Bom Jesus da Lapa com base no cenário normativo.

Tabela 165 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede														
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Extensão de rede (km)	Taxa de infiltração (l/s.km)	Vazão de infiltração (l/s)	Vazão de esgoto total (l/s)	Índice de tratamento (%)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	108.199	78,85	98,74	118,49	177,74	53,04	94,27	165,00	0,10	16,50	110,77	47,73	-132,74
Imediato	2019	110.453	78,99	100,98	121,18	181,77	58,91	107,08	169,17	0,10	16,49	123,57	42,02	-136,77
	2020	112.707	79,14	103,23	123,88	185,82	64,78	120,37	173,33	0,10	16,47	136,84	37,38	-140,82
Curto	2021	114.961	79,28	105,49	126,59	189,89	70,65	134,16	177,50	0,09	16,42	150,58	33,54	-144,89
	2022	117.216	79,42	107,75	129,30	193,95	76,52	148,41	181,67	0,09	16,35	164,76	30,32	-148,95
Médio	2023	119.470	79,57	110,02	132,02	198,03	82,39	163,16	185,84	0,09	16,26	179,42	27,58	-153,03
	2024	121.724	79,71	112,30	134,76	202,14	88,26	178,41	190,00	0,09	16,15	194,56	25,22	-157,14
	2025	123.978	79,86	114,59	137,51	206,27	94,13	194,16	194,17	0,08	16,02	210,18	23,18	-161,27
	2026	126.232	80,00	116,88	140,26	210,39	100,00	210,39	198,34	0,08	15,87	226,26	100,00	0,00
Longo	2027	128.486	80,00	118,97	142,76	214,14	100,00	214,14	202,50	0,08	15,69	229,83	100,00	0,00
	2028	130.740	80,00	121,06	145,27	217,91	100,00	217,91	206,67	0,08	15,50	233,41	100,00	0,00
	2029	132.995	80,00	123,14	147,77	221,66	100,00	221,66	210,84	0,07	15,29	236,95	100,00	0,00
	2030	135.249	80,00	125,23	150,28	225,42	100,00	225,42	215,00	0,07	15,05	240,47	100,00	0,00
	2031	137.503	80,00	127,32	152,78	229,17	100,00	229,17	219,17	0,07	14,79	243,96	100,00	0,00
	2032	139.757	80,00	129,40	155,28	232,92	100,00	232,92	223,34	0,07	14,52	247,44	100,00	0,00
	2033	140.972	80,00	130,53	156,64	234,96	100,00	234,96	227,51	0,06	14,22	249,18	100,00	0,00
	2034	144.265	80,00	133,58	160,30	240,45	100,00	240,45	231,67	0,06	13,90	254,35	100,00	0,00
	2035	146.519	80,00	135,67	162,80	244,20	100,00	244,20	235,84	0,06	13,56	257,76	100,00	0,00
	2036	148.774	80,00	137,75	165,30	247,95	100,00	247,95	240,01	0,06	13,20	261,15	100,00	0,00
	2037	151.028	80,00	139,84	167,81	251,72	100,00	251,72	244,17	0,05	12,82	264,54	100,00	0,00
2038	153.282	80,00	141,93	170,32	255,48	100,00	255,48	248,34	0,05	12,42	267,90	100,00	0,00	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Conforme apresentado no cenário normativo, a vazão de esgoto total para o horizonte de planejamento é de 267,90 l/s. Considerando que a ETE atual tem capacidade de 45,00 l/s, é identificada a necessidade de implantação ou ampliação do sistema coletivo de tratamento de esgoto da Sede em 230,00 l/s. Desta forma, o sistema coletivo de esgotamento sanitário do distrito Sede para atender toda a demanda precisará de uma capacidade de tratamento de 275,00 l/s.

Conforme apresentado no Item 4.1.2, o município conta uma população flutuante considerável, devido ao número de fiéis que visitam o santuário anualmente. O cenário normativo considera a população residente e a população flutuante. Porém, para a projeção de demandas futuras para implantação de rede coletora, será considerada a apenas a projeção populacional residente do distrito Sede, projetando as expansões de rede calculadas de acordo com o crescimento populacional, não se aplica a população flutuante.

Desta forma, para a universalização do sistema de coleta é considerada a rede existente e o número de ligações ativas, sendo 165,00 km de rede e 8.761 ligações, não sendo possível calcular a extensão de rede por ligação, devido a incompatibilidade dos dados. Desta forma, foi adotado o valor da projeção da rede de água no município.

A Tabela 166 apresenta a projeção de rede coletora de esgoto a ser implantada no distrito Sede.

Tabela 166 – 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	49.866	8.761	165.000
Imediato	2019	50.905	9.077	169.167
	2020	51.944	11.043	173.334
Curto	2021	52.983	13.080	177.501
	2022	54.022	15.189	181.668
Médio	2023	55.060	17.369	185.835
	2024	56.099	19.620	190.002
	2025	57.138	21.943	194.169



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede				
Prazo	Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Número de ligações ² (lig.)	Extensão da rede ³ (m)
	2026	58.177	24.336	198.336
Longo	2027	59.216	24.771	202.503
	2028	60.255	25.205	206.670
	2029	61.294	25.640	210.837
	2030	62.333	26.074	215.004
	2031	63.371	26.509	219.171
	2032	64.410	26.944	223.338
	2033	64.410	26.944	227.505
	2034	66.488	27.813	231.672
	2035	67.527	28.247	235.839
	2036	68.566	28.682	240.006
	2037	51.944	21.729	244.173
	2038	70.644	29.551	248.340

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 16.828 ligações e 83.340 metros de rede coletora.

4.4.2.2. Distrito Favelândia

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Favelândia, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que Favelândia não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização dos sistemas de tratamento estão previstas para acontecer em médio prazo.

Na Tabela 167, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito com base no cenário normativo.



Tabela 167 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia											
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	650	78,85	0,59	0,71	1,07	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,07
Imediato	2019	664	78,99	0,61	0,73	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,10
	2020	678	79,14	0,62	0,74	1,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-1,11
Curto	2021	691	79,28	0,63	0,76	1,14	16,67	0,19	16,67	0,19	-0,95
	2022	705	79,42	0,65	0,78	1,17	33,33	0,39	33,33	0,39	-0,78
Médio	2023	718	79,57	0,66	0,79	1,19	50,00	0,60	50,00	0,60	-0,60
	2024	732	79,71	0,68	0,82	1,23	66,67	0,82	66,67	0,82	-0,41
	2025	745	79,86	0,69	0,83	1,25	83,33	1,04	83,33	1,04	-0,21
	2026	759	80,00	0,70	0,84	1,26	100,00	1,26	100,00	1,26	0,00
Longo	2027	772	80,00	0,72	0,86	1,29	100,00	1,29	100,00	1,29	0,00
	2028	786	80,00	0,73	0,88	1,32	100,00	1,32	100,00	1,32	0,00
	2029	799	80,00	0,74	0,89	1,34	100,00	1,34	100,00	1,34	0,00
	2030	813	80,00	0,75	0,90	1,35	100,00	1,35	100,00	1,35	0,00
	2031	827	80,00	0,77	0,92	1,38	100,00	1,38	100,00	1,38	0,00
	2032	840	80,00	0,78	0,94	1,41	100,00	1,41	100,00	1,41	0,00
	2033	854	80,00	0,79	0,95	1,43	100,00	1,43	100,00	1,43	0,00
	2034	867	80,00	0,80	0,96	1,44	100,00	1,44	100,00	1,44	0,00
	2035	881	80,00	0,82	0,98	1,47	100,00	1,47	100,00	1,47	0,00
	2036	894	80,00	0,83	1,00	1,50	100,00	1,50	100,00	1,50	0,00
	2037	908	80,00	0,84	1,01	1,52	100,00	1,52	100,00	1,52	0,00
	2038	921	80,00	0,85	1,02	1,53	100,00	1,53	100,00	1,53	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o distrito de Favelândia, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 1,53 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de sistemas individuais por fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no distrito de Favelândia, foi considerado 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 263 unidades de tratamento em longo prazo.

A Tabela 168 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Favelândia.

Tabela 168 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia			
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	650	186
Imediato	2019	664	190
	2020	678	194
Curto	2021	691	197
	2022	705	201
Médio	2023	718	205
	2024	732	209
	2025	745	213
	2026	759	217
Longo	2027	772	221
	2028	786	225
	2029	799	228
	2030	813	232
	2031	827	236
	2032	840	240
	2033	854	244
	2034	867	248
	2035	881	252
	2036	894	256
	2037	908	259
	2038	921	263

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.3. Distrito Formoso

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para o distrito Formoso, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que



Formoso não apresenta sistema de tratamento de esgoto implantado e que as melhorias aplicadas como a redução na geração *per capita*, universalização dos sistemas de tratamento estão previstas para acontecer em médio prazo.

Na Tabela 169, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito com base no cenário normativo.

Tabela 169 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso											
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	1.942	78,85	1,77	2,12	3,18	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,18
Imediato	2019	1.982	78,99	1,81	2,17	3,26	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,26
	2020	2.023	79,14	1,85	2,22	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,33
Curto	2021	2.063	79,28	1,89	2,27	3,41	16,67	0,57	16,67	0,57	-2,84
	2022	2.104	79,42	1,93	2,32	3,48	33,33	1,16	33,33	1,16	-2,32
Médio	2023	2.145	79,57	1,98	2,38	3,57	50,00	1,79	50,00	1,79	-1,79
	2024	2.186	79,71	2,02	2,42	3,63	66,67	2,42	66,67	2,42	-1,21
	2025	2.228	79,86	2,06	2,47	3,71	83,33	3,09	83,33	3,09	-0,62
	2026	2.270	80,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00
Longo	2027	2.312	80,00	2,14	2,57	3,86	100,00	3,86	100,00	3,86	0,00
	2028	2.355	80,00	2,18	2,62	3,93	100,00	3,93	100,00	3,93	0,00
	2029	2.398	80,00	2,22	2,66	3,99	100,00	3,99	100,00	3,99	0,00
	2030	2.441	80,00	2,26	2,71	4,07	100,00	4,07	100,00	4,07	0,00
	2031	2.485	80,00	2,30	2,76	4,14	100,00	4,14	100,00	4,14	0,00
	2032	2.529	80,00	2,34	2,81	4,22	100,00	4,22	100,00	4,22	0,00
	2033	2.573	80,00	2,38	2,86	4,29	100,00	4,29	100,00	4,29	0,00
	2034	2.618	80,00	2,42	2,90	4,35	100,00	4,35	100,00	4,35	0,00
	2035	2.664	80,00	2,47	2,96	4,44	100,00	4,44	100,00	4,44	0,00
	2036	2.709	80,00	2,51	3,01	4,52	100,00	4,52	100,00	4,52	0,00
	2037	2.755	80,00	2,55	3,06	4,59	100,00	4,59	100,00	4,59	0,00
	2038	2.802	80,00	2,59	3,11	4,67	100,00	4,67	100,00	4,67	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para o distrito Formoso, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 4,67 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento, desta forma, devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de sistemas individuais por fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas no distrito de Formoso, foi considerado 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 801 unidades de tratamento em longo prazo.

A Tabela 170 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Formoso.

Tabela 170 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas no distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso			
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	1.942	555
Imediato	2019	1.982	566
	2020	2.023	578
Curto	2021	2.063	589
	2022	2.104	601
Médio	2023	2.145	613
	2024	2.186	624
	2025	2.228	637
	2026	2.270	649
Longo	2027	2.312	661
	2028	2.355	673
	2029	2.398	685
	2030	2.441	697
	2031	2.485	710
	2032	2.529	723
	2033	2.573	735
	2034	2.618	748
	2035	2.664	761
	2036	2.709	774
	2037	2.755	787
	2038	2.802	801

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.2.4. Área rural atendida

4.4.2.4.1. Comunidade Chapada Grande

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Chapada Grande, 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 171, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Chapada Grande com base no cenário normativo.

Tabela 171 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Chapada Grande.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande											
Prazo	Ano	População Chapada Grande (hab.)	Geração <i>per capita</i> de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	700	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
Imediato	2019	707	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
	2020	713	16,00	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
Curto	2021	720	16,00	0,13	0,16	0,24	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,20
	2022	727	16,00	0,13	0,16	0,24	33,33	0,08	33,33	0,08	-0,16
Médio	2023	734	24,00	0,20	0,24	0,36	50,00	0,18	50,00	0,18	-0,18
	2024	740	32,00	0,27	0,32	0,48	66,67	0,32	66,67	0,32	-0,16
	2025	747	40,00	0,35	0,42	0,63	83,33	0,53	83,33	0,53	-0,11
	2026	754	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
Longo	2027	760	48,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2028	767	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2029	774	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2030	781	48,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2031	787	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2032	794	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande											
Prazo	Ano	População Chapada Grande (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
	2033	801	48,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2034	807	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
	2035	814	48,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
	2036	821	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
	2037	828	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
	2038	834	48,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Chapada Grande, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,83 l/s em longo prazo, 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 Chapada Grande, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 200 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 238 no final do PMSB, devido ao decréscimo populacional na comunidade.

A Tabela 172 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Chapada Grande.

Tabela 172 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Chapada Grande.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande			
Prazo	Ano	População Chapada Grande (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	700	200
Imediato	2019	707	202
	2020	713	204



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Chapada Grande			
Prazo	Ano	População Chapada Grande (hab.)	Fossas a serem implantadas
Curto	2021	720	206
	2022	727	208
Médio	2023	734	210
	2024	740	212
	2025	747	213
	2026	754	215
Longo	2027	760	217
	2028	767	219
	2029	774	221
	2030	781	223
	2031	787	225
	2032	794	227
	2033	801	229
	2034	807	231
	2035	814	233
	2036	821	235
	2037	828	236
	2038	834	238

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.2. Comunidade Mossorongo

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Mossorongo, 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 173, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Mossorongo com base no cenário normativo.

Tabela 173 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Mossorongo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo											
Prazo	Ano	População Mossorongo (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	175	63,08	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
Imediato	2019	177	61,19	0,13	0,16	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,24
	2020	178	59,31	0,12	0,14	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,21
Curto	2021	180	57,42	0,12	0,14	0,21	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,18
	2022	182	55,54	0,12	0,14	0,21	33,33	0,07	33,33	0,07	-0,14
Médio	2023	183	53,65	0,11	0,13	0,20	50,00	0,10	50,00	0,10	-0,10
	2024	185	51,77	0,11	0,13	0,20	66,67	0,13	66,67	0,13	-0,07
	2025	187	49,88	0,11	0,13	0,20	83,33	0,17	83,33	0,17	-0,03
	2026	188	48,00	0,10	0,12	0,18	100,00	0,18	100,00	0,18	0,00
Longo	2027	190	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2028	192	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2029	193	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2030	195	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2031	197	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2032	198	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2033	200	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2034	202	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2035	204	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2036	205	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2037	207	48,00	0,11	0,13	0,20	100,00	0,20	100,00	0,20	0,00
	2038	209	48,00	0,12	0,14	0,21	100,00	0,21	100,00	0,21	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Mossorongo, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,24 l/s no último ano de 2018, reduzindo para 0,21 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 60 unidades de tratamento até o ano de 2038. A Tabela 174 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Mossorongo.

Tabela 174 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Mossorongo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Mossorongo			
Prazo	Ano	População Mossorongo (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	175	50
Imediato	2019	177	50
	2020	178	51
Curto	2021	180	51
	2022	182	52
Médio	2023	183	52
	2024	185	53
	2025	187	53
	2026	188	54
Longo	2027	190	54
	2028	192	55
	2029	193	55
	2030	195	56
	2031	197	56
	2032	198	57
	2033	200	57
	2034	202	58
	2035	204	58
	2036	205	59
	2037	207	59
	2038	209	60

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.3. Comunidade Silvestre

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Silvestre, 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 175, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Silvestre com base no cenário normativo.

Tabela 175 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Silvestre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre											
Prazo	Ano	População Silvestre (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	275	63,08	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36
Imediato	2019	278	61,19	0,20	0,24	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,36
	2020	280	59,31	0,19	0,23	0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,35
Curto	2021	283	57,42	0,19	0,23	0,35	16,67	0,06	16,67	0,06	-0,29
	2022	286	55,54	0,18	0,22	0,33	33,33	0,11	33,33	0,11	-0,22
Médio	2023	288	53,65	0,18	0,22	0,33	50,00	0,17	50,00	0,17	-0,17
	2024	291	51,77	0,17	0,20	0,30	66,67	0,20	66,67	0,20	-0,10
	2025	293	49,88	0,17	0,20	0,30	83,33	0,25	83,33	0,25	-0,05
	2026	296	48,00	0,16	0,19	0,29	100,00	0,29	100,00	0,29	0,00
Longo	2027	299	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2028	301	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2029	304	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2030	307	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2031	309	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2032	312	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2033	315	48,00	0,17	0,20	0,30	100,00	0,30	100,00	0,30	0,00
	2034	317	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2035	320	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2036	322	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2037	325	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00
	2038	328	48,00	0,18	0,22	0,33	100,00	0,33	100,00	0,33	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Silvestre, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A



vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,36 l/s no último ano de 2018, reduzindo para 0,33 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 94 unidades de tratamento até o ano de 2038. A Tabela 176 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Silvestre.

Tabela 176 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Silvestre.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Silvestre			
Prazo	Ano	População Mossorongo (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	275	79
Imediato	2019	278	79
	2020	280	80
Curto	2021	283	81
	2022	286	82
Médio	2023	288	82
	2024	291	83
	2025	293	84
	2026	296	85
Longo	2027	299	85
	2028	301	86
	2029	304	87
	2030	307	88
	2031	309	88
	2032	312	89
	2033	315	90
	2034	317	91
	2035	320	91
	2036	322	92
	2037	325	93
	2038	328	94

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.2.4.4. Comunidade Tanque Novo

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Tanque Novo, 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 177, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Tanque Novo com base no cenário normativo.

Tabela 177 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo											
Prazo	Ano	População Tanque Novo (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	210	63,08	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Imediato	2019	212	61,19	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
	2020	214	59,31	0,15	0,18	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
Curto	2021	216	57,42	0,14	0,17	0,26	16,67	0,04	16,67	0,04	-0,22
	2022	218	55,54	0,14	0,17	0,26	33,33	0,09	33,33	0,09	-0,17
Médio	2023	220	53,65	0,14	0,17	0,26	50,00	0,13	50,00	0,13	-0,13
	2024	222	51,77	0,13	0,16	0,24	66,67	0,16	66,67	0,16	-0,08
	2025	224	49,88	0,13	0,16	0,24	83,33	0,20	83,33	0,20	-0,04
	2026	226	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
Longo	2027	228	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2028	230	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2029	232	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2030	234	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2031	236	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2032	238	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2033	240	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00
	2034	242	48,00	0,13	0,16	0,24	100,00	0,24	100,00	0,24	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo											
Prazo	Ano	População Tanque Novo (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
	2035	244	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
	2036	246	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
	2037	248	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00
	2038	250	48,00	0,14	0,17	0,26	100,00	0,26	100,00	0,26	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Tanque Novo, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,27 l/s, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 72 unidades de tratamento no final do PMSB.

A Tabela 178 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Tanque Novo.

Tabela 178 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Tanque Novo.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo			
Prazo	Ano	População Tanque Novo (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	210	60
Imediato	2019	212	61
	2020	214	61
Curto	2021	216	62
	2022	218	62
Médio	2023	220	63



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Tanque Novo			
Prazo	Ano	População Tanque Novo (hab.)	Fossas a serem implantadas
	2024	222	63
	2025	224	64
	2026	226	65
Longo	2027	228	65
	2028	230	66
	2029	232	66
	2030	234	67
	2031	236	67
	2032	238	68
	2033	240	69
	2034	242	69
	2035	244	70
	2036	246	70
	2037	248	71
	2038	250	72

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.5. Comunidade Araça-Cariacá

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Araça-Cariacá, 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 179, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Araça-Cariacá com base no cenário normativo.



Tabela 179 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá											
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	532	63,08	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
Imediato	2019	537	61,19	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69
	2020	542	59,31	0,37	0,44	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,66
Curto	2021	547	57,42	0,36	0,43	0,65	16,67	0,11	16,67	0,11	-0,54
	2022	552	55,54	0,36	0,43	0,65	33,33	0,22	33,33	0,22	-0,43
Médio	2023	558	53,65	0,35	0,42	0,63	50,00	0,32	50,00	0,32	-0,32
	2024	563	51,77	0,34	0,41	0,62	66,67	0,41	66,67	0,41	-0,21
	2025	568	49,88	0,33	0,40	0,60	83,33	0,50	83,33	0,50	-0,10
	2026	573	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
Longo	2027	578	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2028	583	48,00	0,32	0,38	0,57	100,00	0,57	100,00	0,57	0,00
	2029	588	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
	2030	593	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
	2031	598	48,00	0,33	0,40	0,60	100,00	0,60	100,00	0,60	0,00
	2032	603	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2033	609	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2034	614	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2035	619	48,00	0,34	0,41	0,62	100,00	0,62	100,00	0,62	0,00
	2036	624	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
	2037	629	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00
	2038	634	48,00	0,35	0,42	0,63	100,00	0,63	100,00	0,63	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Araça-Cariacá, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,71 l/s em 2018, reduzido para 0,63 l/s em 2038, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 152 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 181 no final do PMSB.

A Tabela 180 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Araça-Cariacá.

Tabela 180 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Araça-Cariacá.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Araça-Cariacá			
Prazo	Ano	População Araça-Cariacá (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	532	152
Imediato	2019	537	153
	2020	542	155
Curto	2021	547	156
	2022	552	158
Médio	2023	558	159
	2024	563	161
	2025	568	162
	2026	573	164
Longo	2027	578	165
	2028	583	167
	2029	588	168
	2030	593	169
	2031	598	171
	2032	603	172
	2033	609	174
	2034	614	175
	2035	619	177
	2036	624	178
	2037	629	180
	2038	634	181

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.4.2.4.6. Comunidade Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para as comunidades de Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que as comunidades não apresentam 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 181, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para as comunidades com base no cenário normativo.

Tabela 181 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer											
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer (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	3.192	63,08	2,33	2,80	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,20
Imediato	2019	3.223	61,19	2,28	2,74	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,11
	2020	3.253	59,31	2,23	2,68	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,02
Curto	2021	3.284	57,42	2,18	2,62	3,93	16,67	0,66	16,67	0,66	-3,28
	2022	3.314	55,54	2,13	2,56	3,84	33,33	1,28	33,33	1,28	-2,56
Médio	2023	3.345	53,65	2,08	2,50	3,75	50,00	1,88	50,00	1,88	-1,88
	2024	3.376	51,77	2,02	2,42	3,63	66,67	2,42	66,67	2,42	-1,21
	2025	3.406	49,88	1,97	2,36	3,54	83,33	2,95	83,33	2,95	-0,59
	2026	3.437	48,00	1,91	2,29	3,44	100,00	3,44	100,00	3,44	0,00
Longo	2027	3.467	48,00	1,93	2,32	3,48	100,00	3,48	100,00	3,48	0,00
	2028	3.498	48,00	1,94	2,33	3,50	100,00	3,50	100,00	3,50	0,00
	2029	3.529	48,00	1,96	2,35	3,53	100,00	3,53	100,00	3,53	0,00
	2030	3.559	48,00	1,98	2,38	3,57	100,00	3,57	100,00	3,57	0,00
	2031	3.590	48,00	1,99	2,39	3,59	100,00	3,59	100,00	3,59	0,00

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer											
Prazo	Ano	População Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer (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)
	2032	3.621	48,00	2,01	2,41	3,62	100,00	3,62	100,00	3,62	0,00
	2033	3.651	48,00	2,03	2,44	3,66	100,00	3,66	100,00	3,66	0,00
	2034	3.682	48,00	2,05	2,46	3,69	100,00	3,69	100,00	3,69	0,00
	2035	3.712	48,00	2,06	2,47	3,71	100,00	3,71	100,00	3,71	0,00
	2036	3.743	48,00	2,08	2,50	3,75	100,00	3,75	100,00	3,75	0,00
	2037	3.774	48,00	2,10	2,52	3,78	100,00	3,78	100,00	3,78	0,00
	2038	3.804	48,00	2,11	2,53	3,80	100,00	3,80	100,00	3,80	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para as comunidades, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 4,20 l/s em 2018 reduzindo para 3,80 l/s em 2038, no último ano de planejamento, 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 nas comunidades, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 912 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 1.087 no final do PMSB.

A Tabela 182 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas nas comunidades.

**Tabela 182 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas nas comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer.**

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer			
Prazo	Ano	População Comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	3.192	912
Imediato	2019	3.223	921
	2020	3.253	929
Curto	2021	3.284	938
	2022	3.314	947
Médio	2023	3.345	956
	2024	3.376	964
	2025	3.406	973
	2026	3.437	982
Longo	2027	3.467	991
	2028	3.498	999
	2029	3.529	1008
	2030	3.559	1017
	2031	3.590	1026
	2032	3.621	1034
	2033	3.651	1043
	2034	3.682	1052
	2035	3.712	1061
	2036	3.743	1069
	2037	3.774	1078
	2038	3.804	1087

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.7. Comunidade Rio das Rãs

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Rio das Rãs, 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 183, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Rio das Rãs com base no cenário normativo.

Tabela 183 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Rio das Rãs.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs											
Prazo	Ano	População Rio das Rãs (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	2.450	63,08	1,79	2,15	3,23	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,23
Imediato	2019	2.473	61,19	1,75	2,10	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,15
	2020	2.497	59,31	1,71	2,05	3,08	0,00	0,00	0,00	0,00	-3,08
Curto	2021	2.520	57,42	1,68	2,02	3,03	16,67	0,51	16,67	0,51	-2,53
	2022	2.544	55,54	1,64	1,97	2,96	33,33	0,99	33,33	0,99	-1,97
Médio	2023	2.567	53,65	1,59	1,91	2,87	50,00	1,44	50,00	1,44	-1,44
	2024	2.591	51,77	1,55	1,86	2,79	66,67	1,86	66,67	1,86	-0,93
	2025	2.614	49,88	1,51	1,81	2,72	83,33	2,27	83,33	2,27	-0,45
	2026	2.638	48,00	1,47	1,76	2,64	100,00	2,64	100,00	2,64	0,00
Longo	2027	2.661	48,00	1,48	1,78	2,67	100,00	2,67	100,00	2,67	0,00
	2028	2.685	48,00	1,49	1,79	2,69	100,00	2,69	100,00	2,69	0,00
	2029	2.708	48,00	1,50	1,80	2,70	100,00	2,70	100,00	2,70	0,00
	2030	2.732	48,00	1,52	1,82	2,73	100,00	2,73	100,00	2,73	0,00
	2031	2.755	48,00	1,53	1,84	2,76	100,00	2,76	100,00	2,76	0,00
	2032	2.779	48,00	1,54	1,85	2,78	100,00	2,78	100,00	2,78	0,00
	2033	2.802	48,00	1,56	1,87	2,81	100,00	2,81	100,00	2,81	0,00
	2034	2.826	48,00	1,57	1,88	2,82	100,00	2,82	100,00	2,82	0,00
	2035	2.849	48,00	1,58	1,90	2,85	100,00	2,85	100,00	2,85	0,00
	2036	2.873	48,00	1,60	1,92	2,88	100,00	2,88	100,00	2,88	0,00
	2037	2.896	48,00	1,61	1,93	2,90	100,00	2,90	100,00	2,90	0,00
2038	2.920	48,00	1,62	1,94	2,91	100,00	2,91	100,00	2,91	0,00	

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Rio das Rãs, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 3,23 em 2018 com redução para 2,91 l/s. Desta forma, a implantação de um sistema coletivo de tratamento é inviabilizada devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema. O mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.



Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 700 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 834 no final do PMSB.

A Tabela 184 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Rio Rãs.

Tabela 184 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Rio das Rãs.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Rio das Rãs			
Prazo	Ano	População Rio das Rãs (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	2.450	700
Imediato	2019	2.473	707
	2020	2.497	713
Curto	2021	2.520	720
	2022	2.544	727
Médio	2023	2.567	734
	2024	2.591	740
	2025	2.614	747
	2026	2.638	754
Longo	2027	2.661	760
	2028	2.685	767
	2029	2.708	774
	2030	2.732	781
	2031	2.755	787
	2032	2.779	794
	2033	2.802	801
	2034	2.826	807
	2035	2.849	814
	2036	2.873	821
	2037	2.896	828
	2038	2.920	834

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.4.8. Comunidade Piranhas

Dentre os cenários de esgotamento sanitário apresentados para a comunidade Piranhas, 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 185, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a comunidade Piranhas com base no cenário normativo.

Tabela 185 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário da comunidade Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas											
Prazo	Ano	População Piranhas (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	525	63,08	0,38	0,46	0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,69
Imediato	2019	530	63,19	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
	2020	535	63,31	0,39	0,47	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,71
Curto	2021	540	63,42	0,40	0,48	0,72	16,67	0,12	16,67	0,12	-0,60
	2022	545	63,54	0,40	0,48	0,72	33,33	0,24	33,33	0,24	-0,48
Médio	2023	550	63,65	0,41	0,49	0,74	50,00	0,37	50,00	0,37	-0,37
	2024	555	63,77	0,41	0,49	0,74	66,67	0,49	66,67	0,49	-0,25
	2025	560	63,88	0,41	0,49	0,74	83,33	0,62	83,33	0,62	-0,12
	2026	565	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
Longo	2027	570	64,00	0,42	0,50	0,75	100,00	0,75	100,00	0,75	0,00
	2028	575	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2029	580	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2030	585	64,00	0,43	0,52	0,78	100,00	0,78	100,00	0,78	0,00
	2031	590	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2032	595	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2033	601	64,00	0,44	0,53	0,80	100,00	0,80	100,00	0,80	0,00
	2034	606	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
	2035	611	64,00	0,45	0,54	0,81	100,00	0,81	100,00	0,81	0,00
	2036	616	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
	2037	621	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00
	2038	626	64,00	0,46	0,55	0,83	100,00	0,83	100,00	0,83	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Para a proposição do sistema de tratamento a ser adotado para a comunidade Piranhas, avaliou-se a vazão máxima de esgoto e distância entre as residências. A vazão máxima de esgoto gerada corresponde a 0,83 l/s em 2038 no último ano do longo prazo, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido ao custo do equipamento e manutenção do sistema, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na comunidade, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 150 unidades de tratamento no ano de 2018, chegando a 179 no final do PMSB.

A Tabela 186 apresenta o número de fossas sépticas que deverão ser implantadas na comunidade Piranhas.

Tabela 186 – Projeção de fossas sépticas a serem implantadas na comunidade Piranhas.

CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas			
Prazo	Ano	População Piranhas (hab.)	Fossas a serem implantadas
-	2018	525	150
Imediato	2019	530	151
	2020	535	153
Curto	2021	540	154
	2022	545	156
Médio	2023	550	157
	2024	555	159
	2025	560	160
	2026	565	162
Longo	2027	570	163
	2028	575	164
	2029	580	166
	2030	585	167
	2031	590	169
	2032	595	170
	2033	601	172
	2034	606	173
	2035	611	174
	2036	616	176
	2037	621	177



CENÁRIO NORMATIVO – Comunidade Piranhas			
Prazo	Ano	População Piranhas (hab.)	Fossas a serem implantadas
	2038	626	179

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.4.2.5. 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 187, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural dispersa com base no cenário normativo.

Tabela 187 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de esgotamento sanitário para a população rural dispersa.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
-	2018	13.450	16,00	2,49	2,99	4,49	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,49
Imediato	2019	13.579	16,00	2,51	3,01	4,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,52
	2020	13.708	16,00	2,54	3,05	4,58	0,00	0,00	0,00	0,00	-4,58
Curto	2021	13.837	16,00	2,56	3,07	4,61	16,67	0,77	16,67	0,77	-3,84
	2022	13.966	16,00	2,59	3,11	4,67	33,33	1,56	33,33	1,56	-3,11
Médio	2023	14.095	18,00	2,94	3,53	5,30	50,00	2,65	50,00	2,65	-2,65
	2024	14.224	20,00	3,29	3,95	5,93	66,67	3,95	66,67	3,95	-1,98
	2025	14.353	22,00	3,65	4,38	6,57	83,33	5,48	83,33	5,48	-1,10
	2026	14.482	24,00	4,02	4,82	7,23	100,00	7,23	100,00	7,23	0,00
Longo	2027	14.611	26,00	4,40	5,28	7,92	100,00	7,92	100,00	7,92	0,00
	2028	14.740	28,00	4,78	5,74	8,61	100,00	8,61	100,00	8,61	0,00
	2029	14.869	30,00	5,16	6,19	9,29	100,00	9,29	100,00	9,29	0,00
	2030	14.998	32,00	5,55	6,66	9,99	100,00	9,99	100,00	9,99	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa											
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Geração per capita de esgoto (l/hab./dia)	Vazão média de esgoto (l/s)	Vazão máxima diária (l/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Índice de coleta (%)	Vazão de esgoto coletado (l/s)	Índice de tratamento (%)	Vazão de esgoto tratado (l/s)	Déficit de tratamento (l/s)
	2031	15.127	34,00	5,95	7,14	10,71	100,00	10,71	100,00	10,71	0,00
	2032	15.256	36,00	6,36	7,63	11,45	100,00	11,45	100,00	11,45	0,00
	2033	15.385	38,00	6,77	8,12	12,18	100,00	12,18	100,00	12,18	0,00
	2034	15.514	40,00	7,18	8,62	12,93	100,00	12,93	100,00	12,93	0,00
	2035	15.643	42,00	7,60	9,12	13,68	100,00	13,68	100,00	13,68	0,00
	2036	15.772	44,00	8,03	9,64	14,46	100,00	14,46	100,00	14,46	0,00
	2037	15.901	46,00	8,47	10,16	15,24	100,00	15,24	100,00	15,24	0,00
	2038	16.030	48,00	8,91	10,69	16,04	100,00	16,04	100,00	16,04	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 3,99 l/s no final do longo prazo, inviabilizando a implantação de um sistema coletivo de tratamento devido a distância entre as residências, desta forma, o mais adequado é realizar o tratamento do efluente de esgoto por meio de fossas sépticas.

Para mensurar a quantidade de fossas sépticas necessárias a serem implantadas na área rural dispersa, foi considerada a densidade demográfica de 3,5 habitantes por residência, chegando ao número de 3.843 unidades de tratamento em 2018 e 4.580 no ano de 2038.

A Tabela 188 apresenta o número de fossas sépticas a serem implantadas nas residências localizadas na área rural dispersa.

Tabela 188 – 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	13.450	3.843
Imediato	2019	13.579	3.880
	2020	13.708	3.917



CENÁRIO NORMATIVO – Área rural dispersa			
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Fossas a serem implantadas
Curto	2021	13.837	3.953
	2022	13.966	3.990
Médio	2023	14.095	4.027
	2024	14.224	4.064
	2025	14.353	4.101
	2026	14.482	4.138
Longo	2027	14.611	4.175
	2028	14.740	4.211
	2029	14.869	4.248
	2030	14.998	4.285
	2031	15.127	4.322
	2032	15.256	4.359
	2033	15.385	4.396
	2034	15.514	4.433
	2035	15.643	4.469
	2036	15.772	4.506
	2037	15.901	4.543
	2038	16.030	4.580

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 Bom Jesus da Lapa com relação ao sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 4 – Carências do sistema de esgotamento sanitário do município de Bom Jesus da Lapa.

CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Distrito Sede	- Projeto do SES não foi concluído de forma adequada. - Sistema de esgotamento sanitário atende de forma parcial a população do distrito Sede.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- Apenas 42% (SNIS, 2016) do distrito Sede está sendo atendido pelo sistema de esgotamento sanitário.- Rede coletora abrange apenas 53,04%.- Bairros não atendidos com rede coletora: Shangrilar, Parque das Acácias, Lagoa Grande, Vila Nova, Mirante da Lapa, São Salvador, São Conrado, Alvorada, Joaquim Baliza, São Miguel, Renascer, Top Parque e Beira Rio.- Algumas regiões do distrito Sede que não possuem rede coletora de esgoto utilizam fossas negras e/ou rudimentares.- 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.- Presença de esgoto no sistema de drenagem.- Lagoa de contensão de drenagem é utilizada para acumulo de esgoto devido ao bairro Beira Rio não possuir rede coletora.- Manutenção das EEE não é periódica.- Bombas de algumas EEE apresentam vazamento.- Ausência de identificação adequada das EEE.- EEE utilizada para bombear água da chuva.- Emissário da ETE está localizado em ponto inadequado.- Corpo funcional do SAAE não supre as demandas necessárias do SES.
Distrito Favelândia	<ul style="list-style-type: none">- O distrito não possui sistemas adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Distrito Formoso	<ul style="list-style-type: none">- O distrito não possui sistemas adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Chapada Grande	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Mossorongo	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Silvestre	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	
Localidade	Carências
Tanque-Novo	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Araça-Cariaca	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Rio das Rãs	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Piranhas	<ul style="list-style-type: none">- Comunidade não possui sistema adequado de coleta e tratamento de esgoto.- Os efluentes domésticos gerados na comunidade são destinados para fossas, sépticas, negras ou rudimentares.- As fossas (negras ou rudimentares), quando existentes, foram construídas pelos próprios moradores e não é conhecida a condição e eficiência desses equipamentos.
Comunidades de Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha e Renascer	<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.- 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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa, 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	
Revisar o projeto atual do sistema de esgotamento sanitário visando a contratação de empresa para conclusão do sistema de esgotamento sanitário.					Satisfatório: Revisado até 2019. Regular: Revisado até 2020. Insatisfatório: Não revisado até 2020.
Identificar bairros, localizados no distrito Sede que lançam o efluente de esgoto em fossas negras, galeria de água pluvial e via pública.					Satisfatório: Identificar 100% dos bairros localizados no distrito Sede que lançam o efluente de esgoto em fossas negras, galeria de águas pluviais e vias públicas até 2020. Regular: Identificar 100% dos bairros localizados no distrito Sede que lançam o efluente de esgoto em fossas negras, galeria de águas pluviais e vias públicas até 2022. Insatisfatório: Identificar 100% dos bairros localizados no distrito Sede que lançam o efluente de esgoto em fossas negras, galeria de águas pluviais e vias públicas até 2026.
Adequar rede coletora existente e ampliar o índice de coleta de 53,04 para 100%.					Satisfatório: Adequar sistema existente e ampliar 47% da rede coletora até 2026. Regular: Adequar sistema existente e ampliar 20% da rede coletora até 2026. Insatisfatório: Adequar sistema existente e ampliar 0% da rede coletora até 2026.
Adequar estações elevatórias de esgoto.					Satisfatório: Adequar estações elevatórias de esgoto até 2022. Regular: Adequar estações elevatórias de esgoto até 2026. Insatisfatório: Adequar estações elevatórias de esgoto até 2038.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Objetivo geral	Universalização do esgotamento sanitário no município de Bom Jesus da Lapa, 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	
Ampliar sistema de tratamento de efluentes de esgoto adequado.					Satisfatório: Sistema ampliado até 2026. Regular: Sistema ampliado até 2038. Insatisfatório: Sistema não foi ampliado.
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 2020. Regular: Programa criado até 2026. Insatisfatório: Programa não foi criado.
Sistematizar as informações sobre esgotamento sanitário nas áreas urbanas e rurais.					Satisfatório: Programa de sistematização de informações implantado até 2020. Regular: Programa de sistematização de informações implantado até 2026. Insatisfatório: Programa de sistematização de informações não implantado.
Acompanhar e orientar a população sobre a importância da verificação manutenção dos equipamentos de tratamento individual.					Satisfatório: Criar campanha de conscientização até 2020. Regular: Criar campanha de conscientização até 2026. 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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa referente ao período de 2018 a 2021, é previsto investimento no sistema de esgotamento sanitário que totaliza R\$ 4.794.696,85. As ações previstas estão apresentadas na Tabela 189.

Tabela 189 – Ações previstas no PPA 2018-2021 de Bom Jesus da Lapa.

Operação e manutenção do SES	
2018	R\$ 1.112.426,41
2019	R\$ 1.168.047,73
2020	R\$ 1.226.450,10
2021	R\$ 1.287.772,61
Total	R\$ 4.794.696,85

Fonte: PPA (2018-2021) – Bom Jesus da Lapa, 2018.

A meta é garantir a operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário do município, porém não é definido quais locais irão receber as melhorias.

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

- **Ação 1 E.I: Contratação da revisão dos projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.**

Para conclusão e estruturação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) de Bom Jesus da Lapa, primeiramente, é necessário a contratação da revisão dos projetos básico e executivo. Conforme apresentado no Produto 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, o SES existente foi construído em 2010, contudo, as obras não foram concluídas de forma adequada e algumas pendências prejudicam o perfeito funcionamento das estruturas de coleta, elevação e tratamento de efluente de esgoto.

Considerando que o SES foi construído em etapas e não foi concluído, é identificada a necessidade revisão do atual projeto e, se necessário, contratação de um novo projeto para a conclusão do sistema.



Além disso, como apresentado no Produto 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, algumas estruturas apresentam problemas operacionais devido às falhas de construção ou local indevido de implantação, como no caso da EEE São João, que em períodos chuvosos alaga e acaba bombeando água da chuva. Desta forma, é identificada a necessidade de revisão e prevista possibilidade de desativação/mudança de componentes que não operam com a devida eficiência.

- **Ação 2 E.I: Identificar bairros localizados no distrito Sede que lançam efluente de esgoto em fossas negras, galerias de água pluvial e vias públicas.**

Considerando que o SES da Sede abrange apenas 42% da população, é identificada a necessidade de mapeamento das áreas que não são servidas com rede coletora, locais que a rede não está em perfeito funcionamento, pontos de lançamento na galeria de água pluvial e pontos de lançamento em via pública. Após mapeados os pontos irregulares é possível definir a prioridade de investimento e ações de melhoria.

- **Ação 3 E.I: Ampliação da rede coletora de esgoto no distrito Sede.**

Conforme apresentado no Produto 2 e na Ação 1 E.I o índice de atendimento com coleta de esgoto é de apenas 53,04%. Visando ampliação do índice de coleta e construção de novas redes de forma gradual, a ação 4 E.I prevê a construção de 1.667 metros de rede coletora com DN de 150 mm, representando 2 % do total de rede necessária. Priorizar o bairro Beira Rio devido ao acúmulo de esgoto na lagoa de contenção.

- **Ação 4 E.I: Identificar população carente referente aos serviços de saneamento, em especial relacionado a esgotamento sanitário.**

Conforme apresentado no Produto 2, o município não possui cadastro das áreas carentes ou regiões periféricas. Visando a priorização das ações nas áreas carentes, é identificada a necessidade de mapeamento da população carente e áreas que não possuem nenhum dispositivo de coleta ou tratamento de esgoto. Esta ação deve ser relacionada com a Ação 2 E.I.



- **Ação 5 E.I: Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contenção de água da chuva utilizada para acúmulo de esgoto (Bairro Beira Rio).**

Conforme apresentado no Produto 2, devido ao sistema coletivo de esgoto não atender toda a área urbana do Distrito Sede, em alguns pontos da cidade o efluente de esgoto é lançado em pontos irregulares, como no Bairro Beira Rio, onde todo o esgoto é conduzido para uma lagoa de acúmulo sem nenhum tipo de tratamento. A lagoa foi construída para a detenção da água da chuva, devido ao histórico de inundação no local, porém, a principal finalidade é o acúmulo de esgoto.

Esta ação prevê a contratação de um projeto de revitalização do local, considerando que a ação 3 E.I prevê a priorização da implantação de rede no bairro Beira Rio.

Na sequência, a Tabela 190 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 190 – 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 revisão dos projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	SAAE	Distrito Sede	Mês do consultor (engenheiro civil pleno) x meses de trabalho: R\$ salário médio R\$ 18.827,69. (6 meses) = R\$ 56.483,07 + auxiliar (desenhista) R\$ 5.601,07 (5 meses) = 28.005,35. R\$ 146.572,56 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.: 90775, cód.:93567	R\$ 146.572,56	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 146.572,56
2 E.I	Identificar bairros localizados no distrito Sede que lançam efluente de esgoto em fossas negras, galerias de água pluvial e vias públicas.	SAAE, Secretaria de Saúde e Agentes de Saúde	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-
3 E.I	Ampliação da rede coletora de esgoto no distrito Sede (2%).	SAAE	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - Preço do TUBO SINAPI Cód.: 90695 R\$ 40,29 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. IMEDIATO: 1.667 metros (2% de 47%)	R\$ 332.252,85	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR	R\$ 332.252,85
4 E.I	Identificar população carente referente aos serviços de saneamento, em especial relacionado a esgotamento sanitário.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
5 E.I	Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contenção de água da chuva utilizada para acúmulo de esgoto (Bairro Beira Rio).	SAAE	Distrito Sede	Mês do consultor (engenheiro ambiental sanitaria pleno) x meses de trabalho: R\$ salário médio R\$ 18.827,69. (2 meses) = R\$ 37.655,38 + Biólogo R\$ 10.800,00 (2 meses) = R\$ 21.600,00. R\$ 59.255,38 Fonte: SINAPI abril 2018 cód.: 90775, cód.:93567	R\$ 59.255,38	SAAE	R\$ 59.255,38
Total do prazo imediato							R\$ 538.080,79

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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa, 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 6 E.CML: Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).**

O cadastro georreferenciado das redes coletoras é uma ação proposta como forma de elaborar um sistema organizado, com informações obtidas através de levantamentos de campo. Considerando que o município não possui nenhum cadastro das redes coletoras existentes, sugere-se também cadastro de todos os componentes que compõe o SES do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa.

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

- **Ação 7 E.CML: Ampliação e universalização da rede coletora de esgoto no distrito Sede.**

A universalização do sistema de coleta de esgoto está prevista para acontecer desde o início até o último ano de planejamento do presente PMSB, em longo prazo. Estima-se que em curto prazo sejam implantados aproximadamente 1.667 metros (2%) em PVC com DN 150 mm, médio prazo 13.334 metros (16%) e em longo prazo 66.672 metros (80%).

Conforme apresentado no Produto 2 - Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, os bairros que apresentam maior carência relacionado a rede coletora são: Shangrilar, Parque das Acácias, Lagoa Grande, Vila Nova, Mirante da Lapa, São Salvador, São Conrado, Alvorada, Joaquim Baliza, São Miguel, Renascer e Top Parque. Destaca-se que estas localidades deverão ser priorizadas.



- **Ação 8 E.CML: Criação do 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 9 E.M: Implantação de nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com capacidade de tratamento de 215,00 l/s.**

O SES de Bom Jesus da Lapa é composto pelas seguintes estruturas: 165,00 km de rede coletora, 12 EEE, 1 ETE com capacidade de 45,00 l/s e 1 emissário de lançamento no rio São Francisco. Conforme apresentado no Item 4.4.2 (Necessidades de Serviços Públicos de Esgotamento Sanitário), a vazão média de esgoto no horizonte de planejamento de 20 anos corresponde a 141,93 l/s, sendo prevista a implantação de uma nova ETE com vazão de 215,00 l/s.

- **Ação 10 E.CML: Manutenção periódica das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).**

Como apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, as estações elevatórias que compõem o SES necessitam de manutenção, limpeza e pintura. Esta ação prevê a manutenção dos equipamentos de forma contínua e frequente nos anos de planejamento do presente PMSB.

- **Ação 11 E.CML: Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nos distritos Favelândia e Formoso.**

Nos distritos Favelândia e Formoso, foi identificado lançamento de efluente de esgoto em fossa negras e rudimentares, e ainda, lançamento diretamente em via

pública. Portanto, 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.

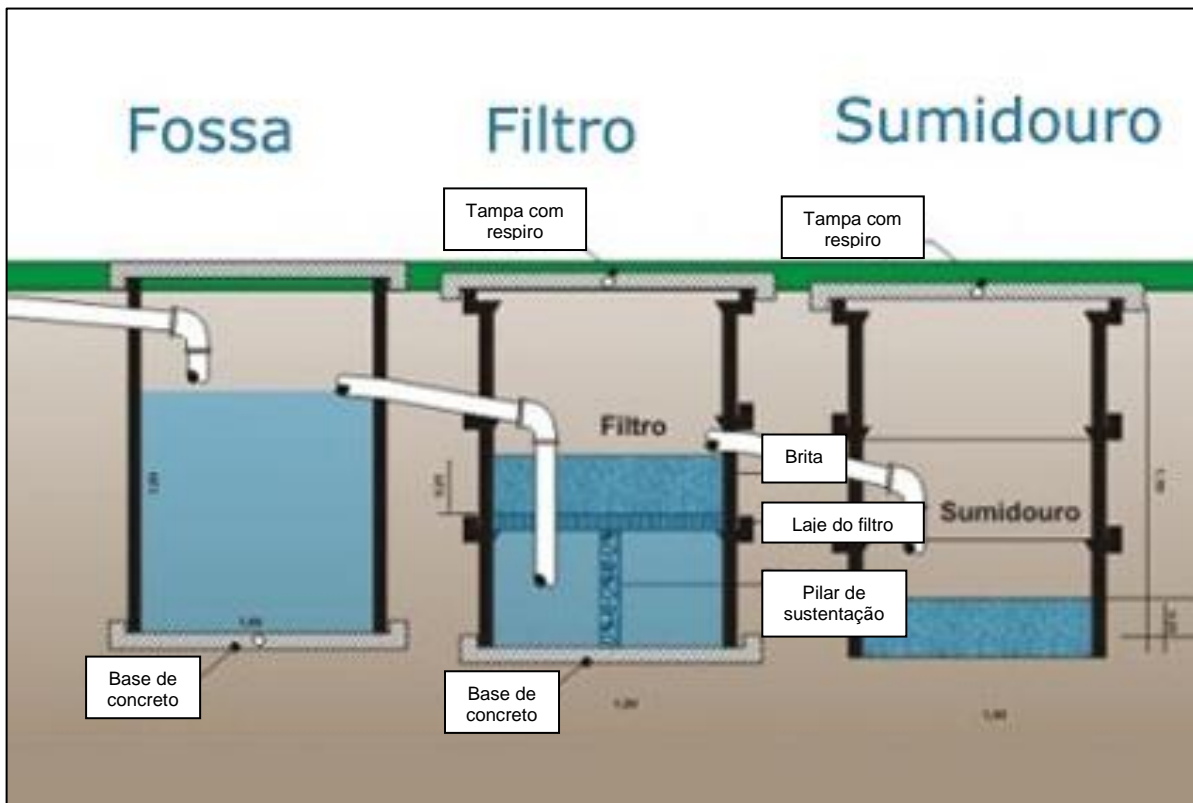


Figura 8 – Esquema do sistema da fossa séptica com sumidouro.
Fonte: Mundo das fossas.

Salientando que, a ação está colocada para iniciar no curto prazo (Favelândia: 72 unidades de tratamento; Formoso: 216 unidades de tratamento), atingindo todos os domicílios no último ano do médio prazo (Favelândia: 144 unidades de tratamento; Formoso: 432 unidades), em 2026, tendo para o longo prazo a previsão de incremento dos sistemas individuais de acordo com o aumento dos domicílios rurais (Favelândia: 46 unidades de tratamento; Formoso: 152 unidades).

- **Ação 12 E.ML: Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas comunidades rurais.**

Nas comunidades rurais de Chapada Grande, Mossorongo, Silvestre, Tanque Novo, Araça-Cariacá, Rio das Rãs, Piranhas, Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho a mesma realidade dos distritos se repete,



lançamento de efluente de esgoto de forma inadequada. Portanto, é prevista a construção de fossas individuais, seguindo as especificações da NBR 7229:1992.

Esta ação prevê início de implantação das fossas sépticas em médio prazo, atingindo todos os domicílios no último ano do longo prazo, em 2038.

- **Ação 13 E.ML: Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas localidades rurais dispersas.**

Na área rural dispersa a mesma realidade dos distritos se repete, lançamento de efluente de esgoto de forma inadequada. Portanto, é prevista a construção de fossas individuais, seguindo as especificações da NBR 7229:1992. Salientando, que a ação está colocada para iniciar no médio prazo, atingindo todos os domicílios no último ano do longo prazo, em 2038.

- **Ação 14 E.CML: Criação do programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais (fossas construídas nas Ações 11, 12 e 13).**

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 191 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 191 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de esgotamento sanitário.

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
6 E.CML	Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	SAAE	Distrito Sede	Custo por prazo: - Curto prazo: 181,668 km x R\$ 487,50 = R\$ 88.563,15 - Médio prazo: incremento de 16,67 km x R\$ 487,50 = R\$ 8.125,65 - Longo Prazo: incremento de 50,00 km x R\$ 487,50 = R\$ 24.376,95	R\$ 121.065,75	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 88.563,15	R\$ 8.125,65	R\$ 24.376,95
7 E.CML	Ampliação e universalização da rede coletora de esgoto no distrito Sede (de 53,04% para 100%).	SAAE	Distrito Sede	Rede coletora em PVC Ocre com DN 150 mm - Preço do TUBO SINAPI Cód.: 90695 R\$ 40,29 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. CURTO: 1.667 metros (2% de 47%). MÉDIO: 13.334 metros (16% de 47%). LONGO: 66.672 metros (80% de 47%).	R\$ 16.280.389,68	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 332.252,85	R\$ 2.658.022,80	R\$ 13.290.114,02
8 E.CML	Criação do programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	SAAE	Distrito Sede	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-
9 E.M	Implantação de nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com capacidade de tratamento de 215,00 l/s.	SAAE	Distrito Sede	Construção / ampliação de uma nova ETE com capacidade de tratamento de 215,00 l/s: R\$ 21.500.000,00 Fonte: Orçamento com empresas especializada	R\$ 21.500.000,00	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR		R\$ 21.500.000,00	
10 E.CML	Manutenção periódica das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).	SAAE	Distrito Sede	Manutenção das Estações Elevatórias de Esgoto - 12 EEE com manutenção anual. Curto: 2 x 12 x R\$ 850,00: R\$ 20.400,00 Médio: 4 x 12 x R\$ 850,00: R\$ 40.800,00 Longo: 12 x 12 x R\$ 850,00: R\$ 122.400,00	R\$ 183.600,00	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 20.400,00	R\$ 40.800,00	R\$ 122.400,00
11 E.CML	Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nos distritos Favelândia e Formoso.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Favelândia	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 1,40 m e altura 5,00 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 CURTO: 72 unidades. MÉDIO: 144 unidades. LONGO: 46 unidades.	R\$ 818.087,14	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 224.817,84	R\$ 449.635,68	R\$ 143.633,62
			Distrito Formoso	Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43 + 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 CURTO: 216 unidades MÉDIO: 432 unidades LONGO: 152 unidades	R\$ 2.497.976,00		R\$ 674.453,52	R\$ 1.348.907,04	R\$ 474.615,44
12 E.ML	Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas comunidades rurais.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Chapada Grande	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 1,40 m e altura 5,00 m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: 1.396,43+ 1.726,04 = R\$ 3.122, 47 MÉDIO PRAZO: 215 unidades e LONGO PRAZO: 23 unidades	R\$ 743.147,86	Ministério das Cidades, FUNASA, FERHBA e SEDUR		R\$ 7.746.848,07	R\$ 827.454,55



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
		Mossorongo	MÉDIO PRAZO: 54 unidades e LONGO PRAZO: 6 unidades	R\$ 187.348,20					
		Silvestre	MÉDIO PRAZO: 85 unidades e LONGO PRAZO: 9 unidades	R\$ 293.512,18					
		Tanque Novo	MÉDIO PRAZO: 65 unidades e LONGO PRAZO: 7 unidades	R\$ 224.817,84					
		Araça-Cariacá	MÉDIO PRAZO: 164 unidades e LONGO PRAZO: 17 unidades	R\$ 565.167,07					
		Batalha Sede	MÉDIO PRAZO: 982 unidades e LONGO PRAZO: 105 unidades	R\$ 3.394.124,89					
		Piranhas	MÉDIO PRAZO: 162 unidades e LONGO PRAZO: 17 unidades	R\$ 558.922,13					
		Rio das Rãs	MÉDIO PRAZO: 754 unidades e LONGO PRAZO: 81 unidades	R\$ 2.607.262,45					
13 E.ML	Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas localidades rurais dispersas.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área rural	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 1,40 m e altura 5,00m, com tampa em concreto armado diâmetro 1,60 m e espessura 10 cm R\$ 1.726,04. Unidade de tratamento completa valor: R\$ 1.3969,43 + R\$ 1.726,04 = R\$ 3.122,47 MÉDIO PRAZO: 4.138 UNIDADES E LONGO PRAZO: 442 UNIDADES	R\$ 14.300.912,60	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 12.920.780,86	R\$ 1.380.131,74	
14 E.CML	Criação do programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área rural	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	
Total por prazo							R\$ 1.340.487,36	R\$ 46.673.120,10	R\$ 16.262.726,32
TOTAL DO EIXO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO							R\$ 64.814.414,58		

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 Bom Jesus da Lapa.

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	$[\text{VEC} / (\text{VAC} - \text{VAE})] * 100$	VEC: Volume de esgoto coletado VAC: Volume de água consumido VAE: Volume de água exportado	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta de esgoto de 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de coleta de esgoto entre 31% a 53,04% até 2038. Razoável: elevar o índice de coleta atual de 54% 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	$[\text{VET} / \text{VEC}] * 100$	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.	Prefeitura Municipal / SNIS / SAAE	Prefeitura Municipal / SAAE



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 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 (%)	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 entre 31% a 77,26% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano de 77,26% 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
Índice de atendimento total de esgoto	Calcular a porcentagem da população total do município que é atendida com o serviço de esgotamento sanitário. 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 30% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 31% a. 42% até 2038. Razoável: índice de atendimento total de 42% a 60% até 2026. Ideal: índice de atendimento total de 61% 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

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.



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 coliformes termotolerantes no tratamento de esgoto ¹⁰	Quantificar a eficiência de remoção de coliformes termotolerantes no sistema de tratamento de esgoto.	Mensal	$[(CFC) / CIC] * 100$	CFC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes CIC: Concentração inicial de coliformes termotolerantes	porcentagem (%)	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 ¹⁰	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	QFP: Quantidade de amostras do efluente da saída do tratamento de esgoto fora do padrão QTA: Quantidade total de amostras do efluente da saída do	porcentagem (%)	Péssimo: atender até 49% dos parâmetros estabelecidos na Resolução do CONAMA n.º 430/2011. Ruim: não atender a 50%	SAAE	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
Incidência de amostras na saída do tratamento de esgoto fora do padrão ¹⁰	Quantificar o número de amostras na saída do tratamento que não atendem os padrões de lançamento previstos na legislação vigente.	Mensal	$[QFP / QTA] * 100$	tratamento de esgoto	porcentagem (%)	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.



4.4.7. Considerações Finais do Sistema de Esgotamento Sanitário

Após compatibilização das necessidades e das carências relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário de Bom Jesus da Lapa, é possível concluir que o sistema necessita de reestruturação institucional e estrutural.

O sistema de esgotamento sanitário existente não permite que os serviços sejam prestados de forma satisfatória, a rede coletora abrange 53,04% do distrito Sede, as residências que destinam o efluente de esgoto em fossas negras ou rudimentares, não realizam qualquer controle ou manutenção do equipamento, causando contaminação do solo e dos corpos hídricos do município.

O SAAE é o responsável pelos serviços de manutenção e operação do SES, porém o corpo funcional não é suficiente para atender todas as demandas relacionados a esgotamento sanitário, sobrecarregando os funcionários e prejudicando a qualidade dos serviços prestados.

Como apresentado no prognóstico do PMSB, os investimentos necessários para o eixo de esgotamento sanitário não se limitam a estruturas que deverão ser construídas, e sim a criação e institucionalização de normas e leis que subsidiem a cobrança adequada e manutenção dos serviços, visando também a sustentabilidade dos serviços.

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

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 Bom Jesus da Lapa 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 2016 a 2017, conforme apresenta a Tabela 192.

Tabela 192 – Informações das variáveis do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos disponibilizadas pela Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa.

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) <i>per capita</i> em relação à população urbana	Massa coletada (RDO + RPU) <i>per capita</i> em relação à população total atendida pelo serviço de coleta
2016	45.000	58.940	35.690	3.560,0	84,09	94,56	0,21	-
2017	67.915	*	*	*	*	100,0	*	0,896**

* Ausência de informações atualizadas.

Fonte: SNIS; **Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 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 0,896 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa 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 192, das informações disponibilizadas pelo SNIS não há dados sobre a geração *per capita* de resíduos no ano de 2016 e os valores expostos são divergentes da realidade do município. Por isso como base de cálculo para a taxa de variação utilizou-se a *per capita* apresentada pela ABRELPE (2016) para a Região Nordeste, essa taxa foi de -2,10%, entre os anos de 2016 e 2017. É possível observar na Figura 9 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*.

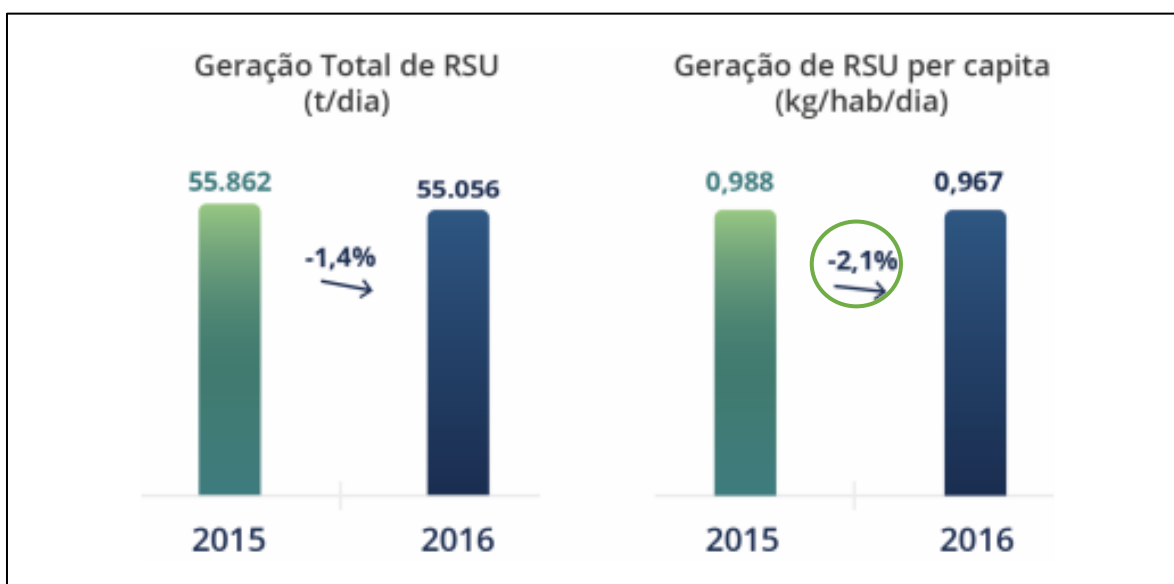


Figura 9 – Quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados na Região Nordeste.

Fonte: ABRELPE, 2016.

Para a construção dos cenários, os quais serão apresentados posteriormente, tal taxa foi acrescida gradativamente ao longo do período de vigência do plano, uma vez que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a redução da geração de resíduos sólidos é a prioridade para o manejo dos resíduos sólidos no Brasil, através dos objetivos de reciclagem, reutilização e tratamento adequado, juntamente com programas de educação ambiental. Para tanto, foi adotada como referência a taxa da Região Nordeste, de -2,1%.

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



gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos. Sendo assim, nessa política foram definidos objetivos e metas 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.

- **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 193 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.

Considerando que o município de Bom Jesus da Lapa é considerado a capital da Fé, e conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, o aumento na geração de resíduos causa grande impacto nos serviços de limpeza pública. Desta forma, para as projeções de demanda dos serviços de limpeza pública para o distrito Sede, irão abordar a população residente e flutuante, conforme apresentado no Item 4.1.2.

Tabela 193 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Sede - Cenário atual.

Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Geração anual de resíduos sólidos (ton./ano)
2018	108.199	100,00	30,00	0,896	35.385,40
2038	153.282	100,00	30,00	0,896	50.129,32

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como já colocado, atualmente o distrito Sede possui uma população urbana de 108.199 pessoas, entre eles estão os residentes e a população flutuante em período de romaria (Projeção Populacional, 2018), que conta em sua totalidade com coleta domiciliar, uma vez que o índice de atendimento é de 100% (Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018), porém, apesar de contar com coleta seletiva, o serviço existente só abrange 30% da população do distrito Sede.

A partir da geração *per capita* de 0,896 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 194.

**Tabela 194 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.**

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede							
Ano	População urbana Sede ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	108.199	0,896	100,00	30,00	35.385,40	106,16	35.279,24
2019	110.453	0,896	100,00	30,00	36.122,60	108,37	36.014,23
2020	112.707	0,896	100,00	30,00	36.859,79	110,58	36.749,21
2021	114.961	0,896	100,00	30,00	37.596,99	112,79	37.484,20
2022	117.216	0,896	100,00	30,00	38.334,18	115,00	38.219,18
2023	119.470	0,896	100,00	30,00	39.071,38	117,21	38.954,17
2024	121.724	0,896	100,00	30,00	39.808,58	119,43	39.689,15
2025	123.978	0,896	100,00	30,00	40.545,77	121,64	40.424,13
2026	126.232	0,896	100,00	30,00	41.282,97	123,85	41.159,12
2027	128.486	0,896	100,00	30,00	42.020,16	126,06	41.894,10
2028	130.740	0,896	100,00	30,00	42.757,36	128,27	42.629,09
2029	132.995	0,896	100,00	30,00	43.494,56	130,48	43.364,08
2030	135.249	0,896	100,00	30,00	44.231,75	132,70	44.099,05
2031	137.503	0,896	100,00	30,00	44.968,95	134,91	44.834,04
2032	139.757	0,896	100,00	30,00	45.706,14	137,12	45.569,02
2033	140.972	0,896	100,00	30,00	46.103,59	138,31	45.965,28
2034	144.265	0,896	100,00	30,00	47.180,53	141,54	47.038,99
2035	146.519	0,896	100,00	30,00	47.917,73	143,75	47.773,98
2036	148.774	0,896	100,00	30,00	48.654,93	145,96	48.508,97
2037	151.028	0,896	100,00	30,00	49.392,12	148,18	49.243,94
2038	153.282	0,896	100,00	30,00	50.129,32	150,39	49.978,93

1 - Projeção populacional da sede urbana + população flutuante.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 194, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 49.978,93 toneladas no ano de 2038, um incremento de 14.699,69 toneladas com relação à quantidade atual, as quais também deverão ter uma destinação final

adequada. Além disso, é possível observar que devido ao baixo índice de coleta seletiva, quase todo o volume de resíduo que é coletado é encaminhado para destinação final.

A Tabela 195 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 Bom Jesus da Lapa.

Tabela 195 – 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	2018	-2,10	2018	-2,10	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,896	0,60	2038	0,60	2038	0,60	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	100,0	100,00	2018 -	100,00	2018 -	100,00	2018 -
Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	30,0	50,00	2038	100,00	2026	100,00	2022

* Crescimento e/ou redução gradativa, conforme taxa de incremento na geração de resíduos.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Para esse cenário foi estabelecido que o nível de atendimento da coleta convencional permaneça com 100% de domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva estipulou o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, mantendo o percentual de atendimento atual (30%), até a metade do longo prazo. A partir do ano de 2027 o aumento no índice de coleta seletiva deverá ser gradativo até atingir o percentual estabelecido para o cenário possível. A taxa de incremento se mantém constante, -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, enquanto, a coleta seletiva passa atender toda a área urbana do distrito Sede, em 2026. Dessa forma, a taxa de incremento se mantém constante -2,10% por todo horizonte de planejamento.



- **Cenário Desejável**

Devido à fixação da taxa de incremento em -2,10% o cenário desejável impõe a melhora e a universalização dos serviços dentro do menor espaço de tempo possível, ou seja, o serviço de coleta domiciliar continua universalizado e a coleta seletiva passa atender toda a área urbana do distrito Sede já no último ano do curto prazo, em 2022.

A Tabela 196 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 29 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 196 – 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	108.199	-2,10	0,896	100,00	30,00	35.385,40	3.184,69	32.200,71	-2,10	0,896	100,00	30,00	35.385,40	3.184,69	32.200,71	-2,10	0,896	100,00	30,00	35.385,40	3.184,69	32.200,71
2019	110.453	-2,10	0,880	100,00	30,00	35.477,55	3.192,98	32.284,57	-2,10	0,880	100,00	42,50	35.477,55	4.523,39	30.954,16	-2,10	0,880	100,00	55,00	35.477,55	5.853,80	29.623,75
2020	112.707	-2,10	0,860	100,00	30,00	35.378,82	3.184,09	32.194,73	-2,10	0,860	100,00	55,00	35.378,82	5.837,51	29.541,31	-2,10	0,860	100,00	80,00	35.378,82	8.490,92	26.887,90
2021	114.961	-2,10	0,840	100,00	30,00	35.247,18	3.172,25	32.074,93	-2,10	0,840	100,00	67,50	35.247,18	7.137,55	28.109,63	-2,10	0,840	100,00	90,00	35.247,18	9.516,74	25.730,44
2022	117.216	-2,10	0,820	100,00	30,00	35.082,62	3.157,44	31.925,18	-2,10	0,820	100,00	80,00	35.082,62	8.419,83	26.662,79	-2,10	0,820	100,00	100,00	35.082,62	10.524,79	24.557,83
2023	119.470	-2,10	0,800	100,00	30,00	34.885,16	3.139,66	31.745,50	-2,10	0,800	100,00	92,50	34.885,16	9.680,63	25.204,53	-2,10	0,800	100,00	100,00	34.885,16	10.465,55	24.419,61
2024	121.724	-2,10	0,780	100,00	30,00	34.654,79	3.118,93	31.535,86	-2,10	0,780	100,00	94,00	34.654,79	9.772,65	24.882,14	-2,10	0,780	100,00	100,00	34.654,79	10.396,44	24.258,35
2025	123.978	-2,10	0,760	100,00	30,00	34.391,50	3.095,24	31.296,26	-2,10	0,760	100,00	96,00	34.391,50	9.904,75	24.486,75	-2,10	0,760	100,00	100,00	34.391,50	10.317,45	24.074,05
2026	126.232	-2,10	0,740	100,00	30,00	34.095,31	3.068,58	31.026,73	-2,10	0,740	100,00	100,00	34.095,31	10.228,59	23.866,72	-2,10	0,740	100,00	100,00	34.095,31	10.228,59	23.866,72
2027	128.486	-2,10	0,720	100,00	30,00	33.766,20	3.038,96	30.727,24	-2,10	0,720	100,00	100,00	33.766,20	10.129,86	23.636,34	-2,10	0,720	100,00	100,00	33.766,20	10.129,86	23.636,34
2028	130.740	-2,10	0,700	100,00	30,00	33.404,19	3.006,38	30.397,81	-2,10	0,700	100,00	100,00	33.404,19	10.021,26	23.382,93	-2,10	0,700	100,00	100,00	33.404,19	10.021,26	23.382,93
2029	132.995	-2,10	0,690	100,00	30,00	33.494,69	3.014,52	30.480,17	-2,10	0,690	100,00	100,00	33.494,69	10.048,41	23.446,28	-2,10	0,690	100,00	100,00	33.494,69	10.048,41	23.446,28
2030	135.249	-2,10	0,680	100,00	30,00	33.568,74	3.021,19	30.547,55	-2,10	0,680	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12	-2,10	0,680	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12
2031	137.503	-2,10	0,670	100,00	30,00	33.626,33	3.026,37	30.599,96	-2,10	0,670	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43	-2,10	0,670	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43
2032	139.757	-2,10	0,660	100,00	33,13	33.667,47	3.345,70	30.321,77	-2,10	0,660	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23	-2,10	0,660	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23
2033	140.972	-2,10	0,650	100,00	36,25	33.445,68	3.637,22	29.808,46	-2,10	0,650	100,00	100,00	33.445,68	10.033,70	23.411,98	-2,10	0,650	100,00	100,00	33.445,68	10.033,70	23.411,98
2034	144.265	-2,10	0,640	100,00	39,38	33.700,38	3.980,86	29.719,52	-2,10	0,640	100,00	100,00	33.700,38	10.110,11	23.590,27	-2,10	0,640	100,00	100,00	33.700,38	10.110,11	23.590,27
2035	146.519	-2,10	0,630	100,00	42,50	33.692,15	4.295,75	29.396,40	-2,10	0,630	100,00	100,00	33.692,15	10.107,65	23.584,50	-2,10	0,630	100,00	100,00	33.692,15	10.107,65	23.584,50
2036	148.774	-2,10	0,620	100,00	45,63	33.667,47	4.608,23	29.059,24	-2,10	0,620	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23	-2,10	0,620	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23
2037	151.028	-2,10	0,610	100,00	48,75	33.626,33	4.917,85	28.708,48	-2,10	0,610	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43	-2,10	0,610	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43
2038	153.282	-2,10	0,600	100,00	50,00	33.568,74	5.035,31	28.533,43	-2,10	0,600	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12	-2,10	0,600	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

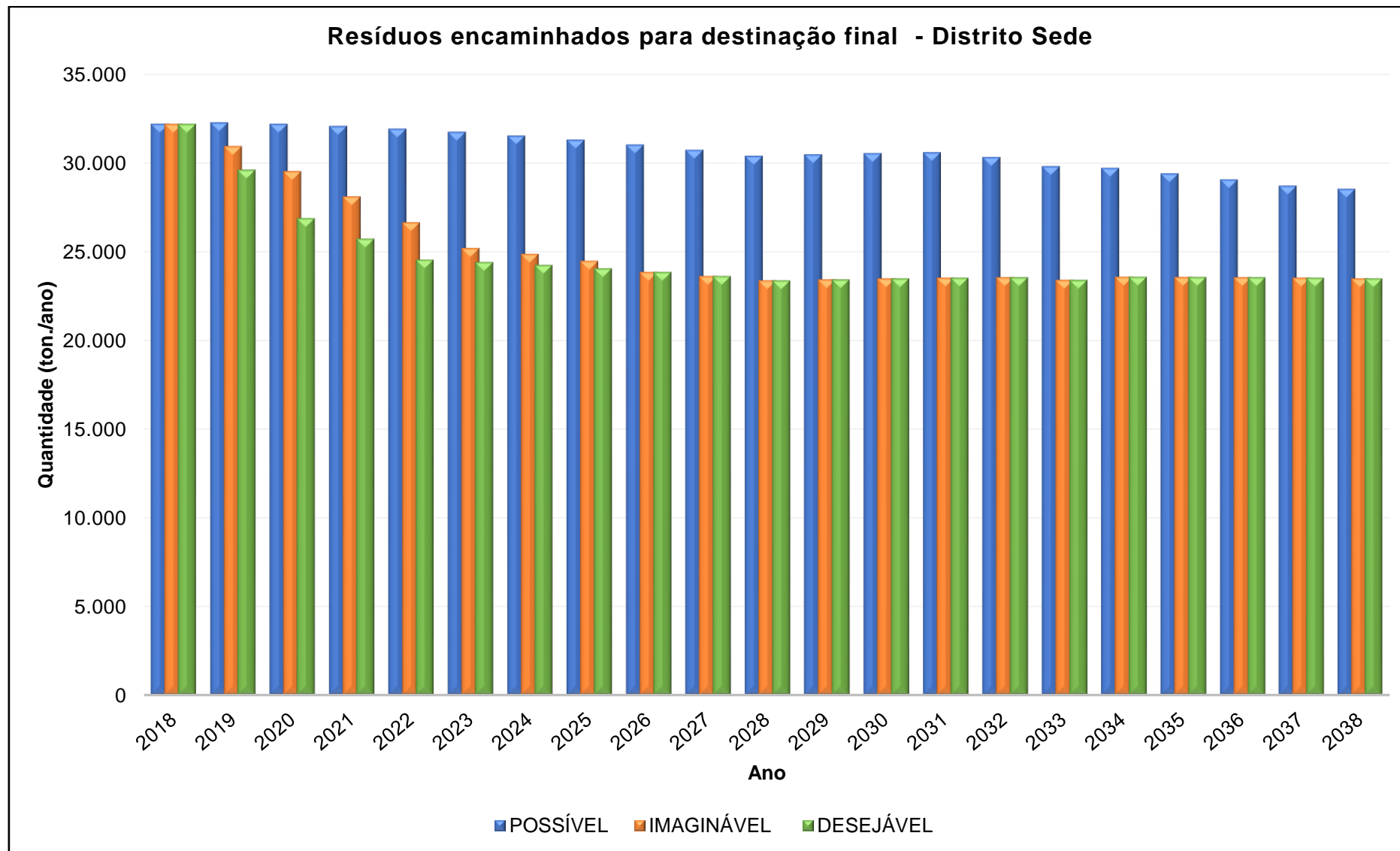


Gráfico 29 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



No cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final diminui a partir do ano de 2019, porém de maneira significativa apenas em 2038 quando a cobertura da coleta seletiva chega a 50% da população.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização dos serviços no fim do médio prazo, com abrangência de seletiva de 100% para a população. A universalização é prevista com a taxa de incremento fixa de -2,10 no ano de 2026.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da coleta convencional e seletiva, com o incremento fixo 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, mesmo com o aumento da população.

Estes resultados remetem aos próximos gestores a observância do crescimento populacional para tomada de decisões futuras no intuito de implantação/ampliação com medidas socioambientais que propiciem o atendimento satisfatório aos serviços.

- **Cenário Normativo**

Para o distrito Sede, considerando a abrangência atual da coleta domiciliar e cobertura da coleta seletiva, o cenário definido como normativo foi o imaginável, onde, a coleta convencional continuará atendendo todos os domicílios e a abrangência da coleta seletiva aumentará progressivamente, chegando ao ano de 2026 (final do médio prazo), com 100% de cobertura no distrito.

4.5.1.2. Distrito Favelândia

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 de Favelândia, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

• Cenário Atual

Inicialmente, a Tabela 197 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 197 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Favelândia - Cenário atual.

Ano	População urbana Favelândia (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	650	100,00	0,00	0,896	212,71
2038	921	100,00	0,00	0,896	301,33

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional é executado no distrito de Favelândia, atendendo todos os domicílios urbanos, no entanto, não há qualquer forma de coleta seletiva e os resíduos são dispostos em uma área irregular, em um lixão a céu aberto. A Tabela 198 apresenta a quantidade de resíduo gerado para o horizonte de planejamento, seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 198 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia							
Ano	População urbana Favelândia ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	650	0,896	100,00	0,00	212,71	0,00	212,71
2019	664	0,896	100,00	0,00	217,14	0,00	217,14
2020	678	0,896	100,00	0,00	221,57	0,00	221,57
2021	691	0,896	100,00	0,00	226,00	0,00	226,00
2022	705	0,896	100,00	0,00	230,43	0,00	230,43
2023	718	0,896	100,00	0,00	234,86	0,00	234,86
2024	732	0,896	100,00	0,00	239,30	0,00	239,30
2025	745	0,896	100,00	0,00	243,73	0,00	243,73



CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia							
Ano	População urbana Favelândia ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2026	759	0,896	100,00	0,00	248,16	0,00	248,16
2027	772	0,896	100,00	0,00	252,59	0,00	252,59
2028	786	0,896	100,00	0,00	257,02	0,00	257,02
2029	799	0,896	100,00	0,00	261,45	0,00	261,45
2030	813	0,896	100,00	0,00	265,88	0,00	265,88
2031	827	0,896	100,00	0,00	270,31	0,00	270,31
2032	840	0,896	100,00	0,00	274,75	0,00	274,75
2033	854	0,896	100,00	0,00	279,18	0,00	279,18
2034	867	0,896	100,00	0,00	283,61	0,00	283,61
2035	881	0,896	100,00	0,00	288,04	0,00	288,04
2036	894	0,896	100,00	0,00	292,47	0,00	292,47
2037	908	0,896	100,00	0,00	296,90	0,00	296,90
2038	921	0,896	100,00	0,00	301,33	0,00	301,33

1 - Projeção populacional urbana de Favelândia.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 198, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 301,33 toneladas no ano de 2038, um incremento de 88,62 toneladas com relação à quantidade atual, as quais deverão em sua totalidade ter uma destinação final adequada. Também é possível observar que devido à ausência de coleta seletiva em Favelândia todo resíduo gerado é destinado à disposição final, sem passar por processo de triagem e segregação.

A Tabela 199 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 de Favelândia.

Tabela 199 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.

Variáveis	Cenários – Distrito Favelândia						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2018	-2,10	2026	-2,10	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,896	0,60	2038	0,60	2038	0,60	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 a construção do cenário possível, a coleta convencional continua contemplando toda a população até o fim do horizonte de planejamento. Para a coleta seletiva, a estimativa é que ela chegue ao final do plano abrangendo 50% do distrito, assim sendo a taxa de incremento -2,10%.

• Cenário Imaginável

O cenário imaginável traz a concepção de universalização dos serviços, dessa forma a coleta seletiva, passa a atender toda a população de Favelândia em 2026. O nível de atendimento da coleta convencional deve ser de 100% durante todo horizonte de planejamento do plano, mantendo a taxa de incremento fixa em -2,10%.

• Cenário Desejável

A expectativa desejável é que todo o distrito seja atendido com os serviços de coleta o quanto antes. Assim sendo, este cenário traz os serviços de coleta convencional e seletiva universalizados, sendo que a coleta convencional deve abranger 100% da população durante todo o horizonte de planejamento e a coleta seletiva no fim do curto prazo, em 2022.

A Tabela 200 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 30 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 200 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Favelândia.

Ano	População urbana Favelândia (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	650	-2,10	0,896	100,00	0,00	212,71	0,00	212,71	-2,10	0,896	100,00	0,00	212,71	0,00	212,71	-2,10	0,896	100,00	0,00	212,71	0,00	212,71
2019	664	-2,10	0,880	100,00	0,00	213,26	0,00	213,26	-2,10	0,880	100,00	0,00	213,26	0,00	213,26	-2,10	0,880	100,00	0,00	213,26	0,00	213,26
2020	678	-2,10	0,860	100,00	0,00	212,67	0,00	212,67	-2,10	0,860	100,00	0,00	212,67	0,00	212,67	-2,10	0,860	100,00	33,33	212,67	21,27	191,40
2021	691	-2,10	0,840	100,00	0,00	211,88	0,00	211,88	-2,10	0,840	100,00	0,00	211,88	0,00	211,88	-2,10	0,840	100,00	66,67	211,88	42,38	169,50
2022	705	-2,10	0,820	100,00	2,94	210,89	1,86	209,03	-2,10	0,820	100,00	20,00	210,89	12,65	198,24	-2,10	0,820	100,00	100,00	210,89	63,27	147,62
2023	718	-2,10	0,800	100,00	5,88	209,70	3,70	206,00	-2,10	0,800	100,00	40,00	209,70	25,16	184,54	-2,10	0,800	100,00	100,00	209,70	62,91	146,79
2024	732	-2,10	0,780	100,00	8,82	208,31	5,51	202,80	-2,10	0,780	100,00	60,00	208,31	37,50	170,81	-2,10	0,780	100,00	100,00	208,31	62,49	145,82
2025	745	-2,10	0,760	100,00	11,76	206,73	7,30	199,43	-2,10	0,760	100,00	80,00	206,73	49,62	157,11	-2,10	0,760	100,00	100,00	206,73	62,02	144,71
2026	759	-2,10	0,740	100,00	14,71	204,95	9,04	195,91	-2,10	0,740	100,00	100,00	204,95	61,49	143,46	-2,10	0,740	100,00	100,00	204,95	61,49	143,46
2027	772	-2,10	0,720	100,00	17,65	202,97	10,75	192,22	-2,10	0,720	100,00	100,00	202,97	60,89	142,08	-2,10	0,720	100,00	100,00	202,97	60,89	142,08
2028	786	-2,10	0,700	100,00	20,59	200,80	12,40	188,40	-2,10	0,700	100,00	100,00	200,80	60,24	140,56	-2,10	0,700	100,00	100,00	200,80	60,24	140,56
2029	799	-2,10	0,690	100,00	23,53	201,34	14,21	187,13	-2,10	0,690	100,00	100,00	201,34	60,40	140,94	-2,10	0,690	100,00	100,00	201,34	60,40	140,94
2030	813	-2,10	0,680	100,00	26,47	201,79	16,02	185,77	-2,10	0,680	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25	-2,10	0,680	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25
2031	827	-2,10	0,670	100,00	29,41	202,13	17,84	184,29	-2,10	0,670	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49	-2,10	0,670	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49
2032	840	-2,10	0,660	100,00	32,35	202,38	19,64	182,74	-2,10	0,660	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67	-2,10	0,660	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67
2033	854	-2,10	0,650	100,00	35,29	202,53	21,44	181,09	-2,10	0,650	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77	-2,10	0,650	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77
2034	867	-2,10	0,640	100,00	38,24	202,58	23,24	179,34	-2,10	0,640	100,00	100,00	202,58	60,77	141,81	-2,10	0,640	100,00	100,00	202,58	60,77	141,81
2035	881	-2,10	0,630	100,00	41,18	202,53	25,02	177,51	-2,10	0,630	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77	-2,10	0,630	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77
2036	894	-2,10	0,620	100,00	44,12	202,38	26,79	175,59	-2,10	0,620	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67	-2,10	0,620	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67
2037	908	-2,10	0,610	100,00	47,06	202,13	28,54	173,59	-2,10	0,610	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49	-2,10	0,610	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49
2038	921	-2,10	0,600	100,00	50,00	201,79	30,27	171,52	-2,10	0,600	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25	-2,10	0,600	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.

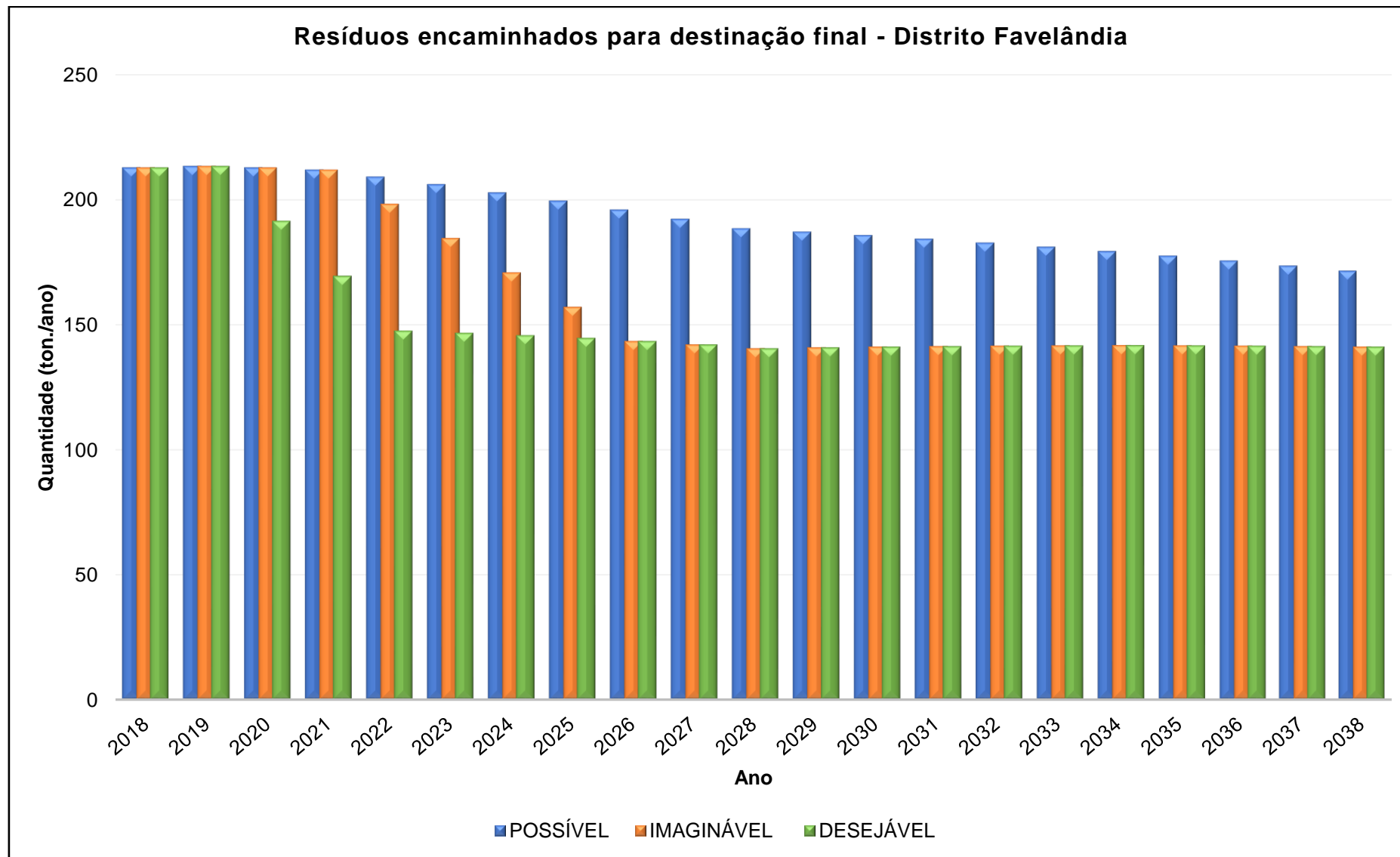


Gráfico 30 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Favelândia.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O Gráfico 30 apresenta que no cenário possível o índice de 100% de coleta convencional deverá ser contínuo, já a coleta seletiva não será universalizada neste cenário, o melhor índice de cobertura do serviço irá acontecer no fim do horizonte de planejamento, em 2038 com abrangência de 50% da população e taxa de incremento de -2,10. Já no cenário imaginável, a coleta convencional deverá continuar abrangendo 100% da população de Favelândia, enquanto a coleta seletiva contemplará toda a população no ano de 2026, no fim do médio prazo, com incremento de -2,10. No cenário desejável é prevista universalização dos serviços de coleta ainda em curto prazo, a coleta convencional deverá ser contínua em todo horizonte de planejamento, já a seletiva contemplará 100% da população em 2022.

Para a escolha do cenário que mais se adequa a realidade do distrito é válido destacar as principais projeções que cada cenário apresenta. No cenário possível, observa-se que a redução no volume de resíduos ocorre de maneira gradual a partir de 2022, com o aumento do índice de coleta seletiva.

No cenário imaginável, a diminuição da quantidade de resíduos enviados a destinação final reflete diretamente no aumento dos índices de coleta, sem falar no ganho ambiental evitando uma quantidade significativa de resíduos aterrados. O cenário prevê universalização do sistema de coleta convencional e seletiva até o médio prazo, ano de 2026.

Com relação ao índice de coleta convencional e seletiva o cenário desejável é o mais otimista, é prevista a universalização das coletas no final do curto prazo, no ano de 2022.

- **Cenário Normativo**

Assim como para o distrito Sede, o cenário que melhor se encaixa com a realidade de Favelândia, sendo definido como normativo, é o imaginável, pois, mesmo com as condições atuais da não execução da coleta seletiva, a administração municipal conseguirá estruturar os serviços de coleta seletiva e convencional no distrito em sua totalidade, sendo, respectivamente, nos últimos anos do curto prazo e do médio prazo.



4.5.1.3. Distrito Formoso

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 de Formoso, onde as metas estipuladas para cada cenário se alteram.

- **Cenário Atual**

Inicialmente, a Tabela 201 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 201 – Valores considerados para o cálculo da geração *per capita* e da geração anual de resíduos sólidos, distrito Formoso - Cenário atual.

Ano	População urbana Formoso (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	1.912	100,00	0,00	0,896	635,24
2038	2.802	100,00	0,00	0,896	916,50

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional é executado no distrito Formoso, atendendo todos os domicílios urbanos, no entanto, não há qualquer forma de coleta seletiva. Os resíduos são encaminhados para o lixão municipal. A Tabela 202 traz a projeção de demanda seguindo as tendências atuais dos serviços.

Tabela 202 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso							
Ano	População urbana Formoso ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	1.942	0,896	100,00	0,00	635,24	0,00	635,24
2019	1.982	0,896	100,00	0,00	648,34	0,00	648,34
2020	2.023	0,896	100,00	0,00	661,44	0,00	661,44
2021	2.063	0,896	100,00	0,00	674,54	0,00	674,54
2022	2.104	0,896	100,00	0,00	687,96	0,00	687,96
2023	2.145	0,896	100,00	0,00	701,39	0,00	701,39
2024	2.186	0,896	100,00	0,00	714,81	0,00	714,81
2025	2.228	0,896	100,00	0,00	728,56	0,00	728,56
2026	2.270	0,896	100,00	0,00	742,32	0,00	742,32
2027	2.312	0,896	100,00	0,00	756,07	0,00	756,07
2028	2.355	0,896	100,00	0,00	770,15	0,00	770,15
2029	2.398	0,896	100,00	0,00	784,23	0,00	784,23
2030	2.441	0,896	100,00	0,00	798,30	0,00	798,30
2031	2.485	0,896	100,00	0,00	812,71	0,00	812,71
2032	2.529	0,896	100,00	0,00	827,12	0,00	827,12
2033	2.573	0,896	100,00	0,00	841,52	0,00	841,52
2034	2.618	0,896	100,00	0,00	856,26	0,00	856,26
2035	2.664	0,896	100,00	0,00	871,32	0,00	871,32
2036	2.709	0,896	100,00	0,00	886,05	0,00	886,05
2037	2.755	0,896	100,00	0,00	901,11	0,00	901,11
2038	2.802	0,896	100,00	0,00	916,50	0,00	916,50

1 - Projeção populacional urbana de Formoso + população flutuante.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 202, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional, a geração total de resíduos sólidos será de 916,50 toneladas no ano de 2038, um incremento de 281,26 toneladas com relação à quantidade atual, as quais deverão em sua totalidade ter uma destinação final

adequada. Também é possível observar que devido à ausência de coleta seletiva em Formoso todo resíduo gerado é destinado à disposição final, sem passar por processo de triagem e segregação.

A Tabela 203 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 Formoso.

Tabela 203 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.

Variáveis	Cenários – Distrito Formoso						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Taxa de incremento na geração sólidos (%)	-	-2,10	2018	-2,10	2026	-2,10	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,896	0,60	2038	0,60	2038	0,60	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 a construção do cenário possível, a coleta convencional continua contemplando toda a população até o fim do horizonte de planejamento. Para a coleta seletiva, a estimativa é que ela chegue ao final do plano abrangendo 50% do distrito, assim sendo a taxa de incremento -2,10%.

- **Cenário Imaginável**

O cenário imaginável traz a concepção de universalização dos serviços, dessa forma a coleta seletiva, passa a atender toda a população de Formoso em 2026. O nível de atendimento da coleta convencional deve ser de 100% durante todo horizonte de planejamento do plano, mantendo a taxa de incremento fixa em -2,10%.



- **Cenário Desejável**

A expectativa desejável é que todo o distrito seja atendido com os serviços de coleta o quanto antes. Assim sendo, este cenário traz os serviços de coleta convencional e seletiva universalizados, sendo que a coleta convencional deve abranger 100% da população durante todo o horizonte de planejamento e a coleta seletiva no fim do curto prazo, em 2022.

A Tabela 204 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 31 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 204 – Cenários de demandas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do distrito Formoso.

Ano	População urbana Formoso (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	1.942	-2,10	0,896	100,00	0,00	635,24	0,00	635,24	-2,10	0,896	100,00	0,00	635,24	0,00	635,24	-2,10	0,896	100,00	0,00	635,24	0,00	635,24
2019	1.982	-2,10	0,880	100,00	0,00	636,76	0,00	636,76	-2,10	0,880	100,00	0,00	636,76	0,00	636,76	-2,10	0,880	100,00	0,00	636,76	0,00	636,76
2020	2.023	-2,10	0,860	100,00	0,00	634,86	0,00	634,86	-2,10	0,860	100,00	0,00	634,86	0,00	634,86	-2,10	0,860	100,00	33,33	634,86	63,49	571,37
2021	2.063	-2,10	0,840	100,00	0,00	632,38	0,00	632,38	-2,10	0,840	100,00	0,00	632,38	0,00	632,38	-2,10	0,840	100,00	66,67	632,38	126,48	505,90
2022	2.104	-2,10	0,820	100,00	2,94	629,61	5,56	624,05	-2,10	0,820	100,00	20,00	629,61	37,78	591,83	-2,10	0,820	100,00	100,00	629,61	188,88	440,73
2023	2.145	-2,10	0,800	100,00	5,88	626,24	11,05	615,19	-2,10	0,800	100,00	40,00	626,24	75,15	551,09	-2,10	0,800	100,00	100,00	626,24	187,87	438,37
2024	2.186	-2,10	0,780	100,00	8,82	622,27	16,47	605,80	-2,10	0,780	100,00	60,00	622,27	112,01	510,26	-2,10	0,780	100,00	100,00	622,27	186,68	435,59
2025	2.228	-2,10	0,760	100,00	11,76	617,98	21,81	596,17	-2,10	0,760	100,00	80,00	617,98	148,32	469,66	-2,10	0,760	100,00	100,00	617,98	185,39	432,59
2026	2.270	-2,10	0,740	100,00	14,71	613,07	27,05	586,02	-2,10	0,740	100,00	100,00	613,07	183,92	429,15	-2,10	0,740	100,00	100,00	613,07	183,92	429,15
2027	2.312	-2,10	0,720	100,00	17,65	607,55	32,16	575,39	-2,10	0,720	100,00	100,00	607,55	182,27	425,28	-2,10	0,720	100,00	100,00	607,55	182,27	425,28
2028	2.355	-2,10	0,700	100,00	20,59	601,68	37,16	564,52	-2,10	0,700	100,00	100,00	601,68	180,50	421,18	-2,10	0,700	100,00	100,00	601,68	180,50	421,18
2029	2.398	-2,10	0,690	100,00	23,53	603,92	42,63	561,29	-2,10	0,690	100,00	100,00	603,92	181,18	422,74	-2,10	0,690	100,00	100,00	603,92	181,18	422,74
2030	2.441	-2,10	0,680	100,00	26,47	605,86	48,11	557,75	-2,10	0,680	100,00	100,00	605,86	181,76	424,10	-2,10	0,680	100,00	100,00	605,86	181,76	424,10
2031	2.485	-2,10	0,670	100,00	29,41	607,72	53,62	554,10	-2,10	0,670	100,00	100,00	607,72	182,32	425,40	-2,10	0,670	100,00	100,00	607,72	182,32	425,40
2032	2.529	-2,10	0,660	100,00	32,35	609,26	59,13	550,13	-2,10	0,660	100,00	100,00	609,26	182,78	426,48	-2,10	0,660	100,00	100,00	609,26	182,78	426,48
2033	2.573	-2,10	0,650	100,00	35,29	610,48	64,64	545,84	-2,10	0,650	100,00	100,00	610,48	183,14	427,34	-2,10	0,650	100,00	100,00	610,48	183,14	427,34
2034	2.618	-2,10	0,640	100,00	38,24	611,61	70,16	541,45	-2,10	0,640	100,00	100,00	611,61	183,48	428,13	-2,10	0,640	100,00	100,00	611,61	183,48	428,13
2035	2.664	-2,10	0,630	100,00	41,18	612,64	75,68	536,96	-2,10	0,630	100,00	100,00	612,64	183,79	428,85	-2,10	0,630	100,00	100,00	612,64	183,79	428,85
2036	2.709	-2,10	0,620	100,00	44,12	613,11	81,15	531,96	-2,10	0,620	100,00	100,00	613,11	183,93	429,18	-2,10	0,620	100,00	100,00	613,11	183,93	429,18
2037	2.755	-2,10	0,610	100,00	47,06	613,48	86,61	526,87	-2,10	0,610	100,00	100,00	613,48	184,04	429,44	-2,10	0,610	100,00	100,00	613,48	184,04	429,44
2038	2.802	-2,10	0,600	100,00	50,00	613,73	92,06	521,67	-2,10	0,600	100,00	100,00	613,73	184,12	429,61	-2,10	0,600	100,00	100,00	613,73	184,12	429,61

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

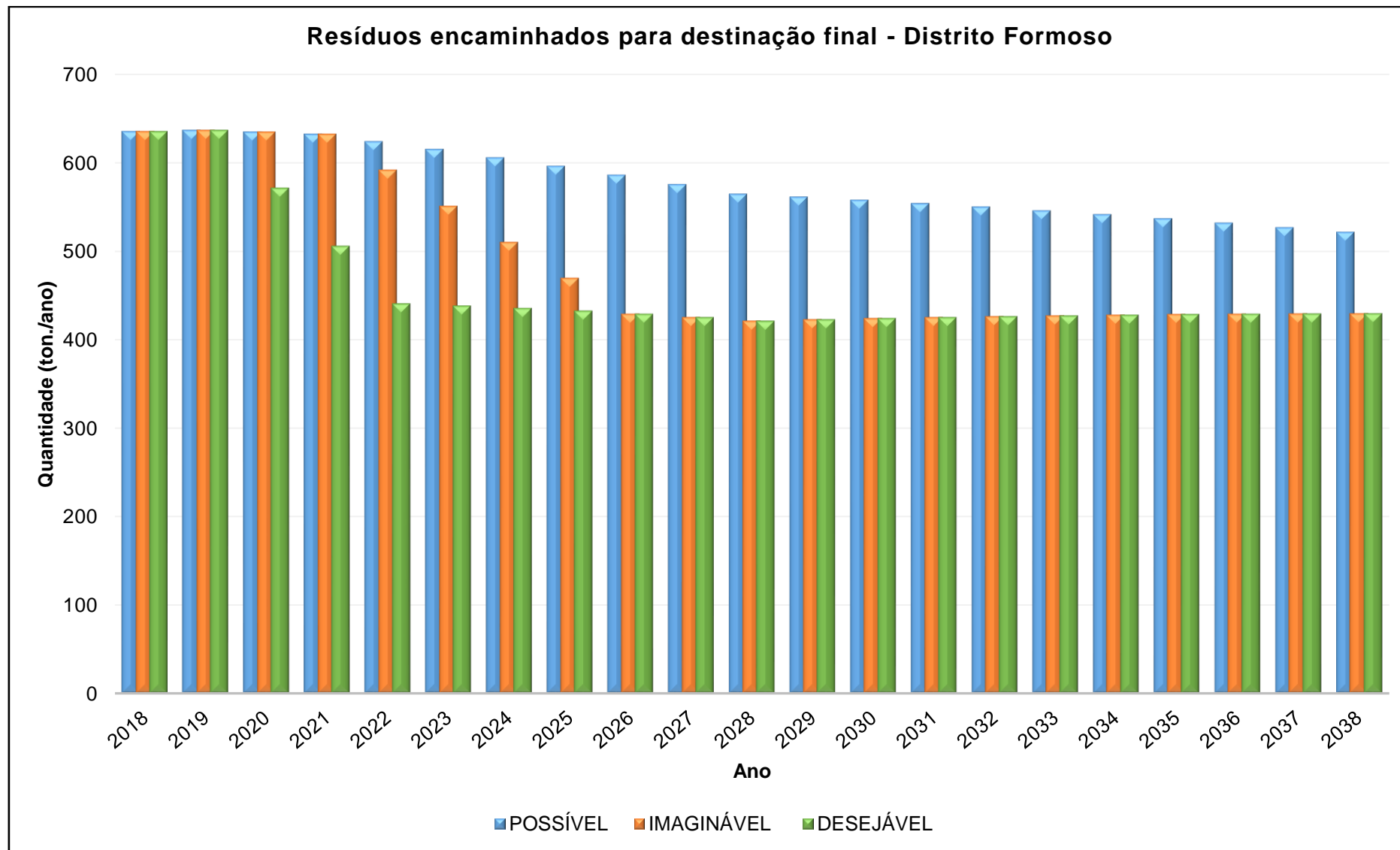


Gráfico 31 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, distrito Formoso.

Fonte: DRZ – Geotecnia e Consultoria, 2018.



O Gráfico 31 apresenta que no cenário possível o índice de 100% de coleta convencional deverá ser contínuo, já a coleta seletiva não será universalizada neste cenário, o melhor índice de cobertura do serviço irá acontecer no fim do horizonte de planejamento, em 2038 com abrangência de 50% da população e taxa de incremento de -2,10. Já no cenário imaginável, a coleta convencional deverá continuar abrangendo 100% da população de Formoso, enquanto a coleta seletiva contemplará toda a população no ano de 2026, no fim do médio prazo, com incremento de -2,10. No cenário desejável é prevista universalização dos serviços de coleta ainda em curto prazo, a coleta convencional deverá ser contínua em todo horizonte de planejamento, já a seletiva contemplará 100% da população em 2022.

Para a escolha do cenário que mais se adeque a realidade do distrito é válido destacar as principais projeções que cada cenário apresenta. No cenário possível, observa-se que a redução no volume de resíduos ocorre de maneira gradual a partir de 2022, com o aumento do índice de coleta seletiva.

No cenário imaginável, a diminuição da quantidade de resíduos enviados a destinação final reflete diretamente no aumento dos índices de coleta, sem falar no ganho ambiental evitando uma quantidade significativa de resíduos aterrados. O cenário prevê universalização do sistema de coleta convencional e seletiva até o médio prazo, ano de 2026.

Com relação ao índice de coleta convencional e seletiva o cenário desejável é o mais otimista, é prevista a universalização das coletas no final do curto prazo, no ano de 2022.

- **Cenário Normativo**

O cenário que melhor se encaixa com a realidade de Formoso, sendo definido como normativo, é o imaginável, pois, mesmo com as condições atuais da não execução da coleta seletiva, a administração municipal conseguirá estruturar os serviços de coleta seletiva e convencional no distrito em sua totalidade, sendo, respectivamente, nos últimos anos do curto prazo e do médio prazo.

4.5.1.4. 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 205 apresenta os valores (iniciais e finais) considerados para o cálculo das demandas do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no decorrer do período de planejamento (20 anos), considerando a manutenção dos índices atuais e a evolução populacional de acordo com a projeção previamente apresentada.

Como não há um controle e estimativa oficial da quantidade de resíduos gerada na área rural, foi adotado um valor *per capita* de 0,672 kg/hab./dia, com uma redução de 25% do valor adotado para as áreas urbanizadas, de 0,896 kg/hab./dia (Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018).

Tabela 205 – 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	21.509	0,00	0,00	0,672*	5.275,80
2038	25.635	0,00	0,00	0,672*	6.287,64

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O serviço de coleta convencional não abrange a área rural do município, assim como não há qualquer forma de coleta seletiva. Desta maneira, a Tabela 206 apresenta a projeção futura da área rural seguindo as tendências atuais.

**Tabela 206 – Estudo de demanda para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos da área rural do município de Bom Jesus da Lapa.**

CENÁRIO ATUAL – Área rural							
Ano	População rural ¹ (hab.)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva (%)	Geração de resíduos sólidos ² (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (ton./ano) ³	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (ton./ano) ⁴
2018	21.509	0,672	0,00	0,00	5.275,80	0,00	0,00
2019	21.716	0,672	0,00	0,00	5.326,39	0,00	0,00
2020	21.922	0,672	0,00	0,00	5.376,98	0,00	0,00
2021	22.128	0,672	0,00	0,00	5.427,58	0,00	0,00
2022	22.334	0,672	0,00	0,00	5.478,17	0,00	0,00
2023	22.541	0,672	0,00	0,00	5.528,76	0,00	0,00
2024	22.747	0,672	0,00	0,00	5.579,35	0,00	0,00
2025	22.953	0,672	0,00	0,00	5.629,94	0,00	0,00
2026	23.159	0,672	0,00	0,00	5.680,54	0,00	0,00
2027	23.366	0,672	0,00	0,00	5.731,13	0,00	0,00
2028	23.572	0,672	0,00	0,00	5.781,72	0,00	0,00
2029	23.778	0,672	0,00	0,00	5.832,31	0,00	0,00
2030	23.984	0,672	0,00	0,00	5.882,90	0,00	0,00
2031	24.191	0,672	0,00	0,00	5.933,50	0,00	0,00
2032	24.397	0,672	0,00	0,00	5.984,09	0,00	0,00
2033	24.603	0,672	0,00	0,00	6.034,68	0,00	0,00
2034	24.809	0,672	0,00	0,00	6.085,27	0,00	0,00
2035	25.016	0,672	0,00	0,00	6.135,86	0,00	0,00
2036	25.222	0,672	0,00	0,00	6.186,45	0,00	0,00
2037	25.428	0,672	0,00	0,00	6.237,05	0,00	0,00
2038	25.635	0,672	0,00	0,00	6.287,64	0,00	0,00

1 - Projeção populacional rural.

2 - Geração de resíduos sólidos = (geração *per capita* * população) * 365 / 1000.

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

4 - Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final (Q) = (geração de resíduos sólidos (G) * índice de cobertura da coleta convencional) - quantidade de resíduos passíveis de reciclagem (R).

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível observar na Tabela 206, se mantidas as condições atuais, devido ao crescimento populacional da área rural, a geração total de resíduos sólidos será de 6.287,64 toneladas no ano de 2038, um incremento de 1.011,84 toneladas com relação à quantidade atual. Toda essa quantidade de resíduos continuará

sendo destinado de maneiras alternativas pela população, de modo que a quantidade de resíduos encaminhada para destinação final é nula.

A Tabela 207 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 207 – 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	2018	-2,10	2018	-2,10	2018
Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos (kg/hab./dia)*	0,672	0,47	2038	0,47	2038	0,47	2038
Índice de cobertura da coleta convencional (%)	0,00	100,00	2036	100,00	2026	100,00	2022
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 deve evoluir até ter 100% de domicílios assistidos. Já para a coleta seletiva estipulou o percentual de 50% até o último ano de vigência do plano, iniciando o serviço no curto prazo e mantendo a taxa de incremento fixa em -2,10%.

• Cenário Imaginável

No cenário imaginável as condições de projeção priorizam a universalização dos serviços, mantendo o atendimento universal da coleta domiciliar e da coleta seletiva na área rural em 2026, sendo a taxa de incremento fixa em -2,10 em todo horizonte de planejamento.

• Cenário Desejável

Para o cenário desejável é importante destacar que a universalização ocorrerá no menor espaço de tempo possível, ou seja, os serviços de coleta



convencional e seletiva passa atender toda a área rural já no último ano do curto prazo, em 2022.

A Tabela 208 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 32 apresenta as quantidades de resíduos sólidos encaminhados para destinação final ao longo do horizonte de planejamento, considerando os cenários possível, imaginável e desejável.



Tabela 208 – 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	21.509	-2,10	0,672	0,00	0,00	5.275,80	0,00	0,00	0,00	-2,10	0,672	0,00	0,00	5.275,80	0,00	0,00	0,00	-2,10	0,672	0,00	0,00	5.275,80	0,00	0,00	0,00
2019	21.716	-2,10	0,660	5,56	0,00	5.231,28	290,63	0,00	290,63	-2,10	0,660	12,50	12,50	5.231,28	653,91	24,52	629,39	-2,10	0,660	25,00	25,00	5.231,28	1.307,82	98,09	1.209,73
2020	21.922	-2,10	0,650	11,11	0,00	5.200,95	577,88	0,00	577,88	-2,10	0,650	25,00	25,00	5.200,95	1.300,24	97,52	1.202,72	-2,10	0,650	50,00	50,00	5.200,95	2.600,48	390,07	2.210,41
2021	22.128	-2,10	0,640	16,67	2,78	5.169,12	861,52	7,18	854,34	-2,10	0,640	37,50	37,50	5.169,12	1.938,42	218,07	1.720,35	-2,10	0,640	75,00	75,00	5.169,12	3.876,84	872,29	3.004,55
2022	22.334	-2,10	0,630	22,22	5,56	5.135,78	1.141,28	19,02	1.122,26	-2,10	0,630	50,00	50,00	5.135,78	2.567,89	385,18	2.182,71	-2,10	0,630	100,00	100,00	5.135,78	5.135,78	1.540,73	3.595,05
2023	22.541	-2,10	0,620	27,78	8,33	5.100,94	1.416,93	35,42	1.381,51	-2,10	0,620	62,50	62,50	5.100,94	3.188,09	597,77	2.590,32	-2,10	0,620	100,00	100,00	5.100,94	5.100,94	1.530,28	3.570,66
2024	22.747	-2,10	0,610	33,33	11,11	5.064,59	1.688,20	56,27	1.631,93	-2,10	0,610	75,00	75,00	5.064,59	3.798,44	854,65	2.943,79	-2,10	0,610	100,00	100,00	5.064,59	5.064,59	1.519,38	3.545,21
2025	22.953	-2,10	0,600	38,89	13,89	5.026,74	1.954,84	81,45	1.873,39	-2,10	0,600	87,50	87,50	5.026,74	4.398,40	1.154,58	3.243,82	-2,10	0,600	100,00	100,00	5.026,74	5.026,74	1.508,02	3.518,72
2026	23.159	-2,10	0,590	44,44	16,67	4.987,37	2.216,61	110,83	2.105,78	-2,10	0,590	100,00	100,00	4.987,37	4.987,37	1.496,21	3.491,16	-2,10	0,590	100,00	100,00	4.987,37	4.987,37	1.496,21	3.491,16
2027	23.366	-2,10	0,580	50,00	19,44	4.946,51	2.473,26	144,27	2.328,99	-2,10	0,580	100,00	100,00	4.946,51	4.946,51	1.483,95	3.462,56	-2,10	0,580	100,00	100,00	4.946,51	4.946,51	1.483,95	3.462,56
2028	23.572	-2,10	0,570	55,56	22,22	4.904,14	2.724,52	181,63	2.542,89	-2,10	0,570	100,00	100,00	4.904,14	4.904,14	1.471,24	3.432,90	-2,10	0,570	100,00	100,00	4.904,14	4.904,14	1.471,24	3.432,90
2029	23.778	-2,10	0,560	61,11	25,00	4.860,26	2.970,16	222,76	2.747,40	-2,10	0,560	100,00	100,00	4.860,26	4.860,26	1.458,08	3.402,18	-2,10	0,560	100,00	100,00	4.860,26	4.860,26	1.458,08	3.402,18
2030	23.984	-2,10	0,550	66,67	27,78	4.814,88	3.209,92	267,49	2.942,43	-2,10	0,550	100,00	100,00	4.814,88	4.814,88	1.444,46	3.370,42	-2,10	0,550	100,00	100,00	4.814,88	4.814,88	1.444,46	3.370,42
2031	24.191	-2,10	0,540	72,22	30,56	4.767,99	3.443,55	315,66	3.127,89	-2,10	0,540	100,00	100,00	4.767,99	4.767,99	1.430,40	3.337,59	-2,10	0,540	100,00	100,00	4.767,99	4.767,99	1.430,40	3.337,59
2032	24.397	-2,10	0,530	77,78	33,33	4.719,59	3.670,79	367,08	3.303,71	-2,10	0,530	100,00	100,00	4.719,59	4.719,59	1.415,88	3.303,71	-2,10	0,530	100,00	100,00	4.719,59	4.719,59	1.415,88	3.303,71
2033	24.603	-2,10	0,520	83,33	36,11	4.669,69	3.891,41	421,57	3.469,84	-2,10	0,520	100,00	100,00	4.669,69	4.669,69	1.400,91	3.268,78	-2,10	0,520	100,00	100,00	4.669,69	4.669,69	1.400,91	3.268,78
2034	24.809	-2,10	0,510	88,89	38,89	4.618,29	4.105,15	478,93	3.626,22	-2,10	0,510	100,00	100,00	4.618,29	4.618,29	1.385,49	3.232,80	-2,10	0,510	100,00	100,00	4.618,29	4.618,29	1.385,49	3.232,80
2035	25.016	-2,10	0,500	94,44	41,67	4.565,37	4.311,74	538,97	3.772,77	-2,10	0,500	100,00	100,00	4.565,37	4.565,37	1.369,61	3.195,76	-2,10	0,500	100,00	100,00	4.565,37	4.565,37	1.369,61	3.195,76
2036	25.222	-2,10	0,490	100,00	44,44	4.510,96	4.510,96	601,46	3.909,50	-2,10	0,490	100,00	100,00	4.510,96	4.510,96	1.353,29	3.157,67	-2,10	0,490	100,00	100,00	4.510,96	4.510,96	1.353,29	3.157,67
2037	25.428	-2,10	0,480	100,00	47,22	4.455,03	4.455,03	631,13	3.823,90	-2,10	0,480	100,00	100,00	4.455,03	4.455,03	1.336,51	3.118,52	-2,10	0,480	100,00	100,00	4.455,03	4.455,03	1.336,51	3.118,52
2038	25.635	-2,10	0,470	100,00	50,00	4.397,60	4.397,60	659,64	3.737,96	-2,10	0,470	100,00	100,00	4.397,60	4.397,60	1.319,28	3.078,32	-2,10	0,470	100,00	100,00	4.397,60	4.397,60	1.319,28	3.078,32

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

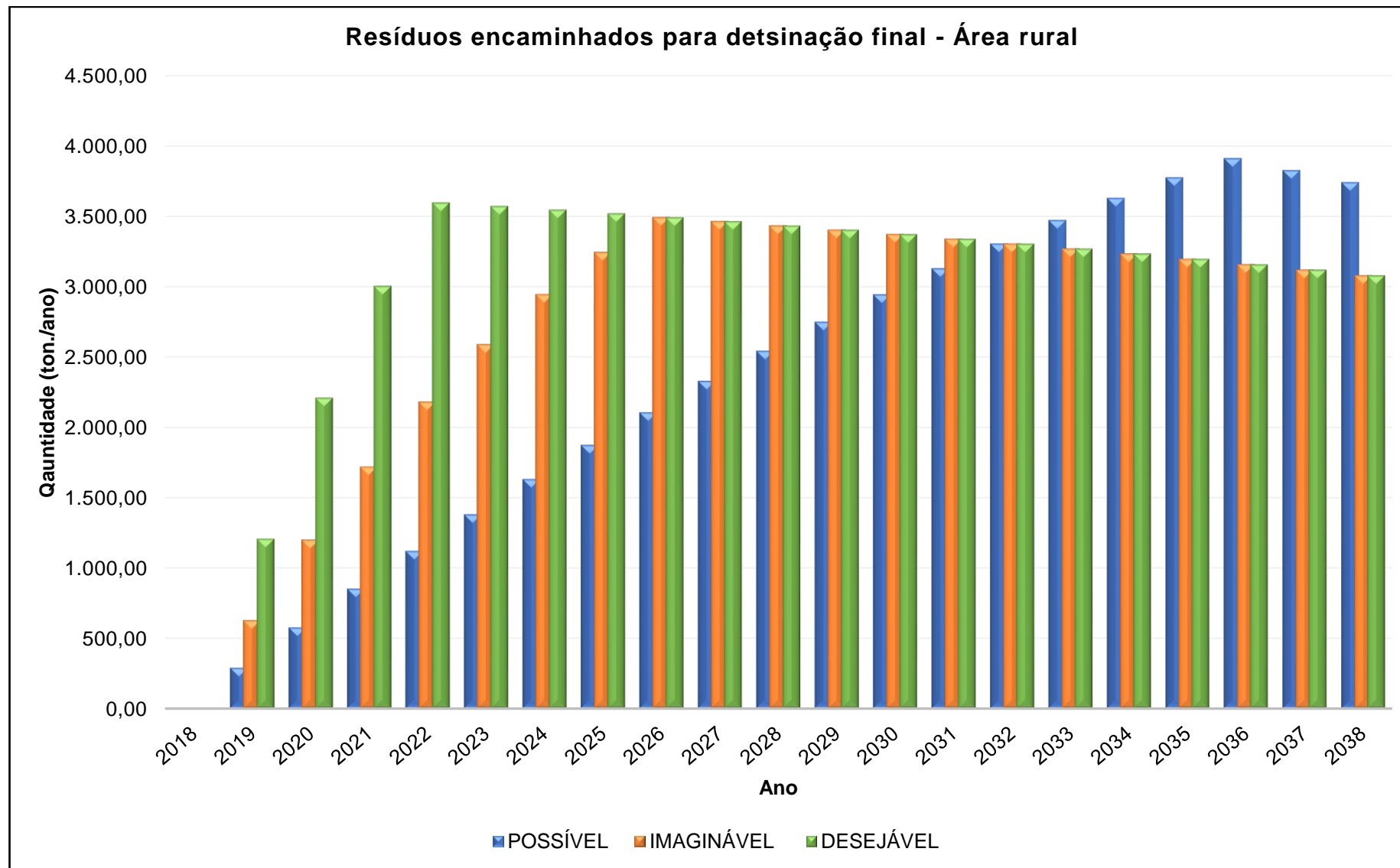


Gráfico 32 – Quantidade de resíduos sólidos encaminhados para destinação final, área rural.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Ao avaliar os cenários é possível visualizar um aumento significativo na quantidade de resíduos destinados a disposição final, que ocorre devido ao gradual crescimento do índice de atendimento da coleta convencional. A quantidade de resíduos encaminhadas a destinação final diminui quando a coleta seletiva passa a ter maior efetividade.

Para o cenário possível a quantidade de resíduos sólidos encaminhados a destinação final só passa a diminuir a longo prazo, quando a cobertura da coleta convencional chega a 100% e a coleta seletiva 50% da população, com taxa fixa de incremento de -2,10.

Para o cenário imaginável é prevista a universalização dos serviços no fim do médio prazo, com abrangência de coleta convencional e seletiva de 100% para a população. A universalização é prevista no ano de 2026, mas a taxa de incremento é fixa em todo horizonte de planejamento em -2,10.

Já no cenário desejável, a universalização da cobertura da coleta convencional e seletiva é no fim do curto prazo do horizonte de planejamento. Deste modo nota-se que a partir de 2022, com a taxa de incremento fixa de -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 209, a Tabela 210 e a Tabela 211 demonstram os dados utilizados para dimensionamento da frota e da coleta dos resíduos fornecidos pela Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e pelo IBGE dos três distritos municipais. Já a Tabela 212 demonstra os dados médios utilizados com base em estudos da FUNASA.

Tabela 209 – 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	153.282
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	15,00
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6



Variável	Informações	Valor
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	180,0
C	Capacidade da caminhonete C10 (kg)	15
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,896

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 210 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Favelândia.

Variável	Informações	Valor
H	População urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab.) - final de plano	921
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	2,0
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	6,9
C	Capacidade da caminhonete C10 (kg)	750
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,896

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 211 – Valores fornecidos pela prefeitura municipal e IBGE: distrito Formoso.

Variável	Informações	Valor
H	População urbana onde existe serviço de coleta de resíduo regular (hab.) - final de plano	2.802
D	Distância do ponto de início da coleta até o local de descarga (km)	20
J	Quantidade de horas de serviço (h)	6
L	Extensão total das ruas a serem atendidas pelo sistema (km)	16,2
C	Capacidade do caminhão (m ³)	15
G	Estimativa da quantidade diária gerada de resíduo por habitante (kg/hab./dia)	0,896

Fonte: Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2017.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Tabela 212 – 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	Coeficiente 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 213.

Tabela 213 – 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	60,88	1,25	12,285	1,23	4,44
Favelândia	0,49	0,60	1,638	2,06	0,10
Formoso	0,90	1,50	4,914	1,01	0,20

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Considerou-se uma frequência de coleta domiciliar distinta para o distrito Sede e os demais distritos, para o Sede é importante que o serviço seja realizado diariamente, de segunda a sábado, enquanto, que para Favelândia e Formoso em dias alternados.

De acordo com cálculo de demanda, a quantia a ser coletada no município em questão, em 2038, último ano de vigência do presente prognóstico, é de pouco mais de 61 toneladas. Dessa forma, será necessário para efetivação do serviço de coleta domiciliar nos três distritos municipais a manutenção dos quatro caminhões de 15 m³ que estão coletando os resíduos no distrito Sede e Formoso em conjunto e a aquisição de um caminhão compactador de 6 m³ para o distrito de Favelândia, caso o poder público faça a opção de continuar com a coleta do distrito de maneira independente.

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 10, demonstra a utilização de carroceria adaptada ao veículo utilizado na coleta comum no município de Tibagi – PR.



Figura 10 – 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 92 comunidades rurais no município de Bom Jesus da Lapa, que juntamente com os distritos de Favelândia, Formoso representam 94 localidades que serão atendidas pelos serviços de coletas domiciliar e seletiva, além do distrito Sede.

Para tal, houve a divisão em quatro núcleos de coleta, sendo que necessitarão de duas estações de transbordo devido à distância da área reservada para o aterro sanitário do município. As coletas domiciliar e seletiva serão realizadas juntas, com um carrinho adaptado acoplado ao veículo de coleta para a separação do material recolhido. Destacando, que os resíduos serão coletados com separação prévia dos moradores, uma vez que haverá inserção da educação ambiental nas comunidades. O mapa exposto na Figura 11 traz as comunidades rurais, os distritos municipais e seus núcleos de coleta.

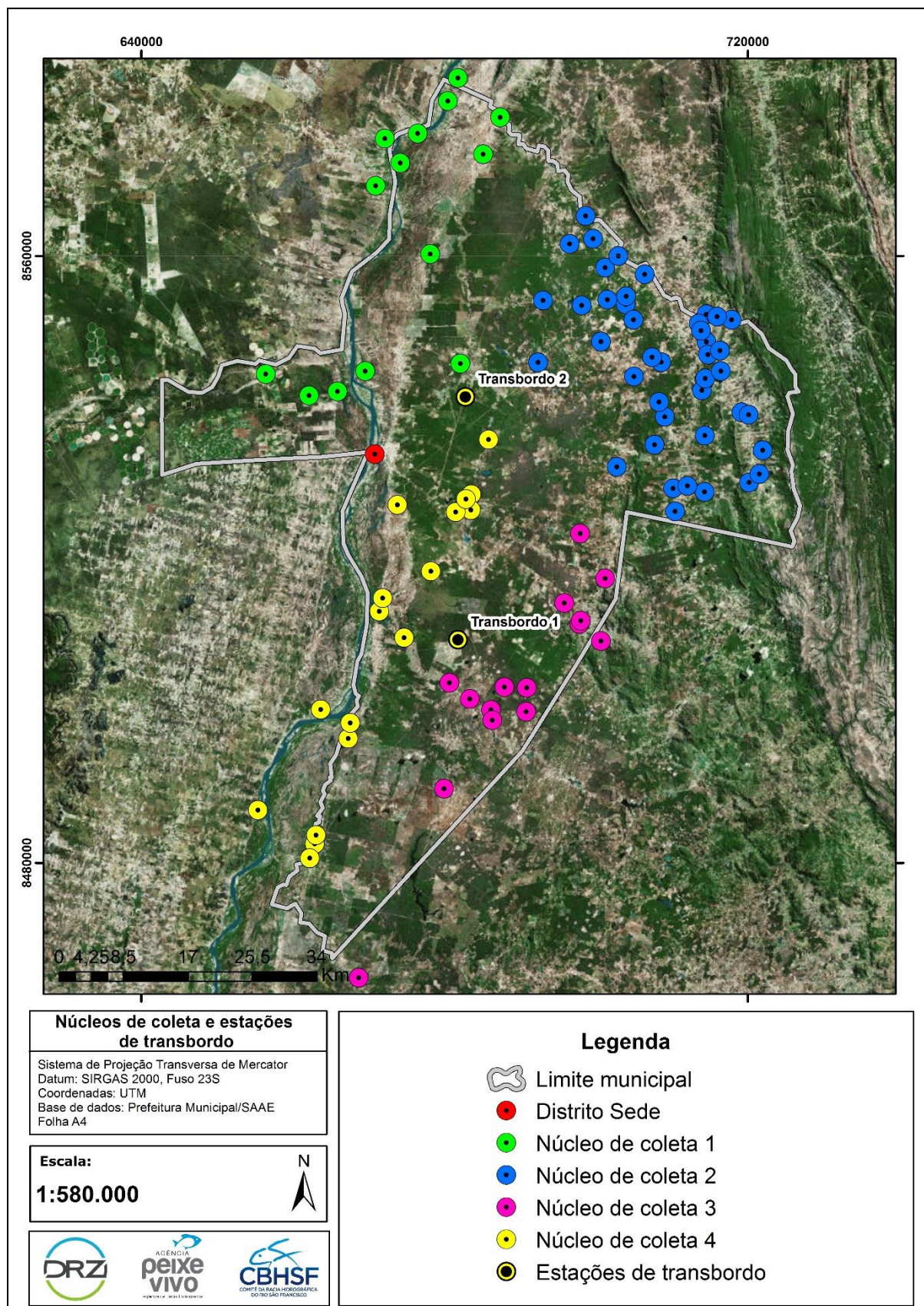


Figura 11 – Proposta para núcleos de coleta domiciliar e seletiva.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para que seja efetivada a proposta de coleta por núcleos e com a frequência escolhida pelo poder público, propõe-se a construção de duas estações de transbordo (Figura 12) em um terreno de 600 m² cada, para abrigar um galpão de 250 m² com telha metálica e piso inteiramente impermeabilizado, onde ficará o contêiner de disposição dos resíduos coletados. Como a previsão é de que os resíduos não fiquem por um longo período na estação de transbordo, não se faz necessário prever sistema de drenagem de chorume. Destaca-se que toda a área de transbordo será devidamente cercada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.

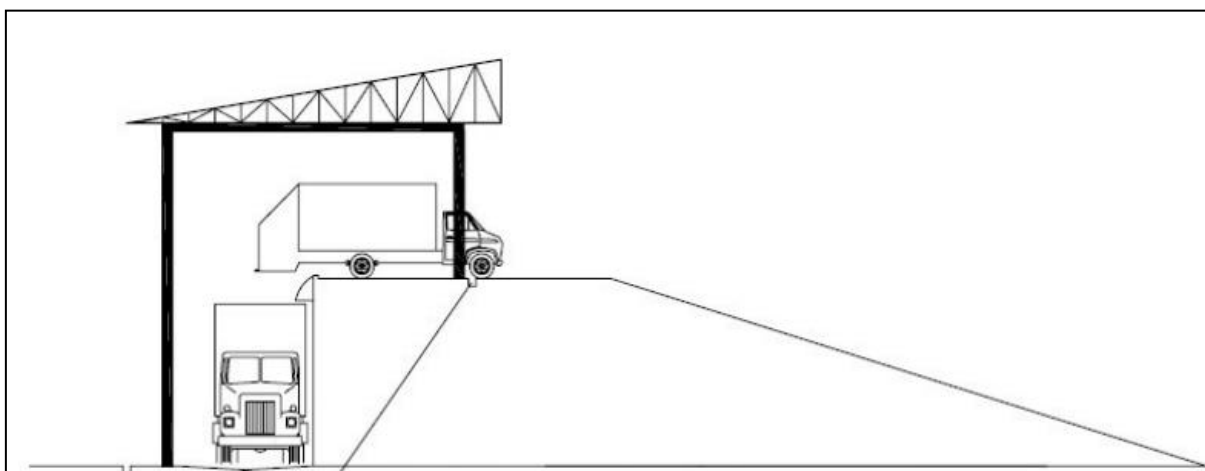


Figura 12 – Modelo de estação de transbordo.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

As duas estações de transbordo previstas são para atender a demanda das comunidades mais distantes do aterro sanitário. O Quadro 7 apresenta os quatro núcleos de coleta e as comunidades contempladas por eles.

Quadro 7 – Núcleos de coleta e comunidades contempladas.

Núcleos de coleta	Comunidades
Núcleo de coleta 1	Boa União
	Campo Grande
	Canto do Umbuzeiro
	Fortaleza
	Jatobá do Caetano
	Juazeiro
	Piranhas
	Poço cercado
	Poço do Urubu
	Quilombo Sapé
	Santo Antônio
Tapera	



Núcleos de coleta	Comunidades
	Taquari
	Tataira
Núcleo de coleta 2	Baixa do Coelho
	Bandeira
	Barra de São João
	Barreiro das Piabas
	Barreiro do Caititu
	Barriguda
	Barrinha 2
	Braúna
	Brauninha do Silvestre
	Canela
	Caraíbas
	Caraíbas
	Celado
	Cipó
	Crioula
	Cupim
	Cupim
	Favelândia
	Fazenda São João
	Garapa
	Garapa
	João Pereira
	Lagoa Danta
	Lagoa do Alto
	Lagoa do Leocadio
	Lagoa dos Bois
	Lagoa dos Bois
	Lagoa dos Potros
	Lajeado
	Lajes
	Morrão
	Morrinho
	Mossorongo
	Mulungu
Sem identificação	
Silvestre de cima	
Surubim	
Surucucu	
Tanque Novo	
Umburana	



Núcleos de coleta	Comunidades
	Umburana Ferrada
	Vai-quem-quer
	Vargem da Onça
	Assentamento Curral
	Brauninha
Núcleo de coleta 3	Cabeça de Boi
	Canafistula
	Curral da Vargem
	Duas irmãs
	Jiboia
	Lagoa da Pedra
	Lagoa da Pedra
	Lagoinha
	Pacari
	Rio das Rãs II
	Torto
	Vargem
	Vargem Serrada
Núcleo de coleta 4	Araçá
	Batalha
	Boca do Riacho
	Brasileira
	Capão
	Cariacá
	Chico Martins
	Jatobá do Boi
	Lapinha
	Mundo Novo
	Pajeú
	Pau D'Arco
	Retiro
	Rio das Rãs
	Rio das Rãs I
	Saco dos Bois
	Umbuzeiro
	Sem identificação
	Sem identificação
	Sem identificação

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



As estações de transbordo estarão localizadas em estradas vicinais de acesso fácil às comunidades e ao aterro sanitário. Cada estação contará com um contêiner de 20 m³ para caminhão *Roll On Roll Off*.

- **Limpeza das vias públicas:**

Neste item, é dada ênfase às questões relacionadas à limpeza das vias públicas, incluindo dados atuais de varrição, capina e roçagem, poda e corta de árvores.

Considerando o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), estima-se que, em média, um gari possa executar o serviço de varrição em 180 m/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:

$$\text{N}^{\circ} \text{ de garis} = \frac{\text{extensão linear total (m)} \times \text{frequência de varrição}/6}{1440}$$

Onde:

- Extensão linear total: corresponde ao valor em “m” do logradouro de uma determinada área do município multiplicado por dois;
- Frequência de varrição: número de dias de execução do serviço dividido pelo total de dias úteis de execução do serviço no município;
- Velocidade média de varrição (valor estimado): 1.140 m/dia por pessoa (IBAM, 1991).

O cálculo foi efetuado para os três distritos, 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 214, são apresentados os resultados, verifica-se que são necessários 156 garis, e atualmente para a realização do serviço de varrição das vias públicas, o município conta com um total de 72 funcionários fixos

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).

(70 no distrito, 02 Favelândia e nenhum varredor no Formoso) e 100 a 150 funcionários esporádicos em época de romaria.

Tabela 214 – 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	35.610	77.220	5/6	1.440	44	70 - fixos 100 a 150 - período de romaria
	Demais ruas	141.390	282.780	3/6	1.440	98	
Favelândia	Todas as ruas	5.295	105.909	3/6	1.440	3	2
Formoso	Todos os dias	16.210	32.420	3/6	1.440	11	0

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Como colocado no estudo de demanda, o serviço de varrição de vias públicas é um dos pontos que precisa melhorar no município, uma vez que foi evidenciada a carência de profissionais de varrição. Tendo em vista, que o município conta, atualmente, com 72 garis, enquanto, a base de calculado do Ministério do Meio Ambiente considera que são necessários 145 profissionais para atender a demanda dos três distritos municipais.

- **Resíduos de construção e demolição:**

Conforme apresentado no diagnóstico, os resíduos das atividades de construção civil são coletados pela empresa contratada para realizar a limpeza urbana do distrito Sede, porém a empresa recolhe os resíduos quando há acúmulo do material em vias públicas. O poder público não é responsável pela destinação final dos resíduos de construção civil e a prefeitura já possui meios jurídicos que permite penalizar o munícipe que destina seus resíduos de forma inadequada. A administração municipal mantém alguns pontos com caçambas para a disposição dos resíduos e o material é encaminhado pela empresa contratada para o lixão ou estradas vicinais.

Não há qualquer controle por parte do órgão responsável, sobre a quantidade de resíduos de construção civil e demolição que são encaminhadas para o aterro, o que inviabiliza estimar a geração *per capita* para o horizonte de planejamento.



A coleta dos resíduos de construção civil não é de responsabilidade da prefeitura municipal, mas é preciso que os poderes executivo e legislativo incentivem a destinação correta, fomentando a destinação para empresas especializadas e o encaminhamento dos resíduos para um aterro de Resíduos de Construção Civil e Demolição (RDC).

- **Resíduos de serviços de saúde:**

A coleta e destinação final dos resíduos gerados a partir das atividades dos serviços de saúde acontecem de forma adequada, esses serviços são realizados pela empresa RETEC – Tecnologia em Resíduos, contratada pela prefeitura para realizar a coleta, transporte e destinação final. Não há informações sobre a quantidade de resíduos de saúde gerados no município, impossibilitando a previsão da geração desses resíduos futuramente.

Um problema que envolve os resíduos de serviços de saúde do município, é a questão que não há um cadastro dos geradores privados (clínicas odontológicas, clínicas médicas, clínicas veterinárias, farmácias e etc.) e não há a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Para que o poder público possa ter controle sobre as quantidades geradas e a destinação final dos resíduos é preciso que o PGRSS seja condicionado ao alvará de funcionamento do estabelecimento.

- **Resíduos da logística reversa:**

O município não conta com dados específicos sobre a geração dos resíduos especiais e agrossilvopastoris, que se encaixam nos resíduos com logística reversa prevista. Sendo de responsabilidade do fabricante prover a destinação final ou reutilização dos resíduos, cabendo ao poder público criar mecanismos de conscientização e de educação referente ao papel de cada agente social dentro da logística reversa.



4.5.2.1. Distrito Sede

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Sede, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que a sede apresenta 30% de 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 215, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Sede de Bom Jesus da Lapa com base no cenário normativo.

Tabela 215 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Sede de Bom Jesus da Lapa.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
-	2018	108.199	-2,10	0,896	100,00	30,00	35.385,40	3.184,69	32.200,71
Imediato	2019	110.453	-2,10	0,880	100,00	42,50	35.477,55	4.523,39	30.954,16
	2020	112.707	-2,10	0,860	100,00	55,00	35.378,82	5.837,51	29.541,31
Curto	2021	114.961	-2,10	0,840	100,00	67,50	35.247,18	7.137,55	28.109,63
	2022	117.216	-2,10	0,820	100,00	80,00	35.082,62	8.419,83	26.662,79
Médio	2023	119.470	-2,10	0,800	100,00	92,50	34.885,16	9.680,63	25.204,53
	2024	121.724	-2,10	0,780	100,00	94,00	34.654,79	9.772,65	24.882,14
	2025	123.978	-2,10	0,760	100,00	96,00	34.391,50	9.904,75	24.486,75
	2026	126.232	-2,10	0,740	100,00	100,00	34.095,31	10.228,59	23.866,72
Longo	2027	128.486	-2,10	0,720	100,00	100,00	33.766,20	10.129,86	23.636,34
	2028	130.740	-2,10	0,700	100,00	100,00	33.404,19	10.021,26	23.382,93
	2029	132.995	-2,10	0,690	100,00	100,00	33.494,69	10.048,41	23.446,28
	2030	135.249	-2,10	0,680	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12
	2031	137.503	-2,10	0,670	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43
	2032	139.757	-2,10	0,660	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede									
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
	2033	140.972	-2,10	0,650	100,00	100,00	33.445,68	10.033,70	23.411,98
	2034	144.265	-2,10	0,640	100,00	100,00	33.700,38	10.110,11	23.590,27
	2035	146.519	-2,10	0,630	100,00	100,00	33.692,15	10.107,65	23.584,50
	2036	148.774	-2,10	0,620	100,00	100,00	33.667,47	10.100,24	23.567,23
	2037	151.028	-2,10	0,610	100,00	100,00	33.626,33	10.087,90	23.538,43
	2038	153.282	-2,10	0,600	100,00	100,00	33.568,74	10.070,62	23.498,12

Metas a serem atingidas:

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

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

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

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

No cenário normativo para o distrito Sede, observa-se que a diminuição do volume de resíduos enviados a destinação final ocorre desde o início do planejamento, devido ao índice de coleta seletiva, que apesar de baixo apresenta significância. Em 2026, toda a população da Sede passa a ser contemplada com o serviço de coleta seletiva. Nos dias atuais, estima-se que são encaminhados para a destinação final 32.200,71 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 23.498,12 toneladas por ano.

O município de Bom Jesus da Lapa possui uma área para disposição final de resíduos que começou a ser utilizada em outubro de 2017, de acordo com a Secretaria de Meio a Ambiente o local foi projetado para operar como aterro sanitário, porém os resíduos estão sendo depositados diretamente em valas sobre o solo, sem nenhuma estrutura adequada. É preciso que o poder público regularize a área, isolando e



inutilizando o espaço que já recebeu resíduos e reveja o projeto inicial para implantação de um aterro sanitário.

4.5.2.2. Distrito Favelândia

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Favelândia, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que coleta convencional contempla 100% dos domicílios, mas não há coleta seletiva. As melhorias a serem desenvolvidas irão reduzir o volume de resíduos destinados irregularmente.

Na Tabela 216, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Favelândia com base no cenário normativo.

Tabela 216 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia									
Prazo	Ano	População urbana do distrito de Favelândia (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
-	2018	650	-2,10	0,896	100,00	0,00	212,71	0,00	212,71
Imediato	2019	664	-2,10	0,880	100,00	0,00	213,26	0,00	213,26
	2020	678	-2,10	0,860	100,00	0,00	212,67	0,00	212,67
Curto	2021	691	-2,10	0,840	100,00	0,00	211,88	0,00	211,88
	2022	705	-2,10	0,820	100,00	20,00	210,89	12,65	198,24
Médio	2023	718	-2,10	0,800	100,00	40,00	209,70	25,16	184,54
	2024	732	-2,10	0,780	100,00	60,00	208,31	37,50	170,81
	2025	745	-2,10	0,760	100,00	80,00	206,73	49,62	157,11
	2026	759	-2,10	0,740	100,00	100,00	204,95	61,49	143,46
Longo	2027	772	-2,10	0,720	100,00	100,00	202,97	60,89	142,08
	2028	786	-2,10	0,700	100,00	100,00	200,80	60,24	140,56
	2029	799	-2,10	0,690	100,00	100,00	201,34	60,40	140,94

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia									
Prazo	Ano	População urbana do distrito de Favelândia (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
	2030	813	-2,10	0,680	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25
	2031	827	-2,10	0,670	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49
	2032	840	-2,10	0,660	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67
	2033	854	-2,10	0,650	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77
	2034	867	-2,10	0,640	100,00	100,00	202,58	60,77	141,81
	2035	881	-2,10	0,630	100,00	100,00	202,53	60,76	141,77
	2036	894	-2,10	0,620	100,00	100,00	202,38	60,71	141,67
	2037	908	-2,10	0,610	100,00	100,00	202,13	60,64	141,49
	2038	921	-2,10	0,600	100,00	100,00	201,79	60,54	141,25

Metas a serem atingidas:

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

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 100% e manutenção do índice de atendimento até o longo prazo.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: imediato 0%; curto 20%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nota-se que no distrito Favelândia o cenário normativo apresenta uma redução dos resíduos encaminhados à disposição final no início do médio prazo, em 2023. No prazo imediato é possível avaliar que as mesmas quantidades de resíduos produzidos estão sendo encaminhados a destinação final, visto que o distrito não possui o serviço de coleta seletiva. Já no curto prazo são previstas ações para implantação do serviço de coleta seletiva e com isso incentivar a não geração e redução na quantidade de resíduos.

Após o desenvolvimento das políticas públicas e implementação das coletas, estima-se que a quantidade a ser destinada em 2038 será de 141,25 ton./ano.



4.5.2.3. Distrito Formoso

Dentre os cenários de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresentados para o distrito Formoso, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que coleta convencional contempla 100% dos domicílios, mas não há coleta seletiva. As melhorias a serem desenvolvidas irão reduzir o volume de resíduos destinados irregularmente.

Na Tabela 217, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para o distrito Formoso com base no cenário normativo.

Tabela 217 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso									
Prazo	Ano	População urbana do distrito de Formoso (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
-	2018	1.942	-2,10	0,896	100,00	0,00	635,24	0,00	635,24
Imediato	2019	1.982	-2,10	0,880	100,00	0,00	636,76	0,00	636,76
	2020	2.023	-2,10	0,860	100,00	0,00	634,86	0,00	634,86
Curto	2021	2.063	-2,10	0,840	100,00	0,00	632,38	0,00	632,38
	2022	2.104	-2,10	0,820	100,00	20,00	629,61	37,78	591,83
Médio	2023	2.145	-2,10	0,800	100,00	40,00	626,24	75,15	551,09
	2024	2.186	-2,10	0,780	100,00	60,00	622,27	112,01	510,26
	2025	2.228	-2,10	0,760	100,00	80,00	617,98	148,32	469,66
	2026	2.270	-2,10	0,740	100,00	100,00	613,07	183,92	429,15
Longo	2027	2.312	-2,10	0,720	100,00	100,00	607,55	182,27	425,28
	2028	2.355	-2,10	0,700	100,00	100,00	601,68	180,50	421,18
	2029	2.398	-2,10	0,690	100,00	100,00	603,92	181,18	422,74
	2030	2.441	-2,10	0,680	100,00	100,00	605,86	181,76	424,10
	2031	2.485	-2,10	0,670	100,00	100,00	607,72	182,32	425,40
	2032	2.529	-2,10	0,660	100,00	100,00	609,26	182,78	426,48
	2033	2.573	-2,10	0,650	100,00	100,00	610,48	183,14	427,34
	2034	2.618	-2,10	0,640	100,00	100,00	611,61	183,48	428,13

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso									
Prazo	Ano	População urbana do distrito de Formoso (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração <i>per capita</i> de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (t/ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade de resíduos sólidos encaminhada para destinação final ⁵ (t/ano)
	2035	2.664	-2,10	0,630	100,00	100,00	612,64	183,79	428,85
	2036	2.709	-2,10	0,620	100,00	100,00	613,11	183,93	429,18
	2037	2.755	-2,10	0,610	100,00	100,00	613,48	184,04	429,44
	2038	2.802	-2,10	0,600	100,00	100,00	613,73	184,12	429,61

Metas a serem atingidas:

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

2 - Índice de cobertura de coleta convencional: imediato 100% e manutenção do índice de atendimento até o longo prazo.

3 - Índice de cobertura de coleta seletiva: imediato 0%; curto 20%; médio 100%; longo: manutenção do índice de atendimento.

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Nota-se que no distrito Formoso o cenário normativo apresenta uma redução dos resíduos encaminhados à disposição final no início do médio prazo, em 2023. No prazo imediato é possível avaliar que as mesmas quantidades de resíduos produzidos estão sendo encaminhados a destinação final, visto que o distrito não possui o serviço de coleta seletiva. Já no curto prazo são previstas ações para implantação do serviço de coleta seletiva e com isso incentivar a não geração e redução na quantidade de resíduos.

Após o desenvolvimento das políticas públicas e implementação das coletas, estima-se que a quantidade a ser destinada em 2038 será de 429,61 ton./ano.

4.5.2.4. Área rural

Dentre os cenários apresentados para a área rural, o cenário imaginável foi escolhido como cenário normativo, visto que não há coleta convencional e 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 218, apresentam-se as premissas de cálculo das demandas futuras para a área rural com base no cenário normativo.

Tabela 218 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos da área rural.

CENÁRIO NORMATIVO – Área rural										
Prazo	Ano	População rural (hab.)	Taxa de incremento na geração de resíduos sólidos (%)	Geração per capita de resíduos sólidos ¹ (kg/hab./dia)	Índice de cobertura da coleta convencional ² (%)	Índice de cobertura da coleta seletiva ³ (%)	Geração de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade coletada de resíduos sólidos (ton./ano)	Quantidade de resíduos passíveis de reciclagem ⁴ (ton./ano)	Quantidade aterrada de resíduos sólidos ⁵ (ton./ano)
-	2018	21.509	-2,10	0,672	0,00	0,00	5.275,80	0,00	0,00	0,00
Imediato	2019	21.716	-2,10	0,660	12,50	12,50	5.231,28	653,91	24,52	629,39
	2020	21.922	-2,10	0,650	25,00	25,00	5.200,95	1.300,24	97,52	1.202,72
Curto	2021	22.128	-2,10	0,640	37,50	37,50	5.169,12	1.938,42	218,07	1.720,35
	2022	22.334	-2,10	0,630	50,00	50,00	5.135,78	2.567,89	385,18	2.182,71
Médio	2023	22.541	-2,10	0,620	62,50	62,50	5.100,94	3.188,09	597,77	2.590,32
	2024	22.747	-2,10	0,610	75,00	75,00	5.064,59	3.798,44	854,65	2.943,79
	2025	22.953	-2,10	0,600	87,50	87,50	5.026,74	4.398,40	1.154,58	3.243,82
	2026	23.159	-2,10	0,590	100,00	100,00	4.987,37	4.987,37	1.496,21	3.491,16
Longo	2027	23.366	-2,10	0,580	100,00	100,00	4.946,51	4.946,51	1.483,95	3.462,56
	2028	23.572	-2,10	0,570	100,00	100,00	4.904,14	4.904,14	1.471,24	3.432,90
	2029	23.778	-2,10	0,560	100,00	100,00	4.860,26	4.860,26	1.458,08	3.402,18
	2030	23.984	-2,10	0,550	100,00	100,00	4.814,88	4.814,88	1.444,46	3.370,42
	2031	24.191	-2,10	0,540	100,00	100,00	4.767,99	4.767,99	1.430,40	3.337,59
	2032	24.397	-2,10	0,530	100,00	100,00	4.719,59	4.719,59	1.415,88	3.303,71
	2033	24.603	-2,10	0,520	100,00	100,00	4.669,69	4.669,69	1.400,91	3.268,78
	2034	24.809	-2,10	0,510	100,00	100,00	4.618,29	4.618,29	1.385,49	3.232,80
	2035	25.016	-2,10	0,500	100,00	100,00	4.565,37	4.565,37	1.369,61	3.195,76
	2036	25.222	-2,10	0,490	100,00	100,00	4.510,96	4.510,96	1.353,29	3.157,67
	2037	25.428	-2,10	0,480	100,00	100,00	4.455,03	4.455,03	1.336,51	3.118,52
	2038	25.635	-2,10	0,470	100,00	100,00	4.397,60	4.397,60	1.319,28	3.078,32

Metas a serem atingidas:



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

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

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

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

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

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

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 (3.491,16 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 3.078,32 toneladas por ano, 412,84 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 8 as principais carências identificadas no município de Bom Jesus da Lapa com relação ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.



Quadro 8 – Carências do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Bom Jesus da Lapa.

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. A área é destinada para um aterro sanitário, mas opera sem estruturas adequadas para receber os resíduos, causando danos ambientais.- Ausência de quantificação e pesagem dos diversos tipos de resíduos destinados a área de disposição final: 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 no antigo lixão municipal 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 em grande parte do distrito Sede.- Atuação de catadores informais de materiais recicláveis diretamente no antigo lixão, sem quaisquer equipamentos de segurança individual e em ambiente totalmente insalubre, alguns até residem no local.- 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.- A área do antigo lixão é caracterizada de passivo ambiental.
Distrito de Favelândia	<ul style="list-style-type: none">- Os resíduos domiciliares coletados em Favelândia são destinados para uma área inapropriada, caracterizada como lixão.- Ausência de coleta seletiva.- Ausência de outros serviços relacionados à limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, roçagem, etc.) e ao manejo de resíduos sólidos.
Distrito de Formoso	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de coleta seletiva.- Ausência de lixeiras nas residências.- Ausência de outros serviços relacionados à limpeza urbana (varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, poda, capina, roçagem, etc.) e ao manejo de resíduos sólidos.
Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- Ilhas não são atendidas com nenhum serviço de limpeza pública.- Ilhas não possuem nenhum serviço de coleta.
Área rural	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais de Bom Jesus da Lapa 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.- Na comunidade de São Silvestre os resíduos são principalmente queimados.- Na comunidade de Piranhas os moradores possuem o hábito de descartarem seus resíduos em um mesmo terreno, aglomerando uma grande quantidade de lixo.- 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.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	
Localidade	Carências
Bom Jesus da Lapa*	<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 inadequadamente juntamente com os resíduos domiciliares, no lixão municipal. Ou seja, ausência de políticas públicas referentes à logística reversa.- Ausência de coleta seletiva institucionalizada ou com abrangência significativa, não havendo nenhuma associação ou cooperativa atuante no município.- Ausência de local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos (aterro sanitário), sendo parte dos resíduos coletados no município destinados a uma área caracterizada como lixão, de maneira totalmente inadequada e não atendendo a nenhum tipo de norma sanitária ou ambiental.- Nenhum resíduo que é encaminhado à disposição final passa por tratamento prévio antes da destinação final.- Existência de áreas de passivo ambiental relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos.- Apesar do município de Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa.
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 Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa estão apresentados no Quadro 9, a seguir, e servem de parâmetros para as ações propostas, as quais serão detalhadas no decorrer deste estudo (Item 4.5.5).



Quadro 9 – 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 Bom Jesus da Lapa, 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 gradualmente conforme previsto no cenário normativo visando atendimento das localidades que não possuem o serviço – Universalização em médio prazo (2026).					Satisfatório: atendimento de 100% até (2026). Regular: Ampliar 50% coleta até 2026. Insatisfatório: Ampliação chegar a 100% da coleta somente em 2038.
Adequar área para implantar aterro sanitário visando destinar os resíduos convencionais produzidos em todo o território municipal de Bom Jesus da Lapa.					Satisfatório: Implantar aterro até 2022. Regular: Implantar aterro até 2026. Insatisfatório: Implantar o aterro entre 2026 a 2038.
Recuperar áreas degradadas por disposição inadequadas de resíduos sólidos.					Satisfatório: Recuperar áreas até 2026. Regular: Recuperar áreas até 2038. Insatisfatório: Não recuperar as áreas degradadas.
Ampliar a coleta seletiva, fomentar a associação e estruturar.					Satisfatório: Ampliar 50% da coleta seletiva em curto prazo. Regular: Ampliar 50% da coleta seletiva em médio prazo. Insatisfatório: Não ampliar a coleta seletiva.
Ampliar os serviços de limpeza pública estendendo as localidades que não possuem os serviços.					Satisfatório: Ampliar o índice de atendimento dos serviços de limpeza pública em 50 % até 2026. Regular: Ampliar o índice de atendimento dos serviços de limpeza pública em 50 % até 2038. Insatisfatório: Não ampliar o índice de atendimento dos serviços de limpeza pública.
Criar políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para					Satisfatório: Criar políticas públicas até 2020. Regular: Criar políticas públicas entre 2021 a 2026.



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Bom Jesus da Lapa, 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	
os geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.					Insatisfatório: Criar políticas públicas entre 2026 a 2038.
Cadastrar os estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.					Satisfatório: Realizar cadastro até 2020. Regular: Realizar cadastro entre 2021 a 2026. Insatisfatório: Realizar o cadastro até 2038.
Determinar através de políticas públicas quais estabelecimentos e/ou empresas precisam elaborar o PGRS para poder exercer suas atividades.					Satisfatório: Criar políticas públicas até 2020. Regular: Criar políticas públicas entre 2021 a 2026. Insatisfatório: Criar políticas públicas entre 2026 a 2038.
Desenvolver sistemas para recebimento de resíduos de diversos tipos em pontos de entrega voluntária.					Satisfatório: Desenvolver o sistema até 2022. Regular: Desenvolver o sistema entre 2022 a 2026. Insatisfatório: Desenvolver o sistema entre 2026 a 2038.
Viabilizar a sustentabilidade econômica financeira dos sistemas de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.					Satisfatório: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira até 2020. Regular: Viabilizar a sustentabilidade econômico financeira entre 2021 a 2026. Insatisfatório: Não viabilizar a sustentabilidade econômico financeira.
Gerenciamento dos resíduos cemiteriais.					Satisfatório: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais até 2020. Regular: Realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais entre 2021 a 2026. Insatisfatório: Não realizar o gerenciamento dos resíduos cemiteriais.

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 Bom Jesus da Lapa.

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 a implantação de um aterro sanitário para atender a demanda do município com valor total a ser despendido de R\$ 323.259,37.

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 Bom Jesus da Lapa, as quais serão executadas integralmente ou parcialmente no prazo imediato.

- **Ação 1 R.I: Contratação de empresa especializada para elaboração dos projetos executivos da Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixão.**

Para estruturação do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Bom Jesus da Lapa, primeiramente é necessário a contratação da elaboração dos projetos executivos, visando o planejamento das ações para universalização dos serviços. Devido ao município não contar com nenhuma das estruturas necessárias para efetivar o atendimento socioambiental adequado, os projetos são imprescindíveis para iniciar o processo de universalização do sistema em questão.

- **Ação 2 R.I: Construção de central de resíduos nas ilhas.**

Para universalizar o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é preciso que todo território municipal seja contemplado com coleta de resíduos domiciliares, incluindo as quatro ilhas. Para isso propõe-se a coleta de resíduos a cada duas semanas com o uso de um barco de carga. A população deverá ser instruída pelo poder público a levar seus rejeitos e resíduos recicláveis ao depósito de lixo instalado na ilha. A central prevista será de 10 m², em alvenaria, coberto, com impermeabilização no chão e com divisórias para separação dos resíduos.

Conforme projeção do cenário normativo para a coleta convencional na área rural, que abrange as ilhas, no prazo imediato está previsto o atendimento de 12,50% da população rural, sendo o percentual que cabe às ilhas na população rural.



A prática de compostagem doméstica deve ser incentivada pelo poder público para diminuir a quantidade de resíduos enviadas para destinação final.

- **Ação 3 R.I: Institucionalização da 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 4 R.I: Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.**

Outra ação necessária para implementar a coleta seletiva em Bom Jesus da Lapa é conscientizar a população por meio da educação ambiental dos benefícios proporcionados por ela, como por exemplo: servir como fonte de renda para muitas famílias, colaborar para o aumento da vida útil do aterro sanitário e consequentemente preservar o meio ambiente.

- **Ação 5 R.I: Institucionalização da associação de catadores como parceiro do município para execução da coleta seletiva.**

A Lei 11.445/07 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 são: Política Nacional de Resíduos Sólidos nº 12.305: Capítulo III Art. 8 – Instrumentos; Inciso IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis - Constituição Federal, art. 5º, incisos XVII a XXI - Lei Federal nº 10.406, de 2002 (Código Civil) - Título II – Das Pessoas Jurídicas – Capítulo II – Das Associações - Lei Federal nº 5.764, de 1971 – Política Nacional de Cooperativismo - Lei Federal nº 12.690, de 2012 – Cooperativas de Trabalho.

Conforme já mencionado, o município de Bom Jesus da Lapa conta com uma associação de catadores, a Oeste Ecologia, que não conta com auxílio da administração municipal, que seriam pertinentes, tais como: aluguel do galpão de



triagem e a consignação do caminhão gaiola, evitando a precarização do trabalho dos catadores.

O processo que será iniciado imediatamente entre a administração municipal e a associação de catadores será para acordar os deveres das partes, iniciando os investimentos diretos na coleta seletiva no prazo imediato.

- **Ação 6 R.I: Aquisição de caminhão gaiola para a coleta seletiva.**

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 7 R.I: Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.**

Não há em Bom Jesus da Lapa 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 8 R.I: Cadastro dos 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 9 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.**

Conforme apresentado no Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, em Bom Jesus da Lapa 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 prestados. 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.

- **Ação 10 R.I: Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.**

Em Bom Jesus da Lapa existe um cemitério público que produz necrochorume, que é um tipo de resíduo proveniente de corpos em decomposição que contamina o lençol freático. Não há por parte do poder público 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.

Na sequência, a Tabela 219 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 219 – 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.I	Contratação empresa especializada para elaboração dos projetos executivos da Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixão.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Engenheiro Sanitarista com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40. 6 meses = R\$ 60.926,40 Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.: 91.678	R\$ 60.926,40	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 60.926,40
2 R.I	Construção de central de resíduos nas ilhas.	Prefeitura Municipal	Ilhas	Construção de quatro centrais de resíduos de 10 m ² por Ilha: R\$ 9.924,80 por PEV e Aquisição de um barco para transporte dos resíduos - R\$ 45.000,00 (Orçamento) R\$ 992,48/m² x 10 m² x 4 PEV's = R\$ 39.699,20 Fonte: CUB julho 2018 (Padrão PIS R\$ 935,46 m ²), cercamento: Cód.:74039/001 R\$ 28,70 m ² , pintura: Cód: 73.872/001 R\$ 28,32 m ² , SINAPI 2018. Valor do barco: média dos valores realizados.	R\$ 84.699,20	Ministério das Cidades, FERHBA e SEDUR	R\$ 84.699,20
3 R.I	Institucionalização da coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
4 R.I	Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x 106.670 (habitantes dos 2 anos do prazo imediato) = R\$ 106.670,03. Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de mobilização social em municípios de mesmo porte, 2018.	R\$ 106.670,03	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 106.670,03
5 R.I	Institucionalização da associação de catadores como parceiro do município para execução da coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
6 R.I	Aquisição de caminhão gaiola para a coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Um caminhão carroceria Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 115.851,00 + Gaiola para reciclagem: R\$ 8.500,00 = R\$ 124.351,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado	R\$ 124.351,00	Ministério das Cidades, FERHBA, SEDUR e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 124.351,00
7 R.I	Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
8 R.I	Cadastro dos estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
9 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.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-
10 R.I	Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	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 do prazo imediato							R\$ 386.801,03

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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa, 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 11 R.CML: Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas de saúde.**

Esta ação visa a contratação de uma empresa especializada para realizar os serviços de coleta, armazenamento, transporte e destinação final adequada dos RSS gerados nas cinco unidades básicas de saúde do município. Sugere-se que os dias de coleta sejam estabelecidos pelo poder público e que o município disponha de um agente para aferir os procedimentos realizados pela empresa.

A fim de assegurar o correto gerenciamento dos RSS é necessário que os geradores privados de RSS enquadrados na descrição da Resolução CONAMA n.º 358/2005 (clínicas odontológicas, consultórios veterinários, laboratórios e etc.) elaborem o PGRSS. Para que o município tenha controle da destinação do material produzido por estes geradores é preciso realizar um cadastro dos mesmos e exigir o PGRSS para liberação do alvará.

- **Ação 12 R.C: Ampliação da coleta domiciliar para a área rural.**

Como apresentado as comunidades da área rural e as ilhas não são contempladas pelo serviço de coleta domiciliar. Esta ação tem como objetivo ampliar a coleta domiciliar para essas áreas, buscando a universalização dos serviços.

- **Ação 13 R.CML: Implantação e operação do aterro sanitário.**

Todos os resíduos coletados em Bom Jesus da Lapa 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.

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 28,33 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:

$$Q = \frac{(P \cdot S \cdot K)}{t}$$

- 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:

$$L = Q \times \text{concentração}$$

- Q: vazão de chorume (l/s);
- 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 (m²);
- V: volume da lagoa (m³);
- h: profundidade da lagoa (m).

De acordo com esta fórmula, a vazão de percolado no aterro de Bom Jesus da Lapa será de 1,8994 l/s.

Para o tratamento do efluente percolado no aterro serão propostas duas lagoas totalizando 17.817 m² e com 5 m de profundidade, sendo 8.908 m² para cada lagoa, a anaeróbia e a facultativa, considerando a permanência de 10 dias do efluente nas lagoas.

- **Ação 14 R.M: Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.**

Ao implantar o aterro sanitário, é preciso encerrar as atividades no lixão do município, além de remediar essas áreas, para isso é preciso um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) que identificará os danos causados aos locais por disposição inadequada de lixo e apresentará as soluções.

- **Ação 15 R.ML: Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo às localidades que não possuem os serviços.**

Em Bom Jesus da Lapa são realizados os serviços de varrição, poda e capina nos distritos municipais. Atualmente, o município possui 70 garis fixos no distrito Sede responsáveis pela varrição, chegando a 150 nos períodos de romaria. De acordo com o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM, 1991), a produtividade média de cada trabalhador é de aproximadamente 1.440 metros/dia. Sendo assim, como apresentado no Item 4.5.2, são necessários 142 funcionários na Sede em períodos sem romaria, três para o distrito Favelândia e 11 para o Formoso, recomenda-se que os funcionários executem também os serviços de poda e capina nos dias alternados a varrição.



Sugere-se a elaboração de um planejamento e mapeamento de todas as atividades desempenhadas no município para que a população seja atendida satisfatoriamente.

- **Ação 16 R.C: Instalação de placas educativas 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 em todos os distritos, 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: 3x2 metros, é válido que o material utilizado seja resistente as condições adversas climáticas e de baixo custo para não ser atrativo a furto.

- **Ação 17 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 18 R.CML: Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.**

Para a eficiência da ação de logística reversa, da coleta seletiva e de outras atividades relacionadas aos resíduos sólidos 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 Item 4.5.6.5.1.

- **Ação 19 R.C: Instalação de PEVs para recebimento de alguns resíduos passíveis de logística reversa.**

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 20 R.M: Coleta de resíduos agrossilvopastoris 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 em 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 REICLANIP do Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis implantado pela ANIP.

- **Ação 21 R.C: Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.**

Para que todo o processo produtivo ocorra de forma satisfatória, é necessário ampliar e otimizar os serviços com a aquisição de equipamentos que possibilitem a melhoria nos trabalhos e aumento na produção. Salientando, que toda a estrutura da associação de catadores de Bom Jesus da Lapa é alugada, por essa razão o fomento da estrutura, além das atividades, se faz necessário.

A Figura 13 apresenta o fluxograma do processo produtivo de uma associação, com início na separação dos resíduos na fonte geradora, em seguida ocorre a coleta dos materiais, que serão triados de acordo com a sua composição. Após a separação ocorre a pesagem, prensagem e estocagem para posterior comercialização dos materiais recicláveis.

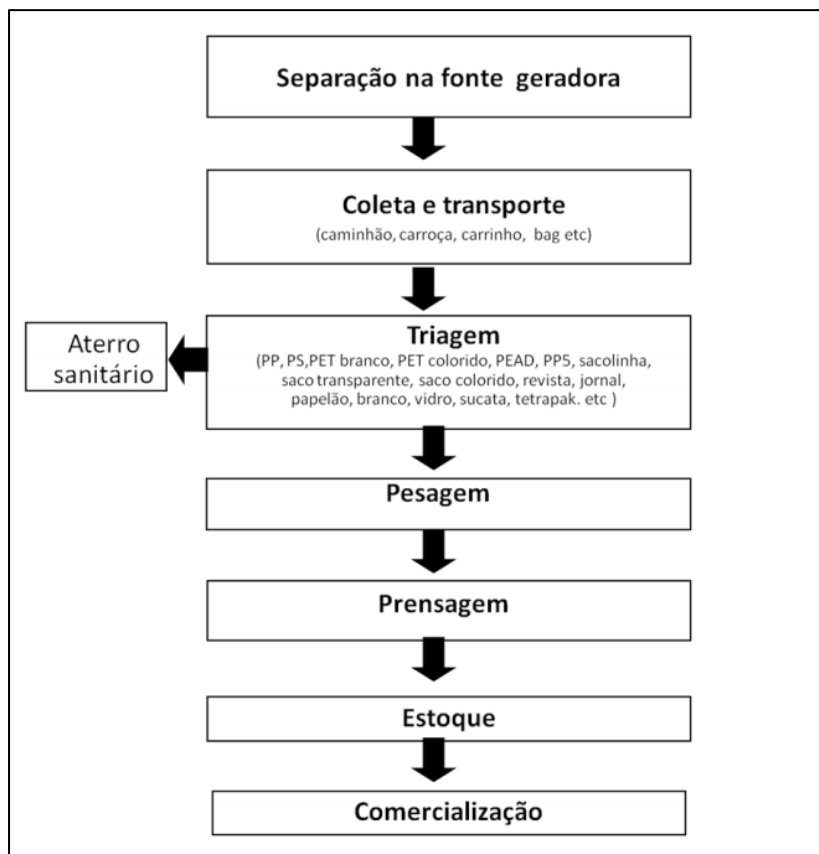


Figura 13 – Fluxograma do processo produtivo de uma associação de catadores.

Fonte: Working Paper da WIEGO, 2012



O PMGIRS de Campina Grande do Sul – PR apresenta algumas etapas que são essenciais para o bom funcionamento de uma associação recomenda-se um centro de triagem com área de aproximadamente 300 m² para o barracão, mais 232 m² para dois banheiros, escritório, cozinha e almoxarifado. Os equipamentos necessários para funcionamento do centro são: 01 prensa com capacidade para 20 toneladas, 01 balança mecânica com capacidade para 1000 kg, 01 esteira e 01 carrinho plataforma com dois eixos. Além dos equipamentos, recomenda-se a fomentação das associações possibilitando:

- Melhoria das condições de trabalho e da qualidade de vida;
- Comercialização de um maior volume de materiais recicláveis;
- Troca de informação entre seus integrantes e outros parceiros;
- Autonomia para negociar a venda de materiais recicláveis;
- Defesa dos direitos dos catadores;
- Negociação com o poder público e acompanhamento de políticas públicas;
- Mobilização e sensibilização da sociedade sobre a realidade dos catadores bem como para a necessidade da preservação ambiental;
- Investimentos que beneficiam todos os integrantes, como cursos de capacitação, construção de galpões de triagem, compra de equipamentos e veículos, etc. (Ministério Público do Estado de Minas Gerais, 2013).

- **Ação 22 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 dentre 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 23 R.CML: Realizar estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de biodigestor no aterro sanitário.**

Devido à grande quantidade de matéria orgânica encaminhada para o aterro sanitário, é necessário um estudo para aproveitamento desse material para geração de biogás e seus possíveis usos.

- **Ação 24 R.CM: Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à prática da compostagem, como meio de reincorporação do resíduo orgânico, entre outras.**

O processo da compostagem está associado ao tratamento dos resíduos orgânicos para o reaproveitamento nas atividades agrícolas e de jardinagem, levando em consideração a escala do empreendimento. No caso do município de Bom Jesus da Lapa, a promoção da atividade será voltada principalmente aos domicílios rurais, visando a reincorporação e o reaproveitamento do resíduo orgânico para outros fins, e a diminuição da quantidade destinada ao aterro sanitário. Para isso, é necessária a educação ambiental voltada à prática da compostagem nas propriedades rurais.

- **Ação 25 R.C: Estudo de viabilidade técnica econômica para o aproveitamento de biogás nas propriedades rurais, com a implantação de kit biodigestor individual.**

Havendo a possibilidade de implantação de biodigestores individuais nas propriedades rurais de acordo com os estudos que serão realizados, esta ação visa prestigiar os produtores rurais com aumento de renda, diminuição de corte de árvores e diminuição de gases na atmosfera, contemplando assim melhoria na qualidade ambiental.

Na sequência, a Tabela 220 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 220 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
11 R.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Contratação de empresa especializada para coletar, armazenar, tratar e realizar a disposição final adequada dos RSS (grupos A, B e E), com frequência de coleta mensal em 13 Unidades de Básicas de Saúde – R\$ 9.360 por unidade ao ano. R\$ 121.680,00 por ano Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.	R\$ 2.190.240,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 243.360,00	R\$ 486.720,00	R\$ 1.460.160,00
12 R.C	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área Rural	Construção barracão da estação de transbordo - R\$ 460,31 m ² x 250 m ² = R\$ 115.070,50 Fonte: Cód. SINAPI: 73866/005. Impermeabilização da área de galpão - Concretagem de Radier com espessura de 15 cm - R\$ 356,04 m³ . Fonte: Cód. SINAPI: 97095. Armação de aço - R\$ 472,56 m³ . Fonte: Cód. SINAPI: 73990/001. Total de 828,60 m ³ x 37,5 (250 m ² /0,15) = R\$ 31.072,50 Construção das rampas para descarga - Corte aterro - R\$ 5,06 m ³ ; Compactação do solo - R\$ 4,23. Total: R\$ 9,29 m ³ x 160 = R\$ 1.486,40 . Fonte Cód. SINAPI: 79473, Cód. SANEPAR: 041401. Alambrado - R\$ 96,57 por m X 98 m = R\$ 9.463,86 Fonte Cód. SINAPI: 85172 Aquisição de contêiner – R\$ 6.500,00 . Fonte: Orçamento com prestador de serviços, 2018. Total de R\$ 166.351,65 x 2 = R\$ 332.703,29 Aquisição de 4 caminhões basculante Mercedes-Benz 1016 2p diesel: R\$ 124.851,00 x 4 = R\$ 499.404,00 Fonte: Tabela FIPE julho 2018 e orçamento em setor especializado + Gaiola para coleta seletiva acoplada ao caminhão de coleta convencional R\$ 8.500,00 x 4 = R\$ 34.000,00 Aquisição de um caminhão Roll on Roll off: R\$ 233.000,00 . Fonte: Tabela FIPE, agosto/2018.	R\$ 1.099.107,29	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 1.099.107,29		
13 R.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	Curto prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 6,00 m ² x 87.723 m ³ = R\$ 526.340,16 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574. + Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m ² x 21.900 m ² = R\$ 890.673,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001. + Remoção de solo para lagoas de tratamento de chorume - R\$ 6,00 m ² x 70.944 m ³ R\$ 427.623,84 +	R\$ 13.184.498,28	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano, Ministério da Saúde e Ministério das Cidades	R\$ 2.797.520,08	R\$ 2.664.624,86	R\$ 7.722.353,34



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			<p>Geomembrana para as lagoas de tratamento - R\$ 40,67 m² x 17.736 m² = R\$ 724.644,23</p> <p>+ Alambrado - COD: 85172 - R\$ 96,49 por m x 2.124 m = R\$ 205.431,07</p> <p>+ Balança rodoviária R\$ 19.000,00</p> <p>+ Poste energia elétrica - COD: 83475 -R\$ 282,85 - COD: 73783/011 - R\$ 2.172,13 R\$ 2.454,98</p> <p>Poços de monitoramento (4 poços) - COD: 89509 - R\$ 16,91 m R\$ 1.352,80</p> <p>Total do curto prazo = R\$ 2.797.520,08</p> <p>Médio prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 6,00 m² x 164.836 m³ = R\$ 989.020,86 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574.</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 41.200 m² = R\$ 1.675.604,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p> <p>Total do médio prazo = R\$ 2.664.624,86</p> <p>Longo prazo - Remoção de solo para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 6,00 m² x 473.722 m³ = R\$ 2.866.355,34 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 73574.</p> <p>+ Geomembrana para trincheiras de deposição dos resíduos sólidos - R\$ 40,67 m² x 118.400 m² = R\$ 4.855.998,00 Fonte: SINAPI, 2018, Cód. 74033/001.</p> <p>Total do longo prazo = R\$ 7.722.353,34</p>						
14 R.M	Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	<p>Elaboração de PRAD: R\$ 3.200,00 por hectare = R\$ 3.200,00 x 23,04 ha = R\$ 85.344,00.</p> <p>Fonte: Valor baseado em trabalhos realizados na área de gestão ambiental, 2018.</p>	R\$ 85.344,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		R\$ 85.344,00	
15 R.ML	Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo às localidades que não possuem os serviços.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	<p>Contratação de 72 Garis</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 16 anos x 12 meses = 192 meses</p> <p>192 meses x R\$ 954,00 = R\$ 183.168,00 R\$ 183.168,00 x 72 Garis =</p>	R\$ 13.188.096,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		R\$ 3.938.112,00	R\$ 11.814.336,00



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			<p>R\$ 13.188.096,00</p> <p>Médio prazo - 48 meses = R\$ 3.297.024,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 9.891.072,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>						
		Distrito Favelândia	<p>Contratação de 3 Garis</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 16 anos x 12 meses = 192 meses</p> <p>192 meses x R\$ 954,00 = R\$ 183.168,00 R\$ 183.168,00 x 3 Garis = R\$ 549.504,00</p> <p>Médio prazo - 48 meses = R\$ 137.376,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 412.128,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	R\$ 549.504,00					
		Distrito Formoso	<p>Contratação de 11 Garis</p> <p>Valor do salário por mês: R\$ 954,00 16 anos x 12 meses = 192 meses</p> <p>192 meses x R\$ 954,00 = R\$ 183.168,00 R\$ 183.168,00 x 7 Garis = R\$ 2.014.848,00</p> <p>Médio prazo - 48 meses = R\$ 503.712,00 Longo prazo - 144 meses = R\$ 1.511.136,00</p> <p>Fonte: Valor do salário mínimo, reajustado em janeiro de 2018.</p>	R\$ 2.014.848,00					
16 R.C	Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	<p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 3x2 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 855,63</p> <p>Sede – 15 placas x R\$ 855,63 = R\$ 12.834,45</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 12.834,45	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 21.390,75		
			Distrito Favelândia	<p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 3x2 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 855,63</p> <p>Favelândia – 5 placas x 855,63 = R\$ 4.278,15</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 4.278,15				
			Distrito Formoso	<p>Aquisição e assentamento de placas educativas em aço galvanizado de 3x2 metros: R\$ 285,21 o m² = R\$ 855,63</p> <p>Formoso – 5 placas x 855,63 = R\$ 4.278,15</p> <p>Fonte: SINAPI janeiro 2018 cód.:74209</p>	R\$ 4.278,15				
17 R.C	Instalação de lixeiras seletivas.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	<p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 20 lixeiras = R\$ 6.460,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 6.460,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 9.690,00		
			Distrito Favelândia	<p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 5 lixeiras =</p>	R\$ 1.615,00				



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
						Curto	Médio	Longo
			<p>= R\$ 1.615,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>					
		Distrito Formoso	<p>Instalação de lixeiras seletivas com divisórias para cinco tipos de resíduos: R\$ 323,00 por lixeira x 5 lixeiras =</p> <p>= R\$ 1.615,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.615,00				
18 R.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	<p>Consolidar campanha de educação ambiental = R\$ 1,00 por habitante x ano.</p> <p>Curto prazo: R\$ 110.979,93 Médio prazo: R\$ 234.889,55 Longo prazo: R\$ 808.106,25</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.153.975,73	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 110.979,93	R\$ 234.889,55	R\$ 808.106,25
19 R.C	Instalação de PEVs para recebimento de alguns resíduos passíveis de logística reversa.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	<p>Distrito Sede</p> <p>Instalação de PEVs (Santuário), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 litros. Valor = R\$ 1.500,00 x 2 = R\$ 3.000,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 3.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 6.000,00		
			<p>Distrito Favelândia</p> <p>Instalação de PEVs (Praça de Favelândia), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 litros. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.500,00				
			<p>Distrito Formoso</p> <p>Instalação de PEVs (Praça de Formoso), modelo container baú em aço galvanizado, com divisórias e capacidade de armazenamento de 1.000 litros. Valor = R\$ 1.500,00 x 1 = R\$ 1.500,00</p> <p>Fonte: Orçamento fornecido por prestador de serviço da região, 2018.</p>	R\$ 1.500,00				
20 R.M	Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	<p>Bom Jesus da Lapa*</p> <p>Construção de um barracão de 360 m², com 6 metros de altura, piso industrial de concreto, bloco industrial, cobertura metálica, divisória ao meio e duas portas de entrada de veículos: R\$ 753,56 x 360 m² = R\$ 271.281,60</p> <p>Fonte: Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²) e Sinduscom-BA, julho de 2018.</p>	R\$ 271.281,60	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		R\$ 271.281,60	
21 R.C	Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	<p>Bom Jesus da Lapa*</p> <p>Construções e instalações adequadas para associação de catadores (barracão de triagem de materiais recicláveis de 532 m², com administração, refeitório e vestuário) - R\$ 753,56 o m² = R\$ 400.893,92</p> <p>Fonte: Composição do CUB/m³ (NBR 12.721:2006 - CUB 2006), Bahia, julho de 2018.</p> <p>+ 1 Balança de piso eletrônica com capacidade de 10 ton. = R\$ 13.608,83 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018.</p> <p>+ 1 Prensa enfardadeira com capacidade de 8 ton. = R\$ 26.894,00 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018.</p> <p>+ 1 Esteira transportadora com roletes paralelos de 8 metros = R\$ 7.800,00 Fonte: Nowak Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda, 2018.</p> <p>+ +</p>	R\$ 451.471,75	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano, Ministério da Saúde e Ministério das Cidades	R\$ 451.471,75		



Ação	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			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.						
22 R.CML	Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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 abril 2018 cód.: 91678	R\$ 91.389,60	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 10.154,40	R\$ 20.308,80	R\$ 60.926,40
23 R.C	Realizar estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de biodigestor no aterro sanitário.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 + Engenheiro florestal (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 + Biólogo (CRBio): R\$ 3009,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 9.027,00	R\$ 60.543,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 60.543,00		
24 R.CM	Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à prática da compostagem, como meio de reincorporação do resíduo orgânico, entre outras.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	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\$ 168.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Ministério das Cidades	R\$ 56.000,00	R\$ 112.000,00	
25 R.C	Estudo de viabilidade técnica econômica para o aproveitamento de biogás nas propriedades rurais com a implantação de kit biodigestor individual.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Engenheiro ambiental (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 + Engenheiro civil (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00 + Engenheiro florestal (CREA, jornada de 6 horas): R\$ 5.724,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 17.172,00,00 + Biólogo (CRBio): R\$ 3009,00/mês x 3 meses de trabalho = R\$ 9.027,00	R\$ 60.543,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 60.543,00		
Total por prazo							R\$ 4.926.760,20	R\$ 7.813.280,81	R\$ 21.865.881,99
TOTAL DO EIXO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS							R\$ 34.992.724,03		

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 Bom Jesus da Lapa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



4.5.6. Atendimento às Especificações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

4.5.6.1. Identificação de possibilidades de implantação ou de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios

Os consórcios intermunicipais possibilitam a ação conjunta entre municípios em prol de interesses comuns. A união entre municípios limítrofes, ou mesmo próximos, permitem que a resolução de problemas e conflitos possa ir além dos limites territoriais. Em geral, os consórcios são consolidados tendo em vista o orçamento limitado de cada município diante das necessidades de resoluções de problemas de atendimento público.

As possibilidades de consórcios são inúmeras e visam viabilizar serviços e obras públicas nas mais variadas áreas, principalmente em saúde, transporte, desenvolvimento econômico, programas e ações na área ambiental, coleta de resíduos, disposição final e gestão de recursos hídricos. Comumente, os consórcios operam em uma unidade territorial mantendo autonomia administrativa e envolvendo os municípios interessados com contribuição financeira e fiscal.

Os municípios que desejarem implantar consórcios para a gestão dos resíduos sólidos urbanos deverão observar as diretrizes pertinentes às seguintes normas:

- Lei Federal n.º 11.107/2005: estabelece que os consórcios públicos devem ser constituídos com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n.º 12.305/2010, em seu Art. 45, reafirma a constituição dos consórcios públicos para a gestão de resíduos.
- Decreto Federal n.º 6.017/2007, que regulamenta a Lei n.º 11.107/2005: tem como objetivo proporcionar a segurança político-institucional necessária para o estabelecimento de estruturas de cooperação intermunicipal, inclusive interfederativa, e solucionar impasses na estrutura jurídico-administrativa dos consórcios.



Com relação à destinação de resíduos sólidos, a solução consorciada gera ganhos ambientais para toda a região, abrindo espaço para que os municípios tenham a disposição final adequada de seus resíduos.

A gestão consorciada permite o compartilhamento dos gastos fixos de manutenção dos sistemas de tratamento, além da ampliação do potencial dos materiais recicláveis e possível ganho no valor de venda dos materiais às indústrias de reaproveitamento de matéria prima.

Em curto prazo a adoção do modelo consorciado de gestão de resíduos sólidos depende gastos maiores do que a gestão local, mas possibilita a melhor adequação dos municípios. A médio e longo prazo estes custos são minimizados, bem como o passivo ambiental.

Os municípios que podem se consorciar são, preferencialmente, os limítrofes ou próximos em um raio de no máximo 50 quilômetros da localização do aterro sanitário. No caso de Bom Jesus da Lapa, é possível citar os municípios circunvizinhos com características propícias, sendo eles (Figura 14): Paratinga, Macaúbas, Sítio do Mato, Santana, Serra do Ramalho, Malhada, Riacho de Santana, Palmas de Monte Alto.

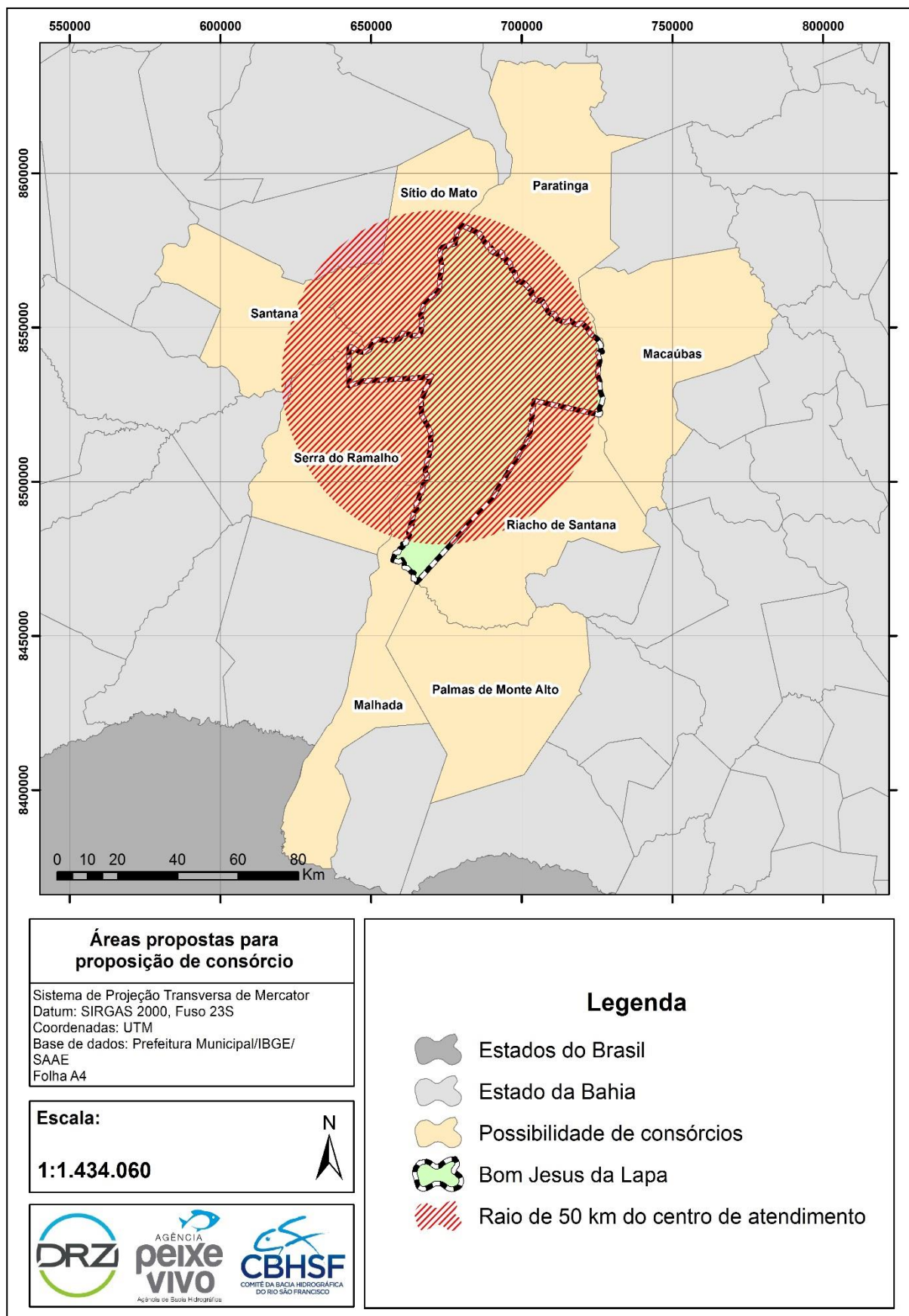


Figura 14 – Possibilidades de implantação de soluções consorciadas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



O presente estudo apenas apresenta quais as possibilidades que poderão alavancar projetos futuros, considerando que o município destina seus resíduos de forma ambientalmente inadequada e poderia buscar alternativas de melhoria com municípios vizinhos. Contudo, não foram apresentadas intenções ou proposições, por parte do município de Bom Jesus da Lapa, relacionadas a soluções consorciadas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

4.5.6.2. Mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos

Promulgada no ano de 2010 para direcionar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei n.º 12.305/2010 reconhece os resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, tendo em vista que são materiais que permitem o crescimento de atividades geradoras de emprego e renda, sobretudo, para a população socialmente mais vulnerável.

A lei é clara quanto à importância de fomentar a criação de mecanismos com visão sistêmica da temática dos resíduos sólidos, considerando os fatores ambientais, sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública. Ainda de acordo com a referida lei, é na esfera municipal que os objetivos de reutilização, redução, coleta seletiva e reciclagem serão estabelecidos, buscando reduzir ao máximo a quantidade de resíduos encaminhados aos aterros sanitários.

O Ministério do Trabalho e Emprego reconhece, a partir da Classificação Brasileira de Ocupações, os catadores como uma categoria profissional que realiza a coleta, segregam e comercializam materiais recicláveis e/ou reaproveitáveis. Dessa forma, a administração municipal precisa identificar a categoria como agentes atuantes no manejo de resíduos sólidos e na logística reversa, provendo ambientes de trabalho dignos e adequados, além de garantir a autonomia de negociação entre os catadores e os empresários da cadeia de reciclagem sem qualquer intermediário, permitindo, assim, a prática com preço justo.

Por essa questão é de suma importância avaliar as possibilidades de arrecadação com a implantação da coleta seletiva e a comercialização dos resíduos



segregados. Vale ressaltar que os valores arrecadados podem ser amortizados nos investimentos para a coleta seletiva.

Dentre os resíduos passíveis de reciclagem e reutilização foi adotado o percentual de 30% em relação aos resíduos domiciliares gerados no município, sendo que deste percentual foi considerado a seguinte composição: 17,33% de papel, 22,67% de papelão, 28,33% de plástico, 14% de PET, 8% de vidro, 2% de alumínio e 7,67% de metais (Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2012).

O preço por tonelada de acordo com o tipo de resíduo está especificado na Tabela 221, 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 222 apresenta a quantidade estimada, em toneladas, de cada tipo de resíduo e a arrecadação com a venda dos mesmos baseada nos cenários normativos dos distritos Sede, Favelândia e Formoso. Destaca-se que os valores das toneladas dos materiais vidro e metal não foram apresentados pelo CEMPRE, impossibilitando calcular o valor arrecadado.

Tabela 221 – Percentual de recicláveis, preço por tonelada e estimativa de arrecadação com recicláveis.

Tipo	% em relação ao total de recicláveis	Preço (R\$/tonelada)	Quantidade (toneladas)	Arrecadação recicláveis (R\$)
Papel	17,33	300,00	19.859,80	5.649.072,75
Papelão	22,67	260,00	25.979,32	6.404.455,59
Plástico	28,33	600,00	32.465,55	18.469.501,56
PET	14,00	1.100,00	16.043,69	16.733.164,14
Alumínio	2,00	2.000,00	2.291,96	4.346.276,40
Vidro	8,00	*	9.167,82	-
Metais	7,67	*	8.789,65	-
Total	100	-	114.597,79	51.602.470,44

* Valores de referência não apresentados pelo CEMPRE.

Fonte: PNRS, 2012; CEMPRE, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Tabela 222 – Estimativa de arrecadação com recicláveis, por ano e por tipo de material.

Ano	Quantidade de resíduos recicláveis	Papel	Papelão	Plástico	PET	Alumínio	Total arrecadação
	ton./ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2018	1.967,62	102.296,56	115.975,46	334.456,05	303.013,48	78.704,80	934.446,35
2019	2.781,67	144.619,02	163.957,19	472.828,27	428.377,18	111.266,80	1.321.048,46
2020	3.573,67	185.795,10	210.639,26	607.452,43	550.345,18	142.946,80	1.697.178,77
2021	4.350,56	226.185,61	256.430,71	739.508,19	669.986,24	174.022,40	2.066.133,15
2022	5.142,56	267.361,69	303.112,77	874.132,35	791.954,24	205.702,40	2.442.263,45
2023	5.914,99	307.520,33	348.641,34	1.005.430,00	910.908,46	236.599,60	2.809.099,73
2024	5.977,59	310.774,90	352.331,11	1.016.070,75	920.548,86	239.103,60	2.838.829,22
2025	6.063,66	315.249,68	357.404,25	1.030.700,93	933.803,64	242.546,40	2.879.704,90
2026	6.263,45	325.636,77	369.180,27	1.064.661,23	964.571,30	250.538,00	2.974.587,57
2027	6.180,44	321.321,08	364.287,49	1.050.551,19	951.787,76	247.217,60	2.935.165,12
2028	6.092,56	316.752,19	359.107,67	1.035.613,35	938.254,24	243.702,40	2.893.429,85
2029	6.088,20	316.525,52	358.850,68	1.034.872,24	937.582,80	243.528,00	2.891.359,24
2030	6.081,37	316.170,43	358.448,11	1.033.711,27	936.530,98	243.254,80	2.888.115,59
2031	6.072,23	315.695,24	357.909,38	1.032.157,66	935.123,42	242.889,20	2.883.774,89
2032	6.060,60	315.090,59	357.223,89	1.030.180,79	933.332,40	242.424,00	2.878.251,67
2033	6.046,67	314.366,37	356.402,82	1.027.812,97	931.187,18	241.866,80	2.871.636,14
2034	6.030,33	313.516,86	355.439,71	1.025.035,49	928.670,82	241.213,20	2.863.876,08
2035	6.011,53	312.539,44	354.331,60	1.021.839,87	925.775,62	240.461,20	2.854.947,74
2036	5.990,40	311.440,90	353.086,16	1.018.248,19	22.521,60	239.616,00	2.844.912,84
2037	5.966,81	310.214,45	351.695,72	1.014.238,36	918.888,74	238.672,40	2.833.709,67
2038	5.940,88	308.866,35	350.167,35	1.009.830,78	914.895,52	237.635,20	2.821.395,20
Total	114.597,79	5.649.072,75	6.404.455,59	18.469.501,56	16.733.164,14	4.346.276,40	51.602.470,44

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 223):

Tabela 223 – 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:

$$Q = \frac{1}{N} * \left(\frac{q}{c} - Y \right) + K$$

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;

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.



- 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 das ações a serem implementadas pelo município em relação aos resíduos sólidos. O objetivo geral é garantir a gestão integrada dos resíduos sólidos, assegurando a gestão adequada 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

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).



sólidos deve ser feita de maneira integrada, atribuindo responsabilidades para o poder público, o setor empresarial e a sociedade. Sendo assim, nessa política foram definidos objetivos que merecem destaque, 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.

A regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei n.º 11.445/2007. Dessa forma, visando alcançar esses objetivos enunciados, medidas deverão ser implementadas ao longo da vigência desse plano, conforme apresentados nos Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Item 4.5.1).

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 Bom Jesus da Lapa 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 15 apresenta o esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.



Figura 15 – Esquema gráfico da dinâmica na logística reversa.
Fonte: ILOG, 2018.

As responsabilidades são assim estabelecidas (Quadro 10 e Figura 16):

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

LOGÍSTICA REVERSA

reversos e divulgar, por meio de campanhas publicitárias e programas, mensagens educativas de combate ao descarte inadequado e aos revendedores, comerciantes e distribuidores de produtos; Receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos; Disponibilizar postos de coleta para os resíduos sólidos reversos aos consumidores e informar o consumidor sobre a coleta dos resíduos sólidos reversos e seu funcionamento.

Fonte: Lei n.º 12.305/2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 16 – 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 Bom Jesus da Lapa 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 22 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 Bom Jesus da Lapa 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 18 R.CML, que conta com valor total para os três prazos de R\$ 1.153.975,73.

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 / ONGs / cooperativas responsáveis pela coleta e triagem dos resíduos recicláveis.	Acionar funcionários da secretaria responsável para efetuarem estes serviços temporariamente.
	Realizar campanha de comunicação, visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa, no caso de paralisação de coleta seletiva.
	Celebrar contratação emergencial de empresa especializada para coleta e comercialização.
Programa de monitoramento	
Monitoramento dos caminhões utilizando a tecnologia GPS para saber o posicionamento. Dessa forma, cada trecho de coleta passa a ser controlado, permitindo verificar, através de recursos de <i>replay</i> dos traçados executados por cada caminhão, se a rota previamente determinada foi cumprida integralmente, garantindo que nenhuma rua deixe de ser atendida. Além da rota, todos os tempos gastos em cada um desses trechos também são analisados, propiciando um controle efetivo da produtividade de cada equipe de coleta. Também são controladas as vezes que cada caminhão descarrega os materiais recicláveis.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 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 80% até 2038. Ruim: índice de atendimento entre 81% a 94,56% até 2038. Razoável: índice de atendimento urbano entre 95% para 98% até 2026. Ideal: índice de atendimento urbano entre 99% para 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	porcentagem (%)	Péssimo: índice de tratamento entre 0% a 30% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 tratamento adequado dos resíduos sólidos	Quantificar o percentual de tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Anual	$[QRTA / QTRC] * 100$	QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados QRTA: Quantidade de resíduos sólidos coletados e tratados adequadamente QTRC: Quantidade total de resíduos sólidos coletados	porcentagem (%)	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	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 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 (%)	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



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação 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



Nome do indicador	Objetivo	Periodicidade de cálculo	Fórmula de cálculo	Lista das variáveis	Unidade	Limites para avaliação	Possíveis fontes de origem dos dados	Responsável pela geração e divulgação
Taxa de varredores em relação a população urbana	Calcular a quantidade de varredores disponíveis para cada mil habitantes da população urbana.	Anual	$[QTV * 1000] / PU$	QTV: Quantidade total de varredores PU: População urbana	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



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 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 de 50 a 90% até 2038. Ruim: índice de domicílios entre a 91 a 95% até 2038. Razoável: índice de domicílios atendidos de 96% 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 urbanos	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios	porcentagem (%)	Péssimo: índice de domicílios atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios atendidos entre 31% a 90% até 2038.	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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
atendidos com coleta de lixo Índice de domicílios urbanos atendidos com coleta de lixo	coleta de resíduos sólidos. Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta de resíduos sólidos.	Anual	$[NDU / NTM] * 100$	urbanos no município NDU: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta de resíduos sólidos na área urbana NTM: Número total de domicílios urbanos no município	porcentagem (%)	Razoável: índice de domicílios atendidos de 91% 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 rurais atendidos entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de domicílios rurais atendidos entre 31% a 90% até 2038. Razoável: índice de domicílios	Prefeitura Municipal / SNIS	Prefeitura Municipal



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 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 (%)	rurais atendidos de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de domicílios rurais 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 varrição entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de varrição entre 31% a 90% até 2038. Razoável: índice de varrição de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de varrição 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 seletiva	Identificar o índice de atendimento de domicílios na área urbana do município com coleta seletiva.	Anual	$[NDA / NDT] * 100$	NDA: Número de domicílios atendidos com serviço de coleta seletiva na área urbana NDT: Número total de domicílios na área urbana	porcentagem (%)	Péssimo: índice de coleta seletiva entre 0% a 30% até 2038. Ruim: índice de coleta seletiva entre 31% a 90% até 2038. Razoável: índice de coleta seletiva de 91% a 99% até 2026. Ideal: índice de coleta seletiva 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 contempla apenas os três distritos municipais, enquanto, as comunidades rurais não possuem nenhum dos serviços relacionados aos resíduos sólidos.

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

O atendimento do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos carece de reestruturação em relação ao seu gerenciamento, por essa razão, a promulgação de todas as leis são imprescindíveis, quais o município não possui e estão previstas como ações no prazo imediato.

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

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

4.6. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

4.6.1. Cenários Alternativos das Demandas por Serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais

O sistema drenagem e manejo das águas pluviais tem que ser pensado e preparado para atender, principalmente, toda a área urbana do município em época de chuva, escoando toda a água pluvial, prevenindo danos ao patrimônio público e privado, evitando acúmulo de água em locais em cota altimétrica menor e poupando transtornos à população.

Para efetivar a abrangência do sistema é necessário identificar as estruturas existentes e os locais com histórico de momentos críticos em relação às águas das chuvas, além de prever as melhorias necessárias e a manutenção devida para que o atendimento permaneça 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 Bom Jesus da Lapa 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 50,00%, que representa o índice de pavimentação, do total do arruamento, somente 0,68% é atendido com infraestrutura de microdrenagem. O percentual de áreas críticas é baixo, pois, chega a 2,18%. A Tabela 224, adiante, apresenta o estudo de demanda, de acordo com realidade atual do distrito.

Tabela 224 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede do município de Bom Jesus da Lapa.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	49.866	50,00	0,68	2,18
2019	50.905	50,00	0,68	2,18



CENÁRIO ATUAL – Distrito Sede				
Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2020	51.944	50,00	0,68	2,18
2021	52.983	50,00	0,68	2,18
2022	54.022	50,00	0,68	2,18
2023	55.060	50,00	0,68	2,18
2024	56.099	50,00	0,68	2,18
2025	57.138	50,00	0,68	2,18
2026	58.177	50,00	0,68	2,18
2027	59.216	50,00	0,68	2,18
2028	60.255	50,00	0,68	2,18
2029	61.294	50,00	0,68	2,18
2030	62.333	50,00	0,68	2,18
2031	63.371	50,00	0,68	2,18
2032	64.410	50,00	0,68	2,18
2033	64.410	50,00	0,68	2,18
2034	66.488	50,00	0,68	2,18
2035	67.527	50,00	0,68	2,18
2036	68.566	50,00	0,68	2,18
2037	69.605	50,00	0,68	2,18
2038	70.644	50,00	0,68	2,18

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 225 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 Bom Jesus da Lapa.

Tabela 225 – 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 (%)	50,00	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	0,68	60,00	2038	100,00	2038	100,00	2026
Índice de áreas críticas (%)	1,16	0,58	2038	0,00	2022	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 dos índices de microdrenagem e área crítica iniciará a partir do primeiro ano do curto prazo, em 2021, zerando o de área crítica no final desse 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 no ano de 2022.

A Tabela 226 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.



Tabela 226 – 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	49.866	50,00	0,68	2,18	50,00	0,68	2,18	50,00	0,68	2,18
2019	50.905	50,00	0,68	2,18	56,25	0,68	2,18	56,25	13,10	1,64
2020	51.944	50,00	0,68	2,18	62,50	0,68	2,18	62,50	25,51	1,09
2021	52.983	52,78	0,68	2,18	68,75	6,20	1,09	68,75	37,93	0,55
2022	54.022	55,56	0,68	2,18	75,00	11,72	0,00	75,00	50,34	0,00
2023	55.060	58,34	4,39	2,11	81,25	17,24	0,00	81,25	62,76	0,00
2024	56.099	61,11	8,10	2,04	87,50	22,75	0,00	87,50	75,17	0,00
2025	57.138	63,89	11,81	1,98	93,75	28,27	0,00	93,75	87,59	0,00
2026	58.177	66,67	15,51	1,91	100,00	33,79	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	59.216	69,45	19,22	1,84	100,00	39,31	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	60.255	72,22	22,93	1,77	100,00	44,82	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	61.294	75,00	26,63	1,70	100,00	50,34	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	62.333	77,78	30,34	1,64	100,00	55,86	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	63.371	80,56	34,05	1,57	100,00	61,38	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	64.410	83,33	37,76	1,50	100,00	66,89	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	64.410	86,11	41,46	1,43	100,00	72,41	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	66.488	88,89	45,17	1,36	100,00	77,93	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	67.527	91,67	48,88	1,30	100,00	83,45	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	68.566	94,44	52,59	1,23	100,00	88,96	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	69.605	97,22	56,29	1,16	100,00	94,48	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	70.644	100,00	60,00	1,09	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, uma vez que traz o índice de áreas críticas chegando a zero no final do curto prazo 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.

4.6.1.2. Distrito Favelândia

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

- **Cenário Atual**

O distrito Favelândia não possui rede de drenagem ou quaisquer outros dispositivos, o índice de áreas críticas é de 1,72% e de pavimentação está em 26,35%. Portanto, o estudo de demanda apresentado na Tabela 227 segue com os índices que cabem na realidade atual do distrito.

Tabela 227 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia				
Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	650	26,35	0,00	1,72
2019	664	26,35	0,00	1,72
2020	678	26,35	0,00	1,72
2021	691	26,35	0,00	1,72
2022	705	26,35	0,00	1,72
2023	718	26,35	0,00	1,72
2024	732	26,35	0,00	1,72
2025	745	26,35	0,00	1,72
2026	759	26,35	0,00	1,72
2027	772	26,35	0,00	1,72
2028	786	26,35	0,00	1,72



CENÁRIO ATUAL – Distrito Favelândia				
Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2029	799	26,35	0,00	1,72
2030	813	26,35	0,00	1,72
2031	827	26,35	0,00	1,72
2032	840	26,35	0,00	1,72
2033	854	26,35	0,00	1,72
2034	867	26,35	0,00	1,72
2035	881	26,35	0,00	1,72
2036	894	26,35	0,00	1,72
2037	908	26,35	0,00	1,72
2038	921	26,35	0,00	1,72

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 228 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.

Tabela 228 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.

Variáveis	Cenários – Distrito Favelândia						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de pavimentação (%)	26,35	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	0,00	60,00	2038	100,00	2022	100,00	2020
Índice de áreas críticas (%)	1,72	0,86	2038	0,00	2022	0,00	2020

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Avaliando qual a possibilidade de mudança a partir da conjuntura atual do distrito, estimou que a cobertura de microdrenagem deve chegar a 60% até o final do plano, contando que o índice de pavimentação chegará em 100% no ano de 2038, diminuindo pela metade o índice de áreas críticas.



- **Cenário Imaginável**

A cobertura de microdrenagem passa a ser efetivada a partir de 2021, chegando a 100% no ano de 2022, mesmo ano que o índice de área crítica chega a zero, sendo o final do curto prazo. Já o índice de pavimentação atingirá todo o distrito no final do médio prazo, em 2026.

- **Cenário Desejável**

Nesse cenário para o distrito Favelândia, o índice de cobertura de microdrenagem chegará a 100% até o ano de 2020, final do prazo imediato, ano que o índice de área crítica ficará em zero. O índice de pavimentação chega a 100% no ano de 2026.

A Tabela 229 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.



Tabela 229 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.

Ano	População urbana Favelândia (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	650	26,35	0,00	1,72	26,35	0,00	1,72	26,35	0,00	1,72
2019	664	26,35	0,00	1,72	35,55	0,00	1,72	35,55	50,00	0,86
2020	678	26,35	0,00	1,72	44,76	0,00	1,72	44,76	100,00	0,00
2021	691	30,44	0,00	1,72	53,97	50,00	0,86	53,97	100,00	0,00
2022	705	34,53	0,00	1,72	63,17	100,00	0,00	63,17	100,00	0,00
2023	718	38,62	3,75	1,67	72,38	100,00	0,00	72,38	100,00	0,00
2024	732	42,71	7,50	1,62	81,59	100,00	0,00	81,59	100,00	0,00
2025	745	46,81	11,25	1,56	90,79	100,00	0,00	90,79	100,00	0,00
2026	759	50,90	15,00	1,51	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	772	54,99	18,75	1,45	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	786	59,08	22,50	1,40	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	799	63,17	26,25	1,35	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	813	67,27	30,00	1,29	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	827	71,36	33,75	1,24	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	840	75,45	37,50	1,19	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	854	79,54	41,25	1,13	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	867	83,63	45,00	1,08	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	881	87,72	48,75	1,02	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	894	91,82	52,50	0,97	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	908	95,91	56,25	0,92	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	921	100,00	60,00	0,86	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Normativo**

No cenário escolhido como normativo, o índice de atendimento de microdrenagem encerra o curto prazo em 100%, tendo em vista que o distrito não necessita de grande quantidade de rede de drenagem, zerando no mesmo ano, em 2022, o índice de área crítica. O índice de impermeabilização chega a 100% no ano de 2026, final do médio prazo. Destacando, que devido a topografia do local, o distrito não corre o risco de passar a ter áreas críticas em relação a drenagem.

4.6.1.3. Distrito Formoso

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

- **Cenário Atual**

O distrito Formoso não possui rede de drenagem ou quaisquer outros dispositivos, o índice de áreas críticas é de 0,00% e de pavimentação está em 47,93%. Portanto, o estudo de demanda apresentado na Tabela 230 segue com os índices que cabem na realidade atual do distrito.

Tabela 230 – Estudo de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.

CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso				
Ano	População urbana Formoso (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2018	1.202	47,93	0,00	0,00
2019	1.227	47,93	0,00	0,00
2020	1.253	47,93	0,00	0,00
2021	1.278	47,93	0,00	0,00
2022	1.303	47,93	0,00	0,00
2023	1.328	47,93	0,00	0,00
2024	1.353	47,93	0,00	0,00
2025	1.378	47,93	0,00	0,00
2026	1.403	47,93	0,00	0,00



CENÁRIO ATUAL – Distrito Formoso				
Ano	População urbana Formoso (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
2027	1.428	47,93	0,00	0,00
2028	1.453	47,93	0,00	0,00
2029	1.478	47,93	0,00	0,00
2030	1.503	47,93	0,00	0,00
2031	1.528	47,93	0,00	0,00
2032	1.553	47,93	0,00	0,00
2033	1.578	47,93	0,00	0,00
2034	1.603	47,93	0,00	0,00
2035	1.628	47,93	0,00	0,00
2036	1.653	47,93	0,00	0,00
2037	1.678	47,93	0,00	0,00
2038	1.703	47,93	0,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 231 apresenta uma síntese das variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.

Tabela 231 – Variáveis e metas estipuladas para os cenários de demandas do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.

Variáveis	Cenários – Distrito Formoso						
	Atual	Possível		Imaginável		Desejável	
	Índice	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano
Índice de pavimentação (%)	47,93	100,00	2038	100,00	2026	100,00	2026
Índice de cobertura de microdrenagem (%)	0,00	60,00	2038	100,00	2026	100,00	2022
Índice de áreas críticas (%)	0,00	0,00	2018	0,00	2018	0,00	2018

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

- **Cenário Possível**

Avaliando qual a possibilidade de mudança a partir da conjuntura atual do distrito, estimou que a cobertura de microdrenagem deve chegar a 60% até o final do plano, contando que o índice de pavimentação chegará em 100% no ano de 2038, mantendo em zero o índice de áreas críticas.



- **Cenário Imaginável**

A cobertura de microdrenagem passa a ser efetivada a partir de 2023, chegando a 100% no ano de 2026, mantendo o índice de área crítica em zero, sendo o final do médio prazo. O índice de pavimentação atingirá todo o distrito no mesmo ano.

- **Cenário Desejável**

Nesse cenário para o distrito Formoso, o índice de cobertura de microdrenagem chegará a 100% até o ano de 2022, final do curto prazo, mantendo o índice de área crítica em zero. O índice de pavimentação chega a 100% no ano de 2026.

A Tabela 232 apresenta as variáveis e as hipóteses consideradas para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais nos três cenários de demandas.



Tabela 232 – Cenários de demanda para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.

Ano	População urbana Formoso (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	1.202	47,93	0,00	0,00	47,93	0,00	0,00	47,93	0,00	0,00
2019	1.227	47,93	0,00	0,00	54,44	0,00	0,00	54,44	0,00	0,00
2020	1.253	47,93	0,00	0,00	60,95	0,00	0,00	60,95	0,00	0,00
2021	1.278	50,83	0,00	0,00	67,46	0,00	0,00	67,46	50,00	0,00
2022	1.303	53,72	0,00	0,00	73,97	0,00	0,00	73,97	100,00	0,00
2023	1.328	56,61	3,75	0,00	80,48	25,00	0,00	80,48	100,00	0,00
2024	1.353	59,50	7,50	0,00	86,98	50,00	0,00	86,98	100,00	0,00
2025	1.378	62,40	11,25	0,00	93,49	75,00	0,00	93,49	100,00	0,00
2026	1.403	65,29	15,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2027	1.428	68,18	18,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2028	1.453	71,07	22,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2029	1.478	73,97	26,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2030	1.503	76,86	30,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2031	1.528	79,75	33,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2032	1.553	82,64	37,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2033	1.578	85,54	41,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2034	1.603	88,43	45,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2035	1.628	91,32	48,75	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2036	1.653	94,21	52,50	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2037	1.678	97,11	56,25	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00
2038	1.703	100,00	60,00	0,00	100,00	100,00	0,00	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



- **Cenário Normativo**

No cenário escolhido como normativo, o índice de atendimento de microdrenagem encerra o médio prazo em 100%, mantendo o índice de área crítica em zero. O índice de impermeabilização chega a 100% no mesmo ano, em 2026. Destacando, que devido a topografia do local, o distrito não corre o risco de passar a ter áreas críticas em relação a drenagem.

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 100,00% no ano de 2026, o índice relacionado às áreas críticas deve chegar a zero no ano de 2022 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, priorizando as áreas críticas existentes. A Tabela 233, a seguir, traz o cenário normativo.

**Tabela 233 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Sede.**

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede					
Praz	Ano	População urbana Sede (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	49.866	50,00	0,68	2,18
Ime	2019	50.905	56,25	0,68	2,18
	2020	51.944	62,50	0,68	2,18
Cur	2021	52.983	68,75	6,20	1,09
	2022	54.022	75,00	11,72	0,00
Médio	2023	55.060	81,25	17,24	0,00
	2024	56.099	87,50	22,75	0,00
	2025	57.138	93,75	28,27	0,00
	2026	58.177	100,00	33,79	0,00
Longo	2027	59.216	100,00	39,31	0,00
	2028	60.255	100,00	44,82	0,00
	2029	61.294	100,00	50,34	0,00
	2030	62.333	100,00	55,86	0,00
	2031	63.371	100,00	61,38	0,00
	2032	64.410	100,00	66,89	0,00
	2033	64.410	100,00	72,41	0,00
	2034	66.488	100,00	77,93	0,00
	2035	67.527	100,00	83,45	0,00
	2036	68.566	100,00	88,96	0,00
	2037	69.605	100,00	94,48	0,00
	2038	70.644	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 234, 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. Salientando, que a rede de drenagem existente será desativada por não contar com diâmetro nominal mínimo para operação em dias chuvosos.

Tabela 234 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Sede.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede			
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
-	2018	49.866	-
Imediato	2019	50.905	-
	2020	51.944	-



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Sede			
Prazo	Ano	População urbana Sede (hab.)	Extensão de rede de drenagem (m)
Curto	2021	52.983	4.053
	2022	54.022	8.106
Médio	2023	55.060	10.192
	2024	56.099	12.278
	2025	57.138	14.364
	2026	58.177	16.450
Longo	2027	59.216	17.801
	2028	60.255	19.152
	2029	61.294	20.503
	2030	62.333	21.854
	2031	63.371	23.205
	2032	64.410	24.556
	2033	64.410	25.907
	2034	66.488	27.258
	2035	67.527	28.609
	2036	68.566	29.960
	2037	69.605	31.311
	2038	70.644	32.662

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.2.2. Distrito Favelândia

O distrito conta com duas áreas críticas relacionadas à inundação e alagamento e que conforme a topografia do local, mesmo que o índice de pavimentação alcance 100%, não há risco de aparecer outros pontos críticos. O cenário que melhor se adequa é o imaginável, que prevê até o último ano do curto prazo o índice de cobertura de microdrenagem em 100%, chegando a zero o índice de áreas críticas. A Tabela 235 apresenta o cenário normativo.

Tabela 235 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia					
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	650	26,35	0,00	1,72
Im	2019	664	35,55	0,00	1,72



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia					
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
	2020	678	44,76	0,00	1,72
Curto	2021	691	53,97	50,00	0,86
	2022	705	63,17	100,00	0,00
Médio	2023	718	72,38	100,00	0,00
	2024	732	81,59	100,00	0,00
	2025	745	90,79	100,00	0,00
	2026	759	100,00	100,00	0,00
Longo	2027	772	100,00	100,00	0,00
	2028	786	100,00	100,00	0,00
	2029	799	100,00	100,00	0,00
	2030	813	100,00	100,00	0,00
	2031	827	100,00	100,00	0,00
	2032	840	100,00	100,00	0,00
	2033	854	100,00	100,00	0,00
	2034	867	100,00	100,00	0,00
	2035	881	100,00	100,00	0,00
	2036	894	100,00	100,00	0,00
	2037	908	100,00	100,00	0,00
	2038	921	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 236 apresenta a quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Favelândia, conforme a necessidade do prazo previsto para a implantação dos dispositivos, sendo a estruturação colocada no curto prazo.

Tabela 236 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Favelândia.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia			
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
-	2018	650	-
Imediato	2019	664	-
	2020	678	-
Curto	2021	691	719
	2022	705	1.438
Médio	2023	718	1.438
	2024	732	1.438



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Favelândia			
Prazo	Ano	População urbana Favelândia (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
Longo	2025	745	1.438
	2026	759	1.438
	2027	772	1.438
	2028	786	1.438
	2029	799	1.438
	2030	813	1.438
	2031	827	1.438
	2032	840	1.438
	2033	854	1.438
	2034	867	1.438
	2035	881	1.438
	2036	894	1.438
	2037	908	1.438
	2038	921	1.438

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

4.6.2.3. Distrito Formoso

O distrito não conta com áreas críticas relacionadas à inundação e alagamento e que conforme a topografia do local, mesmo que o índice de pavimentação alcance 100%, não há risco de aparecer outros pontos críticos. O cenário que melhor se adequa é o imaginável, que prevê até o último ano do médio prazo o índice de cobertura de microdrenagem em 100%, mantendo em zero o índice de áreas críticas. A Tabela 237 apresenta o cenário normativo.

Tabela 237 – Premissas de cálculo para as demandas futuras do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso					
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
-	2018	1.202	47,93	0,00	0,00
Imediato	2019	1.227	54,44	0,00	0,00
	2020	1.253	60,95	0,00	0,00
Curto	2021	1.278	67,46	0,00	0,00
	2022	1.303	73,97	0,00	0,00
M	2023	1.328	80,48	25,00	0,00



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso					
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Índice de pavimentação (%)	Índice de cobertura de microdrenagem (%)	Índice de áreas críticas (%)
	2024	1.353	86,98	50,00	0,00
	2025	1.378	93,49	75,00	0,00
	2026	1.403	100,00	100,00	0,00
Longo	2027	1.428	100,00	100,00	0,00
	2028	1.453	100,00	100,00	0,00
	2029	1.478	100,00	100,00	0,00
	2030	1.503	100,00	100,00	0,00
	2031	1.528	100,00	100,00	0,00
	2032	1.553	100,00	100,00	0,00
	2033	1.578	100,00	100,00	0,00
	2034	1.603	100,00	100,00	0,00
	2035	1.628	100,00	100,00	0,00
	2036	1.653	100,00	100,00	0,00
	2037	1.678	100,00	100,00	0,00
	2038	1.703	100,00	100,00	0,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Tabela 238 apresenta a quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Formoso, conforme a necessidade do prazo previsto para a implantação dos dispositivos, sendo a estruturação colocada no médio prazo.

Tabela 238 – Quantidade de rede de drenagem a ser estruturada no distrito Formoso.

CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso			
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
-	2018	1.202	-
Imediato	2019	1.227	-
	2020	1.253	-
Curto	2021	1.278	-
	2022	1.303	-
Médio	2023	1.328	1.561
	2024	1.353	3.122
	2025	1.378	4.683
	2026	1.403	6.244
Longo	2027	1.428	6.244
	2028	1.453	6.244
	2029	1.478	6.244



CENÁRIO NORMATIVO – Distrito Formoso			
Prazo	Ano	População urbana Formoso (hab.)	Extensão da rede de drenagem (m)
	2030	1.503	6.244
	2031	1.528	6.244
	2032	1.553	6.244
	2033	1.578	6.244
	2034	1.603	6.244
	2035	1.628	6.244
	2036	1.653	6.244
	2037	1.678	6.244
	2038	1.703	6.244

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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa.

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 1,20%.- 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.- 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.- Devido à ausência de rede drenagem, o distrito conta áreas críticas em relação a alagamentos.



CARÊNCIAS DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	
Localidade	Carências
	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de cadastro da rede de drenagem existente. Somente alguns funcionários tem conhecimento da rede de drenagem existente.- 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.
Distrito Favelândia	<ul style="list-style-type: none">- Não possui qualquer dispositivo relacionado ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.- Possui local com histórico de alagamento.
Distrito Formoso	<ul style="list-style-type: none">- Não possui qualquer dispositivo relacionado ao sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.
Área rural e Ilhas	<ul style="list-style-type: none">- As comunidades rurais e as Ilhas não possuem dispositivos de drenagem das águas pluviais.
Bom Jesus da Lapa*	<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, falta fiscalização por parte do poder público municipal.

* Carências gerais, que abrangem todo o município de Bom Jesus da Lapa.

Fonte: DRZ – Geotecnia 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 Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa, progressivamente, no horizonte de planejamento (20 anos), visando o melhor escoamento das águas pluviais e reduzindo possíveis danos, tais como alagamentos, processos erosivos, etc.				
Objetivos específicos	Metas				Indicadores
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Elaborar o Plano Diretor de Drenagem Urbana.					Satisfatório: Revisar até 2020. Regular: Revisar até 2022. Insatisfatório: Não revisar.
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 2022. Regular: Efetuar a cobrança a partir de 2026. 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.
Monitorar a implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.					Satisfatório: Monitorar todos os dispositivos implantados. Regular: Monitorar 50% dos dispositivos implantados. Insatisfatório: Não monitorar.
Fiscalizar ligações clandestinas e a correlação do sistema de esgotamento sanitário com o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					Satisfatório: Fiscalizar todo o sistema de drenagem. Regular: Fiscalizar 50% do sistema de drenagem. Insatisfatório: Não fiscalizar.



DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS					
Objetivo geral	Universalização do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais no município de Bom Jesus da Lapa, 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	
Planejar e implantar cronograma para realizar a manutenção de todos os dispositivos do sistema drenagem e manejo das águas pluviais.					Satisfatório: Implantar cronograma até 2020. Regular: Implantar cronograma até 2022. Insatisfatório: Não implantar cronograma.
Determinar uma equipe específica, dentre os funcionários municipais, para manutenção e operação do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.					Satisfatório: Determinar equipe específica até 2020. Regular: Determinar equipe específica até 2022. Insatisfatório: Não determinar equipe específica.
Implantar toda rede de drenagem necessária para a universalização dos serviços.					Satisfatório: Implantar toda rede necessária até 2038. Regular: Implantar 50% da rede necessária. 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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa 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, mas não há no documento nenhuma ação prevista para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais do município de Bom Jesus da Lapa.

- **Ação 1 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 2 D.I: Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial.**

O projeto executivo tem como premissa detalhar suficientemente os níveis de execução de qualquer empreendimento: construção, fornecimento e montagem. Trazendo todos os elementos necessários para a contratação de serviços e obras. O desenvolvimento do executivo parte do que foi posto no projeto básico, que traz o conjunto de elementos que asseguram a viabilidade técnica da construção.

Ambos 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 3 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.

- **Ação 4 D.I: Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para áreas críticas em relação a alagamento.**

Considerando a complexidade do local, que é totalmente susceptível a alagamento por estar em uma área com cota altimétrica menor, chegando a um desnível de até 5 metros em relação as áreas adjacentes, situado em local totalmente residencial com vias públicas não impermeabilizadas. Evidencia-se a necessidade de projetos específicos para conter e sanar o problema, que conforme colocado no Produto 2 – Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico, afeta a qualidade de vida dos moradores, além dos prejuízos materiais ocasionados pelos alagamentos. O local está entre as ruas Clériston Andrade e Domingos Lisboa.

Na sequência, a Tabela 239 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 239 – Ações e investimentos imediatos: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações		Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução
							Imediato
1 D.I	Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,035 constante dos honorários do Engenheiro responsável para esse tipo de estudo (CUB). 20.184 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 1.059.660,00	R\$ 1.099.035,00	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 1.099.035,00
			Distrito Favelândia	263 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 13.807,50			
			Distrito Formoso	487 lotes x 1.500 x 0,035 = R\$ 25.567,50			
2 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes a implantação da rede de drenagem.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 1.500,00/lote x 0,10 constante dos honorários do Engenheiro responsável pelo projeto (CUB). 16.403 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 3.027.600,00	R\$ 3.140.100,00	Prefeitura e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 3.140.100,00
			Distrito Favelândia	209 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 39.450,00			
			Distrito Formoso	386 lotes x 1.500 x 0,10 = R\$ 73.050,00			
3 D.I	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Trabalhos realizados na área	R\$ 180.000,00	Prefeitura e Comitê de Bacia Hidrográfica	R\$ 180.000,00
4 D.I	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para área crítica em relação a alagamento.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	Projeto básico e executivo - Engenheiro Civil com encargos (R\$ 84,62 por hora) x 120 horas trabalhadas por mês: salário médio mensal R\$ 10.154,40 x 2 meses = R\$ 20.308,80	R\$ 20.308,80	Prefeitura e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 20.308,80
Total do prazo imediato							R\$ 4.439.443,80

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 Bom Jesus da Lapa.

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 de alagamentos.**

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 distritos Sede e Favelândia apresentam áreas críticas em relação a alagamento. Os casos serão sanados com implantação de rede de drenagem convencional. Destacando, que são doze locais inseridos nessa ação:

1. Entre as ruas Beira Rio II e da Alegria;
2. Entre a Rua São José, Avenida Alameda Beirute e Travessa Guarani;
3. Na Rua Transbrasil, entre a Travessa Escoteiro e a Rua Olegário Bastos;
4. Entre a Travessa Cajueiro e a Avenida Generosa Rodrigues;
5. Na Rodovia BR 430, entre as ruas Mariana e da Igreja;
6. Na Rua Silvio Santos com a Rua Tabelião;
7. Fina da Rua São Tarcísio;
8. Avenida Agenor Magalhães, próximo ao Instituto Nacional de Previdência Nacional;



9. Avenida Agenor Magalhães, próximo ao Instituto Nacional de Previdência Nacional;
10. Entre a Rodovia BA-160 e a Travessa Botafogo;
11. Rua Silvio Santos, entre a Rua Miranda e a Rua São Sebastião, próximo ao reservatório R6 do SAAE;
12. Rua Santa Zita, entre a Rua Padre São Cristóvão e Rua São Tarcísio.

Importante salientar, que os pontos 8, 9 e 10 são locais que ainda não são ocupadas, mas que precisam de investimento para evitar erosão e ocupação em área degradada. Já as áreas 11 e 12 apresentam alagamento nas vias públicas, que não chegam afetar residências próximas aos locais.

- **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.CML: Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e 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 9 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 10 D.CML: Fiscalização das ligações clandestinas e da correlação dos sistemas de esgotamento sanitário e de drenagem pluvial.**

Um dos problemas mais recorrentes no sistema de drenagem e manejo das águas pluviais de Bom Jesus da Lapa 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.

- **Ação 11 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 12 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 13 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.

- **Ação 14 D.L: Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.**

O cadastro de todos os dispositivos que compõem o sistema de drenagem 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 Bom Jesus da Lapa é recorrente a ligação clandestina de esgoto sanitário na rede de drenagem, atividade passível de controle a partir do citado cadastro.

Na sequência, a Tabela 240 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 240 – Ações e investimentos de curto, médio e longo prazo: sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
5 D.C	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	<p>Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 5.452 m = R\$ 762.462,20</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 2.306 m = R\$ 542.325,08</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 347 m = R\$ 119.270,84</p>	R\$ 1.424.058,12	Prefeitura, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 1.697.425,69			
		Distrito Favelândia	<p>Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 385 m = R\$ 53.842,25</p> <p>Tubo concreto com 600 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 30% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 235,18 x 135 m = R\$ 31.749,30</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 174 m = R\$ 59.807,28</p> <p>Tubo concreto com 1000 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 452,27 x 301 m = R\$ 136.133,27</p>	R\$ 273.367,57					
6 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	
7 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	
8 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	
9 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	
10 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	
11 D.CML	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	<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>	R\$ 300.000,00	Prefeitura Municipal	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	



Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
						Curto	Médio	Longo	
			Fonte: Trabalhos realizados na área						
12 D.ML	Implantação de toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 5.452 m = R\$ 762.462,20 – Médio prazo/50% R\$ 139,85 x 10.905 m = R\$ 1.525.064,25 – Longo prazo/50% 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 2.036 m = R\$ 542.325,08 – Médio prazo/50% R\$ 235,18 x 4.613 m = R\$ 1.084.885,34 – 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 347 m = R\$ 119.270,84 – Médio prazo/50% 343,72 x 693 m = R\$ 238.197,96 – Longo prazo/50% Tubo concreto com 1000 mm - COD. SINAPI: 83978 (Acrescentado 150% no valor devido a diferença de DN do tubo apresentado como referência) – R\$ 452,27 x 237 m = R\$ 107.187,99 – Médio prazo/100%	R\$ 4.379.393,66	Prefeitura, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 2.564.334,56	R\$ 2.848.147,55		
			Distrito Sede	Tubo concreto com 400 mm - COD. SINAPI: 83977 – R\$ 139,85 x 4.667 m = R\$ 652.679,95 – Médio prazo/100% 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 1.575 m = R\$ 370.408,50 – Médio prazo/100%				R\$ 1.023.088,45	
13 D.CML	Monitoramento da implantação e ampliação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	
14 D.L	Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	Área de 3.873.730,00 m ² , sendo R\$ 0,25/m ² Fonte: Trabalhos realizados na área	R\$ 968.432,50	Prefeitura Municipal	-	R\$ 968.432,50	
Total por prazo							R\$ 1.797.425,69	R\$ 2.664.334,56	R\$ 3.916.580,05
TOTAL GERAL DO EIXO DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS							R\$ 12.817.784,10		

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 Bom Jesus da Lapa.

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 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



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 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



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 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% no distrito sede do município de Bom Jesus da Lapa, que conta com alguns pontos de alagamento, ocasionados por falta de rede de drenagem.

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 administração municipal precisa fiscalizar todas as leis, normativas e regulamentos existentes no município em relação a temática do uso e ocupação do solo.

No que diz respeito aos investimentos estruturais, será necessário implantar rede de drenagem nos distritos, que apresentam histórico de alagamento, ação colocada a partir do imediato e curto prazos 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 Bom Jesus da Lapa.

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

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

A seguir, são descritas e detalhadas as ações propostas para a busca do objetivo geral de universalizar o saneamento básico no município de Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa, 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: Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.**

Com a conclusão do PMSB, será entregue a versão final do plano com a minuta de Lei Municipal de Saneamento Básico, esta deverá ser encaminhada para o poder legislativo municipal visando a aprovação da Política Municipal de Saneamento Básico, que tem como objetivo, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública 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.M: Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.**

A fim de reunir em um único banco de dados toda a informação pertinente ao saneamento básico 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 241 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 241 – Ações e investimentos de imediato, curto, médio e longo prazo: Ações gerais do PMSB.

Ações	Responsável	Localidade	Memória de cálculo	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução				
						Imediato	Curto	Médio	Longo	
1 G.ICML	Regulação dos serviços de saneamento básico por uma agência reguladora.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-	-	-	-
2 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para revisão da política tarifária do SAAE.	SAAE	Bom Jesus da Lapa*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 2 meses Salário médio do economista: R\$ 6.485,72 / mês 2 meses x R\$ 6.485,72 = R\$ 12.971,44 Fonte: www.salario.com.br	R\$ 12.971,44	SAAE	R\$ 12.971,44			
3 G.I	Regulamentação dos serviços de saneamento básico por meio da Política Municipal de Saneamento Básico.	Câmara de vereadores e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	-	Sem custo	Não se aplica	-			
4 G.I	Contratação de estudo econômico-financeiro para definição da política de acesso a todos ao saneamento básico - Institucionalização da tarifa social.	SAAE e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Tempo previsto para elaboração do projeto: 4 meses Salário médio do economista: R\$ 6.485,72 / mês 4 meses x R\$ 6.485,72 = R\$ 25.942,88 Fonte: www.salario.com.br	R\$ 25.942,88	SAAE	R\$ 25.942,88			
5 G.M	Contratação do Sistema de Informação Municipal de Saneamento Básico.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa*	Plano de projeto: R\$ 12.974,40 + Diagnóstico da base de dados: R\$ 6.487,20 + Estruturação do SIG: R\$ 6.487,20 + Georreferenciamento e estruturação de dados cadastrais urbanos: R\$ 25.948,80 + Sistema de Informação Municipal de Saneamento SIM- SB e treinamento : R\$ 155.692,80 + Elaboração dos dados de georreferenciamento, interface com os sistemas de gestão administrativa e de prestação de serviços: R\$ 23.659,20 + Integração de dados com o SNIS: R\$ 6.647,20 + Documentação do sistema e manual do usuário: R\$ 6.647,20 + Treinamento: R\$ 19.843,20 + Aquisição de servidor para banco de dados e aplicação WebGIS: R\$ 20.000,00 + Aquisição de computador: R\$ 5.000,00 + Serviços aquisição e 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 → Área do perímetro urbano 33,25 km²: R\$ 39.9000,00	R\$ 342.261,20	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 342.261,20			
Total por prazo							R\$ 38.914,32	-	R\$ 342.261,20	-
TOTAL AÇÕES GERAIS							R\$ 381.175,52			

* Ações gerais, que abrangem todo o município de Bom Jesus da Lapa.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



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

A elaboração do PMSB para o município de Bom Jesus da Lapa 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 federal¹³, 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 Bom Jesus da Lapa e a consequente universalização dos serviços, pode ser verificado na Tabela 242.

Tabela 242 – Custo total do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa.

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	R\$ 7.589.893,95	R\$ 60.502.825,36	R\$ 15.334.615,69	R\$ 12.485.374,41	R\$ 95.912.709,41
Esgotamento sanitário	R\$ 538.080,79	R\$ 1.340.487,36	R\$ 46.673.120,10	R\$ 16.262.726,32	R\$ 64.814.414,57
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	R\$ 386.801,03	R\$ 4.926.760,20	R\$ 7.813.280,81	R\$ 21.865.881,99	R\$ 34.992.724,03
Drenagem e manejo das águas pluviais	R\$ 4.439.443,80	R\$ 1.797.425,69	R\$ 2.664.334,56	R\$ 3.916.580,05	R\$ 12.817.784,10
Ações gerais do PMSB	R\$ 38.914,32	R\$ 0,00	R\$ 342.261,20	R\$ 0,00	R\$ 381.175,52
Total por prazo	R\$ 12.993.133,89	R\$ 68.567.498,61	R\$ 72.485.351,16	R\$ 54.530.562,77	-
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					R\$ 208.918.807,63

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os eixos de abastecimento de água e de drenagem e manejo das águas pluviais são os que necessitam de maiores investimentos em ações imediatas. Os

¹³ Apresentadas posteriormente no Item 4.10.2 (Formas e fontes de financiamento dos subsídios necessários à universalização dos serviços de saneamento básico).



elevados custos neste período se devem, principalmente, ao abastecimento de água das comunidades rurais por carro pipa e à elaboração dos projetos referentes à implantação das estruturas de drenagem pluvial.

Com relação aos custos de curto prazo, tem-se novamente o sistema de abastecimento de água como detentor dos maiores investimentos neste período, seguido do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Esses valores estão relacionados, à implantação de novo sistema de abastecimento de água do distrito Sede, e à implantação e operação do aterro sanitário.

Os maiores investimentos a médio prazo estão relacionados ao sistema de esgotamento sanitário, devido à ampliação / implantação de nova ETE no distrito Sede. A longo prazo tem-se um grande investimento no sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, onde pode-se destacar a operação e manutenção do aterro sanitário como uma ação de elevado custo neste período.

No Gráfico 33 é possível verificar que os maiores custos se concentram no médio prazo (35%), 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 39% 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 33 – Resumo dos custos por prazo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Concluindo a análise dos investimentos, é possível observar no Gráfico 34, que o maior volume de recursos que o município de Bom Jesus da Lapa deve levantar para a universalização dos serviços é referente ao sistema de abastecimento de água, com 46% dos valores, totalizando R\$ 95.912.709,41. Seguido do eixo de esgotamento sanitário, com 31% (R\$ 64.814.414,57); de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com 17% (R\$ 34.992.724,03); de drenagem e manejo das águas pluviais, com 6% (R\$ 12.817.784,10); e, por último, das ações gerais do PMSB, com 0,18% (R\$ 381.175,52) dos investimentos totais a serem realizados.

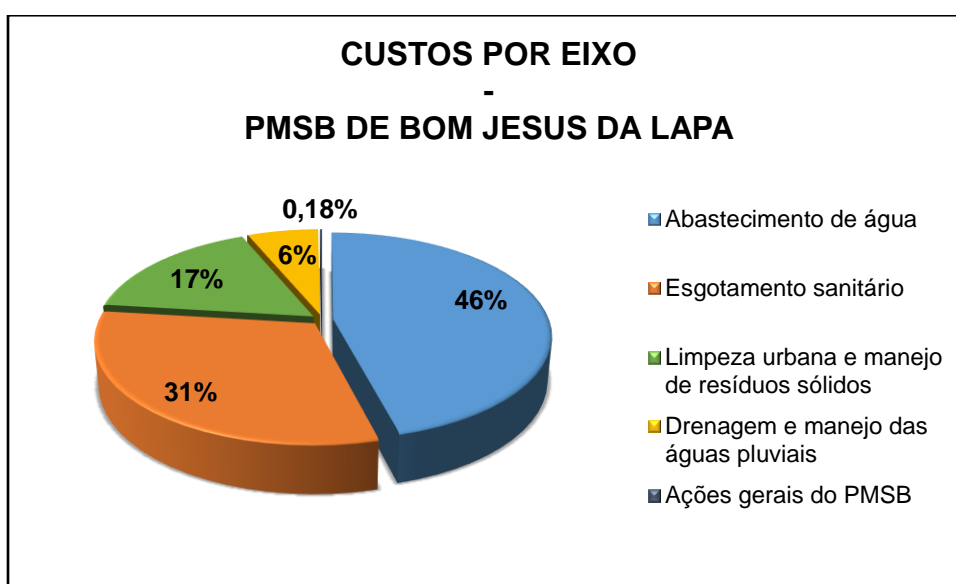


Gráfico 34 – Resumo dos custos por eixo do PMSB.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Por fim, estima-se um investimento em torno de R\$ 208.918.807,63, 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 Bom Jesus da Lapa.

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 Bom Jesus da Lapa 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 243 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 243 – 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	100,00	10	98,56	5	49,50	5	99,37	10	5	10	40
Distrito Favelândia	100,00	10	98,56	5	15,0	0	0,00	0	0	0	15
Distrito Formoso	100,00	10	98,56	5	0,00	0	0,00	0	0	0	15
Chapada Grande	100,00	10	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	10
Mossorongo	100,00	10	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	10
Tanque Novo	100,00	10	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	10
Araça-Cariacá	100,00	10	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	10
Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	100,00	10	78,85	5	25,00	0	100,0	10	5	0	35
Rio das Rãs	100,00	10	20,00	0	0,00	0	0,00	0	0	0	10
Piranhas	100,00	10	78,85	5	15,0	0	0,00	0	10	5	30
Área rural dispersa	100,00	5	20,00	0	0	0	0,00	0	0	0	5

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Diante das informações apresentadas, a hierarquização proposta para Bom Jesus da Lapa, com relação ao sistema de abastecimento de água, inicia-se 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. As comunidades de Chapada Grande, Mossorongo, Tanque Novo, Araça-Cariacá e Rio das Rãs apresentam-se na sequência como mais prejudicadas com relação ao abastecimento de água.

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 de Piranhas 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. Porém, com relação a demanda, o distrito Sede deverá ser priorizado, considerando que o atual SAA não atende as necessidades da população Lapense e, em períodos de romaria o sistema não suporta a sobrecarga, ocorrendo falta de água no município.

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 244 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 244 – 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	53,04	5	Sim	0	5	Parcial	5	15
Distrito Favelândia	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Distrito Formoso	0,00	0	Sim	0	0	0,00	0	0
Chapada Grande	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Mossorongo	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Tanque Novo	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Araça-Cariacá	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Rio das Rãs	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Piranhas	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5
Área rural dispersa	0,00	0	Não	5	0	0,00	0	5

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Conforme é possível verificar na Tabela 244, o distrito Formoso apresenta maior prioridade de melhorias relacionadas a esgotamento sanitário devido ausência de tratamento, lançamento de esgoto em via pública e não ser conhecida a condição das fossas existentes. Contudo, a priorização do distrito Sede deve ser elencada, devido a maior concentração populacional carente de um sistema coletivo de coleta e tratamento de esgoto eficiente, maior volume de esgoto gerado e baixo índice de cobertura.

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 245 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 245 – 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	30	3	Sim	10	10	33
Distrito de Favelândia	100,00	10	0,00	0	Sim	10	0	20
Distrito de Formoso	100,00	10	0,00	0	Não	0	0	10
Chapada Grande	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0



Localização	Índice de coleta domiciliar		Índice de coleta seletiva		Varrição das vias		Serviços complementares	Somatória dos pesos
	(%)	Peso	(%)	Peso	Existência do serviço	Peso	Peso	
Mossorongo	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Tanque Novo	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Araça- Cariaca	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Rio das Rãs	0,00	0	0,00	0	Não	0	0	0
Piranhas	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 Bom Jesus da Lapa abrangem os distritos Sede, Favelândia e Formoso. Com relação aos serviços de varrição, apenas o distrito Sede e Favelândia que possuem o serviço. Desta maneira, nas demais localidades (comunidades rurais diagnosticadas e área rural dispersa), os municípios 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 municípios, uma vez que os resíduos continuam sendo coletados. No entanto, todos os resíduos gerados em Bom Jesus da Lapa, com exceção dos resíduos de serviços de saúde e embalagem de agrotóxicos, são encaminhados para o lixão municipal, que não possui nenhum dispositivo de proteção ambiental.

A intervenção prioritária para o eixo de resíduos sólidos se relaciona com a adequação da área do atual lixão municipal, 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.

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 e Favelândia 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 Bom Jesus da Lapa, fornecidos pelo IBGE, grande parte do município possui média salarial baixa, declarada de 0 até 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 17 espacializa os setores censitários com as rendas médias, dando destaque para o distrito Sede, onde também são destacados os principais problemas de drenagem pluvial e de esgotamento sanitário.

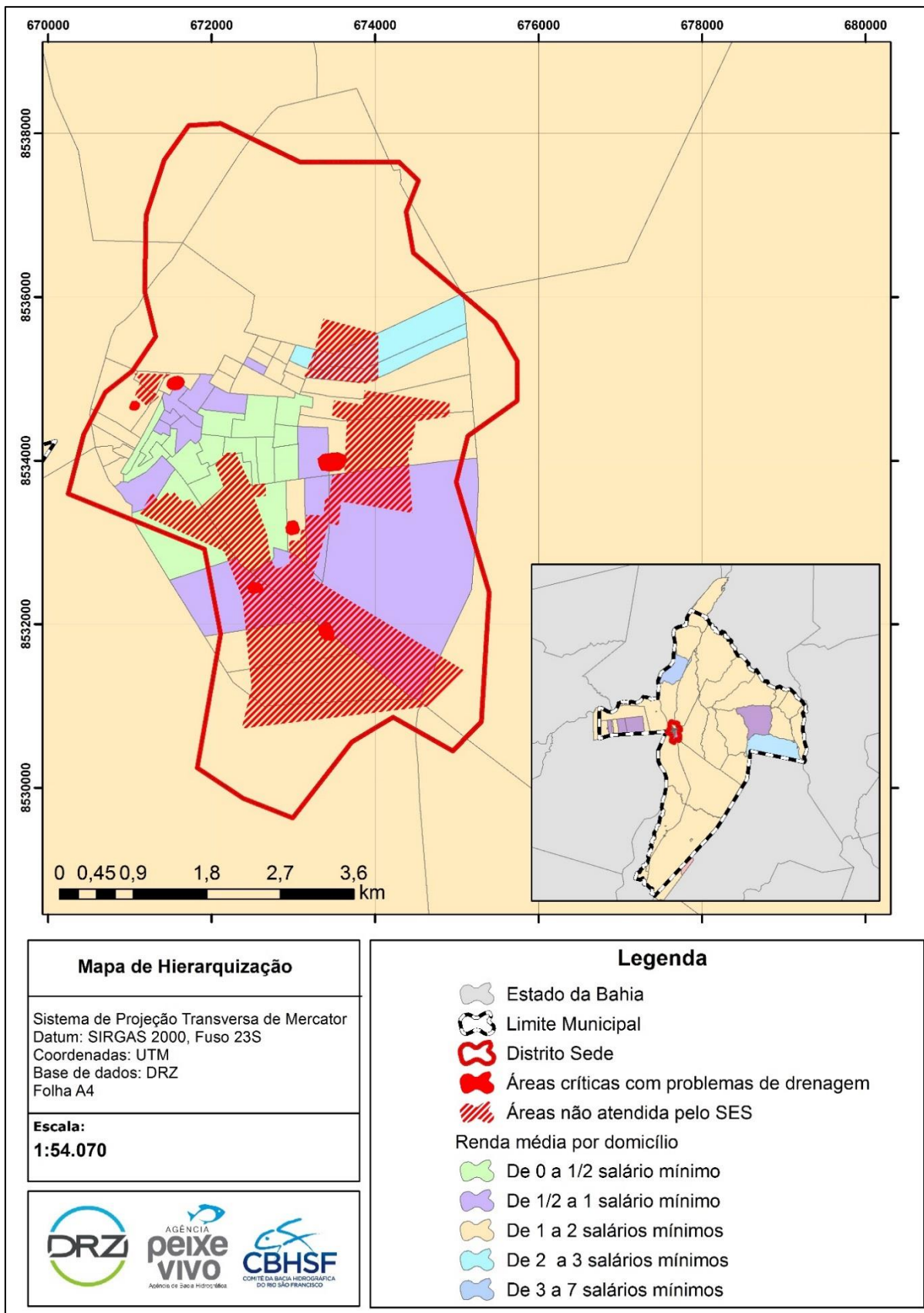


Figura 17 – Mapa de hierarquização das áreas de intervenção prioritária.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Além disso, conforme apresentado no Sistema Visualizador de Dados Sociais - VIS DATA, do Ministério do Desenvolvimento Social, com base na população do último censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, a Tabela 246 apresenta o número de pessoas em extrema pobreza no município.

Tabela 246 – População em extrema pobreza: Bom Jesus da Lapa.

Território	Rural	Urbana	Total
Bom Jesus da Lapa	8.659	6.387	15.046

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Social e IBGE 2010.

Organização: 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 Bom Jesus da Lapa, 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 Bom



Jesus da Lapa. 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, o Quadro 21 apresenta a hierarquização e priorização das ações de abastecimento de água, o Quadro 22 apresenta a hierarquização e priorização das ações de esgotamento sanitário, o Quadro 23 apresenta a hierarquização e priorização das ações de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e o Quadro 24 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.

Quadro 21 – 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				
Regularização da atual vazão de captação do distrito Sede, de acordo com a vazão outorgada.	A				
Cercamento e aquisição de placa de identificação para instalação nos pontos de captação de água para consumo humano.	MO				
Implantação do novo sistema de abastecimento de água no distrito Sede.	A				
Definição da forma de abastecimento de água do distrito Favelândia: alternativa de construção de uma barragem no próprio distrito, ou captação de água em município vizinho (Riacho de Santana).	A				
Realização de projeto para novos sistemas de abastecimento de água do distrito Favelândia.	A				
Implantação de nova captação de água no distrito Favelândia – Viabilização de captação no município de Riacho de Santana, localidade Brejo de São José, ou construção da barragem de captação em Favelândia.	A				
Implantação de novo sistema de abastecimento de água no distrito Formoso, para atendimento das Agrovilas 04 e 33.	A				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Atendimento da população residente de forma dispersa no distrito Formoso com carro-pipa.	A				
Avaliação da possibilidade da comunidade Araça-Cariacá ser atendida pelo sistema que atende Pedras.	A				
Implantação de novo sistema de captação de água visando atender a comunidade quilombola Rio das Rãs, e possibilidade de atendimento das comunidades Batalha Sede, Fruticultura, Nova Batalhinha, Renascer e Ribeirinho.	A				
Verificação da qualidade da água distribuída na comunidade Piranhas, devido à incidência de diarreia.	A				
Instalação de macromedidores nos sistemas de abastecimento de água.	M				
Desativação do atual sistema de tratamento do distrito Sede.	M				
Construção de ETA compacta no distrito Favelândia, com capacidade de tratamento de 2,5 l/s.	A				
Desativação do sistema comunitário de captação situado na comunidade Batalha Sede.	M				
Realização de análises periódicas da qualidade da água distribuída na área rural, incluindo distritos e comunidades rurais.	A				
Avaliação de alternativa de nova captação de água para a comunidade Piranhas, diretamente no rio São Francisco.	A				
Recuperação e reativação dos reservatórios (REL / R5 e RAP / R7) já existentes no distrito Sede, cuja capacidade de reservação total é de 450 m ³ .	M				
Ampliação da reservação no distrito Sede, com volume total de 14.000 m ³ .	A				
Ampliação da reservação na comunidade Chapada Grande, com volume total de 22 m ³ .	A				
Desativação do reservatório que armazena água distribuída pelo carro-pipa na comunidade Batalha Sede, devido seu estado precário.	MO				
Manutenção e conservação das unidades de reservação, com o cercamento, instalação de placas de identificação e pintura dos reservatórios.	M				
Implantação de sistema de telemetria no sistema de abastecimento de água da sede urbana.	M				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Setorização do sistema de distribuição de água da sede de Bom Jesus da Lapa, para melhor gestão do abastecimento.	M				
Substituição das redes de distribuição com diâmetros inadequados, inferiores à 50 mm e de cimento amianto.	A				
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				
Implantação do programa de controle e redução de perdas nos sistemas de abastecimento.	A				
Georreferenciamento das redes de água, adutoras e linhas de recalque, com o uso de GeoRadar (GPR).	M				
Ampliação do índice de hidrometração das ligações de água.	A				
Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de água adotadas na área rural.	A				
Realização de estudo para a definição de soluções definitivas de abastecimento de água, visando o atendimento da população rural dispersa e das comunidades atualmente abastecidas por carro-pipa.	A				
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 o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que apresentam necessidade de outorga.	M				
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.	A				
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				
Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à temática da água, visando, dentre outros objetivos, o consumo consciente e a consequente redução do consumo <i>per capita</i> .	M				



ABASTECIMENTO DE ÁGUA					
Ação	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Disponibilização dos resultados das análises de água para a população, através da conta de água ou por outros meios.	MO				
Adequação do quadro funcional do SAAE, visando a garantia dos serviços prestados.	M				
Manutenção do Programa VIGIAGUA, como forma de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	A				
Elaboração e implantação do Plano Diretor de Água.	A				
Realizar estudo para avaliar a qualidade da água da Lagoa de São Gotardo para viabilização dos possíveis usos.	M				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 22 – Hierarquização e priorização do eixo de esgotamento sanitário.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação da revisão dos projetos básico e executivo do sistema de esgotamento sanitário do distrito Sede.	A				
Identificar bairros localizados no distrito Sede que lançam efluente de esgoto em fossas negras, galerias de água pluvial e vias públicas.	M				
Ampliação da rede coletora de esgoto no distrito Sede (2%).	A				
Identificar população carente referente aos serviços de saneamento, em especial relacionado a esgotamento sanitário.	A				
Contratação de projeto para desativação e revitalização da lagoa de contenção de água da chuva utilizada para acúmulo de esgoto (Bairro Beira Rio).	M				
Cadastro das redes coletoras de esgoto georreferenciado a um SIG, com o uso de GeoRadar (GPR).	M				
Ampliação e universalização da rede coletora de esgoto no distrito Sede (de 53,04% para 100%).	A				
Criação do programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.	A				
Implantação de nova Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), com capacidade de tratamento de 215,00 l/s.	A				
Manutenção periódica das Estações Elevatórias de Esgoto (EEE).	M				



ESGOTAMENTO SANITÁRIO					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nos distritos Favelândia e Formoso.	A				
Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas comunidades rurais.	A				
Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouro) nas localidades rurais dispersas.	A				
Criação do programa de acompanhamento e verificação das condições dos equipamentos individuais de tratamento instalados nas comunidades e localidades rurais.	M				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Quadro 23 – Hierarquização e priorização do eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Contratação empresa especializada para elaboração dos projetos executivos da Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixão.	A				
Construção de central de resíduos nas ilhas.	A				
Institucionalização da coleta seletiva.	A				
Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva.	A				
Institucionalização da associação de catadores como parceiro do município para execução da coleta seletiva.	M				
Aquisição de caminhão gaiola para a coleta seletiva.	M				
Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais desenvolvidos pela União para geradores de resíduos enquadrados na Logística Reversa.	A				
Cadastro dos estabelecimentos e/ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos.	M				
Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia da sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	A				
Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos cemiteriais.	MO				



LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Ações	Prioridade*	Prazo de execução			
		Imediato	Curto	Médio	Longo
Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades públicas de saúde.	A				
Ampliação da coleta domiciliar para a área rural.	A				
Implantação e operação do aterro sanitário.	A				
Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	M				
Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo às localidades que não possuem os serviços.	MO				
Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.	M				
Instalação de lixeiras seletivas.	M				
Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização da importância da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos passíveis dessas atividades.	M				
Instalação de PEVs para recebimento de alguns resíduos passíveis de logística reversa.	A				
Coleta de resíduos agrossilvopastoris e pneus inservíveis.	A				
Fomento da estrutura e das atividades da associação de catadores do município.	A				
Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	M				
Realizar estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para implantação de biodigestor no aterro sanitário.	MO				
Realização de ações e programas de educação ambiental, com palestras e campanhas voltadas à prática da compostagem, como meio de reincorporação do resíduo orgânico, entre outras.	M				
Estudo de viabilidade técnica econômica para o aproveitamento de biogás nas propriedades rurais, com a implantação de kit biodigestor individual.	M				

* Prioridade: A – Alta; M – Média; MO – Moderada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Quadro 24 – 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
Contração de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	M				
Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes à implantação da rede de drenagem pluvial.	A				
Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU).	M				
Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para áreas críticas em relação a alagamento.	A				
Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas de 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.	M				
Elaboração e implantação de cronograma para os serviços de manutenção e operação dos dispositivos do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	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 de drenagem pluvial.	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				
Contratação de empresa para efetuar cadastro de todos os 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 Bom Jesus da Lapa 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 básico¹⁴, nos eixos de água e esgoto, e elimina o risco operacional. Contudo, considerando o elevado nível de investimentos exigidos pelo Plano Municipal de Saneamento Básico, bem como o potencial de geração de receita pela política tarifária, dada a capacidade e disposição a pagar dos usuários, é necessário um patrocínio em parte dos investimentos, para tornar viável a participação do setor privado.

4.10.1.2. Autarquia

São entes administrativos autônomos, dotados de personalidade jurídica de direito público e criados a partir de lei específica, possuem patrimônio próprio e funções públicas próprias. A autarquia se auto administra, segundo as leis editadas por sua entidade criadora. O principal intuito da criação de uma autarquia baseia-se no tipo de administração pública que requeira, para seu melhor funcionamento, as gestões administrativas e financeiras centralizadas.

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

¹⁴ Planejamento, regulação e fiscalização.



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, o que 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 federação¹⁵, conforme Figura 18. 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 19.

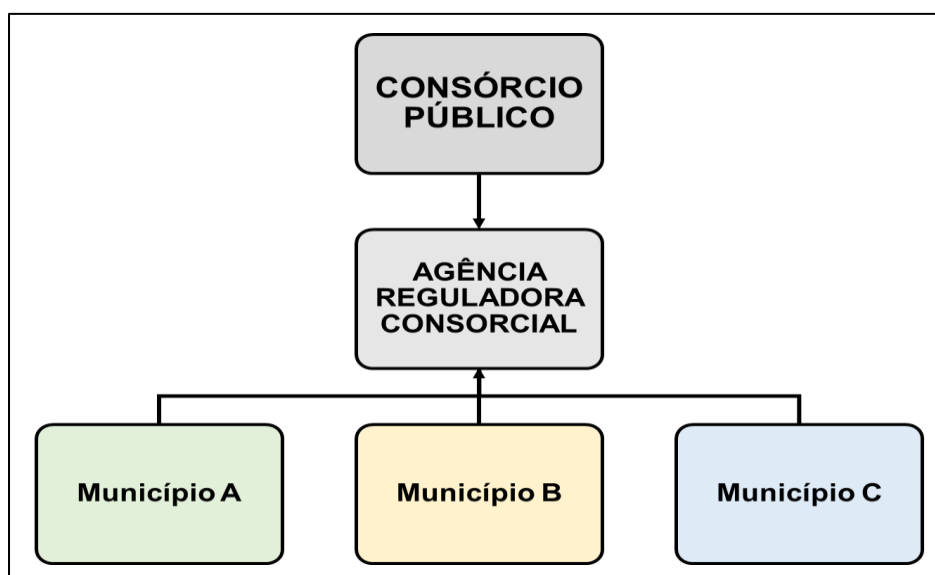


Figura 18 – Consórcio público: atuação conjunta.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

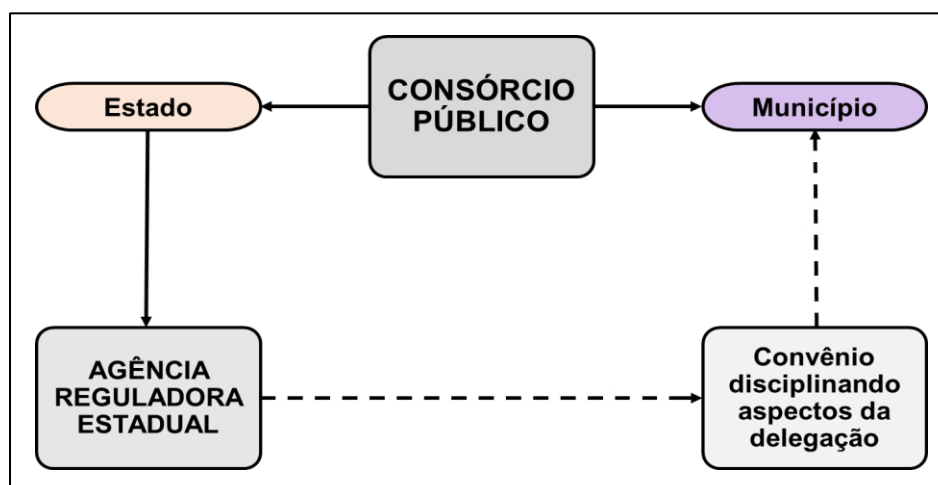


Figura 19 – Consórcio público: atuação delegada.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

¹⁵ Criando uma agência reguladora consorciada.



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. Forma de prestação dos serviços de saneamento básico no município.

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.

Além do que foi exposto no Item 4.10.1.2 deste estudo, existem outras vantagens contundentes para a execução dos serviços por meio de autarquia municipal como segue:

- **Arrecadação financeira:** A arrecadação financeira proveniente das taxas e tarifas cobradas pela autarquia que são destinadas ao pagamento de funcionários e manutenção e ampliação do sistema ficam no município, ou seja, os valores arrecadados são investidos no próprio município gerando emprego e renda também de maneira indireta fortalecendo o PIB *per capita* municipal.
- **Tomada de decisão:** A tomada de decisão é mais eficaz por se tratar de sistema administrativo e financeiro da administração pública indireta, ou seja, sem necessidade de decisões de outrem.
- **Regulamento de serviços próprio:** Os regulamentos dos serviços são desenvolvidos com as características próprias do município facilitando assim sua implementação.
- **Servidores públicos:** Os servidores são contratados através de concurso público com intuito de absorver a mão de obra local.
- **Capacidade de adquirir recursos onerosos e não onerosos:** A autarquia tem por direito garantido em lei a capacidade de adquirir recursos financeiros ou obras de maneira onerosa (empréstimos) e não onerosa (convênios com órgãos federais, estaduais e outros), para ampliação e manutenção do sistema.
- **Planejamento próprio:** O planejamento é específico para o sistema existente não sofrendo intervenção, alteração ou postergação de agentes externos.



Citadas as vantagens e desvantagens nas formas de execução dos serviços de saneamento básico propostos no PMSB, em atendimento à Lei n.º 11.445/2007, cabe ao município através do Executivo municipal, ratificado pelo Legislativo municipal a manutenção da autarquia municipal (SAAE). Da mesma forma os serviços de resíduos sólidos e de manejo das águas pluviais, continuar sendo de responsabilidade da Prefeitura Municipal.

Além disso, o Poder Legislativo ganha importância ao assumir papel fiscalizador, quando firma o Conselho Municipal de Saneamento Básico para esse fim, sendo que o mesmo deve ser criado através de projeto de lei, envolvendo em sua gestão, órgãos públicos, setores organizados da sociedade civil e prestadores de serviços.

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, Bom Jesus da Lapa, 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 nº 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 25) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 26).

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 25 – Programas do governo federal com ações diretas de saneamento básico.**

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Programas orçamentários			
Abastecimento de água	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de abastecimento de água.	Ministério das Cidades
	Infraestrutura Hídrica	Desenvolver obras de infraestrutura hídrica para o aumento da oferta de água de boa qualidade.	Ministério da Integração Nacional
	Água para Todos	O programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais.	Ministério da Integração Nacional
Esgotamento sanitário	Serviços Urbanos de Água e Esgoto	Ampliar a cobertura melhorar a qualidade dos serviços públicos urbanos de esgotamento sanitário.	Ministério das Cidades
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	Resíduos Sólidos Urbanos	Ampliar a área de cobertura e eficiência dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, com ênfase no encerramento de lixões, na redução, no reaproveitamento e na reciclagem de materiais, por meio da inclusão socioeconômica de catadores.	Ministério das Cidades
Drenagem e manejo das águas pluviais	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo.	Ministério das Cidades
Saneamento rural	Saneamento Rural	Ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de saneamento ambiental em áreas rurais.	Ministério da Saúde / Funasa
Programas não orçamentários			
Saneamento Básico	Saneamento para Todos	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	Ministério das Cidades

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

**Quadro 26 – Programas do governo federal com ações relacionadas ao saneamento básico.**

Campo de ação	Programa	Objetivos	Ministério responsável
Áreas Especiais	Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido - CONVIVER	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem a dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido.	Ministério da Integração Nacional
	Programa Cisterna	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas.	Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
	Operação Carro Pipa	As atividades desta operação compreendem a distribuição de água potável, por meio de carros-pipa, às populações rurais e urbanas atingidas por estiagem, com prioridade para os municípios que se encontram em situação de emergência ou estado de calamidade pública.	Ministério da Defesa
Desenvolvimento Urbano e Urbanização	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade.	Ministério das Cidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte – PRÓ-Municípios	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100.000 habitantes.	Ministério das Cidades
	Avançar Cidades - Saneamento	Apoiar implantação, ampliação e melhorias nos sistemas que compõem do Saneamento Básico	Ministério das Cidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa de Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	Ministério da Integração Nacional
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação.	Ministério da Integração Nacional

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Para a execução das ações propostas pelo PMSB, uma das ferramentas mais usuais e necessárias para viabilizar os investimentos são os recursos e fontes de



financiamentos, que podem ocorrer através da Caixa Econômica Federal (CEF), Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Fundo Nacional de Meio Ambiente, dentre outros.

Os municípios têm no Governo Federal fontes para buscar financiamentos para atendimento e promoção da universalização dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e de drenagem e manejo das águas pluviais.

Deste modo, com a finalidade de orientar a gestão pública do município de Bom Jesus da Lapa, o Quadro 27 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 27 – Fontes de financiamentos municipais para investimentos: instituições e entidades.

Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
Governo Federal	Orçamento Geral da União Ministérios Fundos	1. Educação 2. Saúde 3. Infraestrutura 4. Agricultura 5. Biodiversidade 6. Bolsa família 7. Cidadania e justiça 8. Ciência, tecnologia e inovação 9. Comércio e serviços 10. Conservação e gestão de recursos hídricos 11. Cultura 12. Democracia e gestão pública 13. Energia elétrica 14. Mobilidade urbana e trânsito 15. Moradia digna 16. Planejamento urbano 17. Desenvolvimento produtivo e desenvolvimento regional 18. Turismo 19. Transporte 20. Saneamento básico e resíduos sólidos 21. Segurança pública e cidadania 22. Trabalho, emprego e renda	1. Transferência voluntária - SICONV - Portal de convênios da união: convênios e contratos de repasse 2. Chamadas públicas 3. Editais públicos 4. Acordos de cooperação



Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
		<p>23. Reforma agrária e Ordenamento da estrutura Fundiária</p> <p>24. Segmentos: criança, adolescente, pessoas com deficiência, direitos humanos, povos indígenas, drogas, etc.</p>	
Emendas Parlamentares	<p>Senado Federal</p> <p>Câmara Federal</p> <p>Assembleia Estadual</p>	<p>1. Infraestrutura</p> <p>2. Desenvolvimento social</p> <p>3. Desenvolvimento econômico</p> <p>4. Educação</p> <p>5. Saúde</p> <p>6. Meio ambiente</p> <p>7. Turismo, cultura e esporte</p>	<p>1. Apresentação de Projetos Governamentais para serem financiados via:</p> <p>1.1 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da União (federal)</p> <p>1.2 Emenda parlamentar no Orçamento Geral da Bahia (estadual)</p>
Bancos públicos	<p>Caixa Econômica Federal</p> <p>BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento</p> <p>Banco do Brasil</p>	<p>1. Infraestrutura</p> <p>2. Desenvolvimento social</p> <p>3. Desenvolvimento econômico</p> <p>4. Educação</p> <p>5. Saúde</p> <p>6. Meio ambiente</p> <p>7. Turismo, cultura e esporte</p>	<p>1. Operações de crédito</p> <p>2. Contrato de concessão de financiamento</p>
Iniciativas privadas	Concessões	<p>1. Sistemas de abastecimento de água e esgoto</p> <p>2. Radiodifusão: rádio e televisão</p> <p>3. Infraestrutura</p>	<p>1. Estudo do negócio: Estudo de viabilidade de Concessão</p> <p>2. Avaliação dos impactos: estudo de viabilidade</p> <p>3. Atendimento à legislação vigente</p>
Iniciativas privadas	PPPs - Parcerias Público Privada	<p>1. Infraestrutura</p> <p>2. Educação</p> <p>3. Saúde</p>	<p>Contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa</p> <p>1. Buscar parceiros</p> <p>2. Demonstrar a viabilidade da PPP</p> <p>3. Atendimento aos requisitos legais</p>
Consórcios públicos	Consórcios municipais e Regionais	<p>1. Saúde</p> <p>2. Aterro sanitário</p> <p>3. Resíduos sólidos</p> <p>4. Planejamento</p> <p>5. Saneamento básico</p> <p>6. Infraestrutura</p> <p>7. Educação</p>	<p>1. Identificação de parceiros</p> <p>2. Estabelecimento de parcerias</p> <p>3. Atendimento aos requisitos legais</p>



Fontes	Entidades e Instituições	Tipo de financiamento	Captação
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 Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa possui 16.344 domicílios. Os dados de domicílio por renda familiar foram elaborados tendo como base o salário mínimo que é distribuído por situação de rendimentos (Tabela 247).

Tabela 247 – Bom Jesus da Lapa: 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	1.414	8,65
Até 1/4 de salário mínimo	4.339	26,55
Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	4.275	26,16
Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	3.983	24,37
Mais de 1 a 2 salários mínimos	1.429	8,74
Mais de 2 a 3 salários mínimos	419	2,56
Mais de 3 a 5 salários mínimos	284	1,74
Mais de 5 salários mínimos	201	1,23
Total dos domicílios	16.344	100

Fonte: IBGE, 2010.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Denota-se que o município tem uma elevada concentração de domicílios com rendimentos de até um salário mínimo, atingindo 14.011 moradias ou 85,73% do total de domicílios, enquanto que acima de um até cinco salários mínimos são representados por 2.132 residências, com participação de 13,04% dos domicílios, e uma minoria possuem rendimentos maiores de cinco salários mínimos, que representam 1,23% 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 28 elenca os arranjos para o sistema de abastecimento de água.

Quadro 28 – 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.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Social	Criação de mecanismos de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções 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 29 elenca os arranjos para o sistema de esgotamento sanitário.

Quadro 29 – 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	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
	possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.		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 30 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Quadro 30 – 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	Estreita relação entre o município, estado e a	Elaboração de projetos para apresentar aos órgãos estadual e federal.



Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
	obter recursos para a implantação do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.	União para captação de recursos.	

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Por fim, o Quadro 31 expõe a elaboração dos arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 31 – Arranjos para o sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.

Arranjos	Fator preponderante	Solução proposta	Medidas a serem implementadas
Econômico-financeiro	Interfere na qualidade de vida da população, na qualidade da água, na limpeza pública, nos alagamentos, enchentes, deslizamentos, erosões, no sistema viário e na mobilidade urbana.	Manutenção do sistema existente e implantação nas vias sem o sistema de drenagem.	Alocação de recursos no orçamento municipal, convênios com o estado e União. Criação de taxa municipal para a prestação dos serviços, conforme expressa a Lei Federal n.º 11.445/07.
Jurídico	Nos loteamentos aprovados sem o sistema de drenagem a responsabilidade de implantação é do município.	Inserir na lei do parcelamento a obrigatoriedade de o loteador executar o sistema de drenagem no loteamento.	Encaminhamento de projeto de lei à Câmara.
Social	Criação de mecanismo de forma que os usuários possam ter acesso às informações e participem na construção das alternativas viáveis e das soluções.	Criação do Conselho Municipal de Saneamento Básico.	Encaminhamento ao legislativo de projeto de lei criando o Conselho Municipal de Saneamento Básico, com representantes de órgãos públicos, usuários, setores organizados da sociedade e da prestadora dos serviços.
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 Bom Jesus da Lapa, 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 Bom Jesus da Lapa 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, o 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.

No município de Bom Jesus da Lapa, 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, sendo 68 efetivos e 39 terceirizados para atender a demanda do município como um todo.

Para os serviços de esgotamento sanitário apenas 14 funcionários são destinados exclusivamente para tal função, impossibilitando a assistência adequada dos problemas relacionados ao SES.

Com relação a treinamentos e capacitação dos funcionários, não foi informado a periodicidade que os colaboradores passam por treinamentos ou capacitações.



A prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que 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 Municipal de Saúde.

Atualmente, são designados 70 funcionários efetivos para os serviços de varrição das vias públicas, somando a esse contingente em torno de 100 varredores para a demanda de trabalho durante as romarias. 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 Bom Jesus da Lapa, o órgão responsável pelo sistema de drenagem pluvial também é a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços, que realiza o controle e a manutenção dos dispositivos existentes, no entanto, não há uma equipe específica para manutenção das estruturas, sendo necessário o remanejamento de funcionários de outros setores para a realização dos serviços.

Após a análise da viabilidade técnica dos serviços prestados, é possível concluir que o município não possui mão de obra suficiente para manutenção e adequada gestão dos serviços de saneamento básico.

4.10.5.2. Taxa e tarifa sob a ótica financeira

A Lei n.º 11.445/2007 define saneamento básico como o conjunto de quatro serviços públicos: abastecimento de água; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais.

Com relação à tarifação pela prestação dos serviços de saneamento, de maneira geral, Pereira Jr (2007) destaca que cada empresa estadual responsável pelas diretrizes do saneamento básico tem uma política tarifária aplicada sobre os municípios em que opera, sem nenhuma vinculação com os demais Estados e com os municípios que prestam diretamente os serviços. Leva-se em consideração que



cada município que presta diretamente os serviços de água e esgoto tem política própria de cobrança. Além disso, muitos municípios aplicam taxas em vez de tarifas e há casos, inclusive, de municípios em que não há cobrança específica por esses serviços, sendo estes mantidos com recursos orçamentários.

Destaca-se que os custos dos serviços têm grande variação de município para município, em função da maior ou menor facilidade de se obter água potável, da existência de tratamento de esgoto, de relevo e solo mais ou menos favorável à instalação de redes, entre diversos outros fatores.

Para que a cobrança seja implantada, a sua elaboração deve seguir um rito matemático, com o custo dos serviços e a tarifa média. O custo dos serviços é formado pelas despesas com pessoal, despesas com material, despesas de serviços de terceiros, despesas fiscais, depreciações, provisões e amortização. A equação é sintetizada da seguinte forma:

$$C_{serv} = D_p + D_m + D_{st} + D_f + D_{pr} + P_v + A_m$$

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;
- P_v : provisões;
- A_m : 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:

$$T_{md} = \frac{C_{serv}}{Fat}$$

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 Bom Jesus da Lapa

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 Bom Jesus da Lapa.

A situação econômica financeira do município de Bom Jesus da Lapa 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 43/200116 do Senado Federal.

A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) refere-se aos gastos com pessoal e seus respectivos limites¹⁷. 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

¹⁶ 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.

¹⁷ Limite prudencial, limite legal e o limite de alerta.



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 248) 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 248 – Bom Jesus da Lapa: Demonstrativo dos gastos com pessoal nos anos de 2017 e 2018.

RCL e Despesa com pessoal	Anos	
	2017	2018
Receita corrente líquida (R\$) (Receita corrente - Deduções)	167.671.561,30	182.486.049,30
Despesa com pessoal e encargos (R\$)	75.536.857,52	77.756.743,15
Gasto com pessoal em relação a RCL (%)	45,05%	42,61%
Limite máximo (Parágrafo único, Art. 19, Art. 2, Inciso III e Art. 22 da LRF) 54%	90.542.643,10	98.542.466,62
Limite prudencial (Parágrafo único, Art. 22 da LRF) 57%	95.572.789,94	104.017.048,10
Limite máximo (Incisos I, II e III, Art. 20 da LRF) 60%	100.602.936,78	109.491.629,58

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN.

As receitas correntes líquidas auferidas pelo município de Bom Jesus da Lapa alcançaram, em 2017 e 2018, R\$ 167.671.561,30 e R\$ 182.486.049,30, respectivamente. As despesas totais com pessoal chegaram ao montante de R\$ 77.756.743,15, o equivalente a 42,61% das receitas correntes líquidas do município no período de janeiro a dezembro de 2018, cuja participação foi menor que a do ano anterior quando a relação desses gastos com receita corrente líquida foi de 45,05%, porém em ambos os casos essas despesas foram moderadas não atingindo o limite estabelecido pela LRF que é de 54%.

Dessa forma, pode-se concluir que o município de Bom Jesus da Lapa possui boa margem de recursos de acordo com o comportamento ocorrido nos anos de 2017 e 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, como forma de preservar as finanças públicas do município com isso aumentando os níveis de poupança pública.

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 assunção¹⁸ 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).

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, VI¹⁹ e IX²⁰, da Constituição Federal.

¹⁸ 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.

¹⁹ 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.

²⁰ Compete privativamente ao Senado Federal estabelecer limites globais e condições para o montante da dívida mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.



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, VI²¹ e IX²², da Constituição Federal.

A Tabela 249 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 249 – Bom Jesus da Lapa: Demonstrativo da dívida consolidada líquida 2017 e 2018.

Posição em:	Valores em R\$
31/12/2017	33.931.990,00
Receita Corrente Líquida	167.671.561,30
Limite Resolução n.º 40/2001	201.205.873,56
DCL/RCL	20,24%
31/12/2018	31.281.987,00
Receita Corrente Líquida	182.486.049,30
Limite Resolução n.º 40/2001	218.983.259,16
DCL/RCL	17,14%

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 249 mostra que a relação entre a dívida consolidada líquida e a receita corrente líquida é a 20,24% e 17,14%, 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\$ 201.205.873,56 e R\$ 218.983.259,16, concomitantemente para os anos de 2017 e 2018, vislumbra-se um cenário confortável para que o município de Bom Jesus da Lapa contraia novos financiamentos, considerando isoladamente, a situação da dívida consolidada líquida que se encontra dentro dos limites legais.

²¹ 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.

²² 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% (dezesseis por cento) da receita corrente líquida prevista no Art. 4º.

O Art. 4º da Resolução n.º 43/2001 ratifica a definição do Art. 2º, incisos I e II da Resolução n.º 40/2001, no que tange à definição da receita corrente líquida:

Art. 4º Entende-se por receita corrente líquida, para os efeitos desta Resolução, o somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas também correntes, deduzidos:

I - nos Estados, as parcelas entregues aos Municípios por determinação constitucional;

II - nos Estados e nos Municípios, a contribuição dos servidores para o custeio do seu sistema de previdência e assistência social e as receitas provenientes da compensação financeira citada no § 9º do art. 201 da Constituição Federal.

A receita corrente líquida será apurada somando-se as receitas arrecadadas no mês em referência e nos onze meses anteriores excluídas as duplicidades (§ 3º do Art. 4º, redação dada pela Resolução n.º 3 de 02 de abril de 2002)²³.

A Tabela 250 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.

²³ 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.



Tabela 250 – Bom Jesus da Lapa: Operações de créditos nos anos de 2017 e 2018.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	167.671.561,30	182.486.049,30
Limite da operação de crédito interna e externa	26.827.449,81	29.197.767,89
Operação de crédito interna e externa – Realizada	100.000,00	105.500,00

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

A Tabela 250 mostra que no período avaliado o município de Bom Jesus da Lapa mesmo realizando operações de crédito²⁴ e que o limite de 16% estabelecido na Resolução n.º 43/2001 para essa finalidade, o que corresponde ao valor de R\$ 26.827.449,81 e R\$ 29.197.767,89, 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:

²⁴ Interna e externa.



- a. As contratadas pelos estados e pelos municípios com a União, organismos multilaterais de crédito ou instituições oficiais federais de crédito ou de fomento, com a finalidade de financiar projetos de investimento para a melhoria da administração das receitas e da gestão fiscal, financeira e patrimonial, no âmbito de programa proposto pelo Poder Executivo Federal;
- b. As contratadas no âmbito do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (Reluz), estabelecido com base na Lei n.º 9.991, de 24 de julho de 2000;
- c. As contratadas diretamente com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ou com seus agentes financeiros credenciados, no âmbito do programa de empréstimo aos estados e ao Distrito Federal de que trata o art. 9 da Resolução n.º 2.827, de 30 de março de 2001, do Conselho Monetário Nacional (CMN).

A Tabela 251 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\$ 19.282.229,55 e R\$ 20.985.895,67 em 2017 e 2018, respectivamente.

Tabela 251 – Bom Jesus da Lapa: Limites para amortização de dívidas.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	167.671.561,30	182.486.049,30
Limite de comprometimento anual com amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada	19.282.229,55	20.985.895,67

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018 - com base de dados do SISTN (CEF, 2015).

Diante do exposto na Tabela 251, o município de Bom Jesus da Lapa possui confortável margem de comprometimento anual para serem destinados às amortizações, juros e demais encargos da dívida consolidada, e não ultrapassar o limite estabelecido na Resolução n.º 43/2001 do Senado Federal.

4.10.5.3.5. Garantias conforme Resolução n.º 43/2001

O Art. 9º da Resolução n.º 43/2001 adverte sobre os limites em que as garantias concedidas pelos estados, pelo Distrito Federal e pelos municípios em



hipótese alguma poderão exceder a 22% da receita corrente líquida na forma do Art. 4º.

Este limite pode ser elevado a 32% da receita corrente líquida, desde que, cumulativamente, quando aplicável, o garantidor não tenha sido chamado a honrar, nos últimos 24 meses, a contar do mês da análise, quaisquer garantias anteriormente prestadas; esteja cumprindo os limites de despesas com pessoal previsto na Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF); e esteja cumprido o Programa de Ajuste Fiscal acordado com a União nos termos da Lei n.º 9.496/1997²⁵.

A Tabela 252 elenca os limites para garantias em relação à receita corrente líquida e as concessões de garantia e contra garantias realizadas pelo município de Bom Jesus da Lapa, conforme exercício financeiro de 2017 e 2018.

Tabela 252 – Bom Jesus da Lapa: Limite para garantias.

Descrição	2017	2018
	Valores em R\$:	Valores em R\$:
Receita corrente líquida	167.671.561,30	182.486.049,30
Limite definido pela Resolução n.º 43/2001	36.887.743,49	40.146.930,85
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 vislumbrar que o município de Bom Jesus da Lapa 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%.

²⁵ Dispõe sobre critérios para a consolidação, a assunção e o refinanciamento, pela União, da dívida pública mobiliária e outras que específica, de responsabilidade dos Estados e do Distrito Federal.



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 253.

Tabela 253 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de dependência, período de 2017 e 2018 - (R\$ 1,00).

Ano	Receita Transferida ²⁶ (A)	Despesa Orçamentária (B)	Indicador (A: B)
2017	145.302.377,05	168.000.000,00	0,86
2018	153.783.899,08	182.832.552,14	0,84

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.
Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de dependência de 0,86 em 2017 e 0,84 em 2018 assinala que o município de Bom Jesus da Lapa 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,

²⁶ Somatório da transferência corrente e transferência de capital.



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.

O município de Bom Jesus da Lapa está na dependência de um grande esforço tributário para obtenção de índices mais satisfatórios que possam fazer frente às despesas correntes. A Tabela 254 mostra o comportamento da arrecadação própria, cujos indicadores comprovam a forte dependência dos recursos de transferência.

Tabela 254 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de financiamento dos gastos, em 2017 e 2018.

Ano	Despesa Corrente (A)	Receita Tributária (B)	Indicador (A:B)
2017	136.908.818,85	14.118.189,56	9,70
2018	150.666.292,41	23.942.832,51	6,29

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

O indicador de financiamento dos gastos atingiu 9,70 em 2017, que sugere 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 municípios, como por exemplo, investimentos mais significativos nos programas de saneamento básico tão necessário para melhorar a qualidade e condição de vida dos moradores de Bom Jesus da Lapa.

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 255), 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 255 – Bom Jesus da Lapa: Indicador de poupança do município, em 2017 e 2018.

Ano	Receita Corrente (A)	Despesa Corrente (B)	Poupança	Indicador (A:B)
2017	178.256.439,51	136.908.818,85	41.347.620,66	1,30
2018	193.653.095,81	150.666.292,41	42.986.803,40	1,29

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 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 serem 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 256 mostram o comportamento da capacidade de investimento do município de Bom Jesus da Lapa, de 2017 e 2018, que vislumbram uma condição proativa para as tomadas de decisões que venham de encontro com os anseios da população.

Tabela 256 – Bom Jesus da Lapa: Capacidade de investimento, período 2017-2018.

Variáveis	Anos	
	2017	2018
Receita orçamentária	168.000.000,00	182.832.552,14
Receita corrente	178.256.439,51	193.653.095,81
Transferência corrente	145.263.921,85	153.585.078,84
Receita efetiva ²⁷	178.156.439,51	193.547.595,81
Despesa corrente	136.908.818,85	150.666.292,41
Operações de crédito	100.000,00	105.500,00
Investimentos	25.786.447,25	26.080.274,47
Amortização da dívida	4.044.524,26	4.378.775,62
Despesa corrente + amortização	140.953.343,11	155.045.068,03
Capacidade de investimento ²⁸	37.203.096,40	38.502.527,78
Capacidade de investimento (%) ²⁹	20,88	19,89
Investimento/receita orçamentária (%)	15,35	14,26

Fonte: STN-FINBRA e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, 2018.

Organização: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Os investimentos do município de Bom Jesus da Lapa entre 2017 e 2018, aumentaram 1,14%, e mesmo por conta do comportamento instável que foi

²⁷ Receita Efetiva = Receita Corrente – Operações de Crédito.

²⁸ Capacidade de Investimento = Receita Efetiva – (Despesa Corrente + Amortização).

²⁹ Capacidade de Investimento % = Capacidade de Investimento / Receita Efetiva.



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 queda de 0,99% 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 15,35% em 2017 e 14,26% 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 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 DA AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PMSB

No município de Bom Jesus da Lapa foi realizada a audiência pública para a apresentação dos resultados da etapa de Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, no distrito Sede.

Para a mobilização e chamamento da sociedade para os eventos, alguns materiais de divulgação foram desenvolvidos pela consultoria (convites, cartazes, banners, folders sobre saneamento básico e modelos de textos para carro de som e rádio) e encaminhados previamente ao município, de modo que os materiais fossem distribuídos e/ou fixados em pontos estratégicos, conforme avaliação dos técnicos municipais envolvidos no processo de elaboração do PMSB.

A Tabela 257 apresenta uma compilação dos meios e materiais utilizados para a divulgação da audiência pública no município de Bom Jesus da Lapa.

Tabela 257 – Meios e materiais de divulgação para as audiências públicas do PMSB para o município de Bom Jesus da Lapa.

Meio de divulgação	Material / Formato	Distribuição / Divulgação	Quantidade
Convite	Papel couché 180 g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	150 unidades
Cartaz	Papel couché 180 g A4	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	100 unidades
Folder	Papel couché 90g 13x18 cm	Com 10 dias de antecedência	350 unidades
Banner	Lona 90x120 cm	Com 10 dias de antecedência locais estratégicos	4 unidades
Carro de som	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	6 horas
Rádio	Texto falado	Com 2 dias de antecedência	2 unidades

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



A Figura 20 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 Bom Jesus da Lapa, anteriormente à realização da audiência pública.

CONVITE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco convida para participar da **segunda reunião com o grupo de trabalho** de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa a ser realizada no dia 24 de outubro de 2018, na Escola Municipal Paulo Freire, às 9:00 horas.

Nesta reunião, vamos discutir as ações de melhorias do saneamento básico no município, para juntos construirmos o PMSB.

Compareça!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa foi 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 – Convite para a reunião com o grupo de trabalho.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

A Figura 21, a Figura 22 e a Figura 23 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 Bom Jesus da Lapa a ser realizada no dia 31 de outubro de 2018, na Câmara Municipal de Vereadores, às 9:00 horas.

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construímos o PMSB.

Compareça!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa foi financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Figura 21 – Convite para a audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE BOM JESUS DA LAPA

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: 31 de outubro de 2018

Horário: 9H00

Local: Câmara Municipal de Vereadores

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construirmos o PMSB.

Compareça!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa foi financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Figura 22 – Cartaz da audiência pública do distrito Sede.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



MUNICÍPIO DE BOM JESUS DA LAPA

VENHA PARTICIPAR DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DATA: 31 DE OUTUBRO DE 2018
LOCAL: CÂMARA DE VEREADORES
HORÁRIO: 9H00

PARTICIPE!!

CBHSF **AGÊNCIA PEIXE VIVO** **DRZI**

*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa foi 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 23 – Banner da audiência pública do distrito Sede.
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

E, por fim, a Figura 24 ilustra o folder utilizado para a divulgação do PMSB no município, com informações a respeito do saneamento básico e dos quatro eixos que



o mesmo contempla. Ainda no folder, é apresentado um canal de ouvidoria para que a população contribua com informações, críticas e sugestões, sendo este um meio de comunicação direto com a empresa contratada para a elaboração do Plano.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SOBRE SANEAMENTO

A proliferação de doenças, como: diarreia, dengue, hepatite, entre outras, está ligada à falta de saneamento básico. Se quisermos garantir saúde pública ambiental é preciso ter serviços eficientes de abastecimento de água, coleta de lixo, tratamento de esgoto e drenagem das águas da chuva. Isso exige ações interligadas, que são fundamentais para o desenvolvimento humano e a preservação do meio ambiente onde vivemos.

O QUE É O PMSB?

É um documento que, basicamente, traz quais são os problemas no abastecimento de água, tratamento de esgoto, coleta de lixo e drenagem das águas da chuva. É o mais importante: quais são as ações para resolver esses problemas. E quem melhor do que a população para dizer o que precisa mudar? Por isso, é muito importante que todos participem da construção do Plano de Saneamento Básico, contando quais são as dificuldades enfrentadas e exigindo que as ações sejam implantadas. O PMSB é uma obrigação de todos os municípios, no cumprimento das Leis nº 11.445/07 e nº 12.305/10, para que, em 20 anos, todos os cidadãos tenham 100% dos serviços de saneamento.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Todas as casas devem receber água tratada de qualidade, que pode ser retirada dos rios, lagos ou poços subterrâneos. Toda água deve passar por processo de tratamento antes de ser distribuída para consumo humano.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Todo esgoto sanitário produzido nas residências deve ser levado até às estações de tratamento por meio de tubulações subterrâneas, pois o esgoto a céu aberto é foco de proliferação de doenças.

RESÍDUOS SÓLIDOS

A coleta e o local onde o lixo será depositado e tratado de forma adequada são responsabilidade das prefeituras municipais. Estas não devem deixar que os resíduos sejam jogados nas ruas ou em lugares impróprios, poluindo rios, lagos e até o subsolo.

DRENAGEM PLUVIAL

A água da chuva deve ser escoada em direção aos rios, para que siga seu curso natural e não cause inundações ou alagamentos na cidade.

A saúde da cidade em nossas mãos.

Canal de ouvidoria: drz@drz.com.br
(43) 3026-4065

*O Plano Municipal de Saneamento Básico foi totalmente financiado com recursos advindos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, por meio do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF).

Figura 24 – Folder para a divulgação do PMSB de Bom Jesus da Lapa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Na semana de realização do evento da audiência pública, com um período de antecedência mínimo de dois dias, foram contratados serviços de divulgação em rádio e carro de som, conforme modelo de texto apresentado na Figura 25.

Bom Jesus da Lapa – BA

“ O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e a Prefeitura do Município de Bom Jesus da Lapa 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 **31 de outubro de 2018, às 9:00 horas, na Câmara de Vereadores, Av. Duque de Caxias, n. ° 434, Centro.** 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 25 – Modelo de texto para divulgação em rádio e carro de som da Audiência Pública do PMSB de Bom Jesus da Lapa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Destaca-se que a audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do PMSB de Bom Jesus da Lapa 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 na Figura 26.

Eventos

CBHSF realiza audiência pública em Bom Jesus da Lapa/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 Bom Jesus da Lapa a ser realizada no dia 31 de outubro de 2018, na Câmara Municipal de Vereadores, às 9:00 horas.

Vamos discutir as ações para melhoria do saneamento básico no município e juntos construiremos o PMSB.

Compareça!



*O Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa foi 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 Bom Jesus da Lapa, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, convida para participar da segunda audiência pública. O evento será realizado na quarta-feira (31), às 09h, na Câmara de Vereadores de Bom Jesus da Lapa.

Nosso Facebook

Boletim

Quinzenalmente, o CBHSF envia por e-mail as principais notícias sobre a bacia.

 →

Figura 26 – Divulgação da Audiência Pública do PMSB de Bom Jesus da Lapa no site do CBHSF.

Fonte: <http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/evento/cbhsf-realiza-audiencia-publica-em-bom-jesus-da-lapa-ba/>, 2018.

5.1. REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO (GT - PMSB)

A reunião com o Grupo de Trabalho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa para apresentação da versão preliminar do Produto 3 – Prognóstico, Programas, Projetos e Ações, ocorreu no dia 24 de outubro de 2018, na Escola Paulo Freire. Estiveram presentes dez pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores e representantes da CODEVASF.

A seguir, a ata da reunião (Quadro 32), a lista de presença (Figura 27) e algumas fotos do evento (Figura 28).



Quadro 32 – Ata da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa.

Ao vigésimo quarto 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 Bom Jesus da Lapa reuniu-se na Escola Paulo Freire, 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, membros da CODEVASF e representantes da sociedade civil.

A reunião foi iniciada pela Engenheira Ambiental da empresa contratada Leticia Leal Ferreira, 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, Sistema de Esgotamento Sanitário, apresentado pela Engenheira Ambiental Letícia Leal Ferreira, seguido pelo eixo de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais, apresentado pela Analista Ambiental Aila Theodoro, descrevendo todos os componentes existentes em Bom Jesus da Lapa.

No início da apresentação, foi questionado pelo Grupo de Trabalho sobre a população flutuante, alegando que a projeção exposta no estudo estaria incoerente, pois os valores estão discrepantes. Mais tarde esta projeção foi revista, ficando de acordo com o GT que definiu uma população flutuante de 700.000 habitantes. Foi sugerido, também pelo GT, utilizar apenas o censo de 1991 em diante para a projeção populacional do estudo.

No eixo de abastecimento de água foi sugerido durante a apresentação que fosse colocado no slide de água os motivos do índice de perdas ser alto, além de corrigir o valor das ETA's para 51 l/s e 103 l/s. Outra questão apontada foi em relação a ação que apresenta a construção de nova ETA que trabalharia em conjunto com a ETA atual, entretanto, esta ação não foi necessária pois o projeto executivo de expansão e melhoria do sistema de abastecimento de água contempla a desativação da ETA atual e construção de nova ETA com capacidade de atender toda a população residente e flutuante. A área desocupada da antiga ETA (ou atual) será aproveitada para expansão da esplanada de embarque e desembarque de romeiros. Outro assunto ou ação solicitada foi substituição das redes por cimento amianto por redes de PVC.

Favelândia apresentará, de acordo com solicitação, uma segunda alternativa para o abastecimento de água, com a construção de uma barragem, além da já construída atualmente. Foi requerido pelo diretor do SAAE a redução da água potável para consumo



humano por meio do carro pipa para 60 l/hab./dia para todas as localidades rurais dispersas já que muitas possuem poços de água salobra dos quais suas águas são utilizadas para os demais fins. Foi informado que no Projeto Formoso a população que reside nos lotes de nº 4 e o nº 33, já recebem os serviços de abastecimento de água por meio de rede distribuidora administrados pelo SAAE e o restante dos lotes recebem água potável para consumo humano por meio de caminhão pipa.

Em Mossorongo e Chapada será avaliado a possibilidade de as duas serem atendidas por Morrão, que é um projeto da CODEVASF.

Por fim da primeira etapa da reunião, foi solicitado que se verifique se a ETA da sede pode vender água para outros Municípios e em Araçá foi sugerido que o abastecimento não venha mais da Sede e sim do Sistema de Pedras. Foi encerrada a primeira parte da reunião às 12h00min, retomando às 13h30min.

Iniciando a segunda etapa da reunião com o Grupo de Trabalho, foi indicado unir a Comunidade Rio das Rãs com as demais comunidades, verificar a existência das outorgas das captações com a CODEVASF e manter Piranhas com o consumo de 0,80 l/hab./dia. Como alternativa para o abastecimento de água, foi recomendado colocar um dreno, saindo do Rio São Francisco, com uma adutora de 2Km.

Em relação as ações, foi sugerido colocar as ações da Sede em conformidade com o projeto futuro. A ação 2 A.IC será retirada, pois a sede já possui a bomba reserva. A ação 6 A.I mudar para integração, melhorias e projetos de Batalha Sede e dos outros sistemas. Ação 13 A.I, tirar do curto, médio e longo prazo, deixando apenas no prazo imediato.

Nas fontes de recursos do SAAE, retirar as fontes e colocar todos os órgãos. Outra questão apresentada pelo GT foi a adequação do quadro funcional do SAAE, visando a garantia dos serviços.

O reservatório da gruta (R4) não será reativado, o R5 e o R7 serão recuperados. A ação 20 A.I, apenas reativar o reservatório.

Houve uma informação na reunião do GT sobre um abaixo assinado para requerer implantação de SAA em todo o Projeto Formoso, contendo 10.000 assinaturas. Foi discutido a possibilidade de uso deste número nas projeções e chegou-se a conclusão que não seria possível fazê-lo, pois, não há comprovação de que todas as pessoas que assinaram são residentes na área do Projeto Formoso. Dessa maneira, ficou definida a utilização dos dados oficiais do IBGE (2010) para as projeções.

Mudar a ação 27 A.CML de cadastro apenas para georreferenciamento, pois o cadastro já está sendo elaborado e a partir de médio prazo. Na ação 28 A.ICML, destacar os órgãos públicos.



No eixo de esgotamento sanitário, foi recomendado a ampliação da ETE atual, desapropriando os terrenos ao entorno. Outra solicitação foi ampliar a rede que não está marcada no mapa, com 2% no prazo imediato, 2% no curto, 16% no médio e 80% a longo prazo. Foi recomendado estender as áreas dos loteamentos, para que siga a rodovia.

Por fim, em esgotamento sanitário, foi proposto reforçar a importância da fossa séptica com sumidouro, com um controle maior da vigilância sanitária e a criação de uma ação de fiscalização e certificado de conclusão de obra para fossas e sumidouro.

No eixo de Limpeza urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos houve apenas uma consideração em relação a existência de um Projeto de aterro sanitário, elaborado pela Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia - CONDER, entretanto, não foi encontrado o projeto. O estudo ficou de ser localizado pelo Secretário do Meio Ambiente e repassado.

Em relação à Drenagem e Manejo das Águas Pluviais, houve indicação para que a gestão da Drenagem passasse a ser de responsabilidade do SAAE, porém esta indicação para ser implementada teria que ser melhor avaliada pelos gestores e por isso não houve continuidade naquele momento. Outra indicação era sobre a revisão dos valores da ação 8 D.CML, no entanto estes valores devem continuar sem custo até que sejam criados os mecanismos e meios necessários para implantação do serviço de limpeza dos dispositivos de drenagem urbana.

Após esclarecer pontos que ficaram pendentes e atender as colocações do Grupo de Trabalho a reunião foi encerrada às dezoito horas.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.






 		PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
REUNIÃO COM O GRUPO DE TRABALHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO N°016/2017				
Município: <i>Bom Jesus da Lapa</i>		Data: <i>24/10/18</i>		Hora: <i>9:00</i>
Local: <i>Escola Paulo Freire</i>				
Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
1	<i>Lucio Pinheiro M. Arau</i>	<i>Sec. de Meio Amb.</i>	<i>981118855</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Lythia Vasconcelos F. S.</i>	<i>Sec. do Meio Amb.</i>	<i>98272651</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Lucio Pereira Confesso.</i>	<i>PROCURADORIA JUDICIAL</i>	<i>771889</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>PERSONA NUNES DE LIMA</i>	<i>SBAE</i>	<i>991420330</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>RAFAEL AROCHA MARQUES FIESE</i>	<i>CODEVASF</i>	<i>6779126-2508</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Luiz Augusto Ribeiro Lima</i>	<i>DESE Ecolocia</i>	<i>3191436723</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>GILPÁSSIO R. DA S. JÚNIOR</i>	<i>PROC. MUNIC. JUD</i>	<i>9915-9212</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Victor Hugo de Carvalho</i>	<i>MP Projetos</i>	<i>(31)3245-6141</i>	<i>[Signature]</i>
9	<i>AILA THEODORO</i>	<i>DRZ</i>	<i>(43)3026-4065</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>Justicia Social Servico</i>	<i>DRZ</i>	<i>''</i>	<i>[Signature]</i>

Figura 27 – Lista de presença da reunião com o Grupo de Trabalho para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 28 – Fotos³⁰ da reunião para apresentação da versão preliminar do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa.
 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 Bom Jesus da Lapa ocorreu no dia 31 de outubro de 2018 na Câmara Municipal de Vereadores.

Estiveram presentes quarenta e uma pessoas, entre elas autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), representantes da CODEVASF, membros do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco e representantes da sociedade civil.

³⁰ As fotos estão azuis devido ao redutor de luminosidade colocado nas janelas da mesma cor.



A seguir, a ata da audiência com as manifestações (Quadro 33), lista de presença (Figura 29), fotos do evento (Figura 30), bem como slides apresentados (Figura 31).

Quadro 33 – Ata da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).

No trigésimo primeiro dia do mês de outubro do ano de dois mil e dezoito às dezenove horas, reuniram-se em audiência pública na Câmara Municipal de Vereadores de Bom Jesus da Lapa, autoridades, secretários de governo, vereadores, representantes do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), representantes da CODEVASF, 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 Leticia Leal Ferreira, a qual explicou a proposta do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Bom Jesus da Lapa, o objetivo da audiência pública e em seguida realizou a composição da mesa, convidando para assentar a frente: o coordenador da CCR Ednaldo Campos, o Secretário do Meio Ambiente Lúcio Flávio, o vereador municipal Romilson, a Vereadora Municipal Andréa Luiza, o Presidente da Câmara Miguel Lélis, o Diretor do SAAE Gerson Nunes, o procurador do Município representando o Prefeito Municipal Gildásio Junior, do CREA da Bahia Luiz Bastos, do Conselho Municipal do Meio Ambiente Vanusa Lelis, a representante da FUNASA Marlene Marques Boa Sorte e, representando a CODEVASF Luiz Geraldo e Rafael.

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 Engenheira Ambiental da DRZ Geotecnologia e Consultoria iniciou a apresentação com uma breve explanação sobre as etapas de construção do Plano. Leticia Leal Ferreira 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 Bom Jesus da Lapa tem caráter participativo, que a opinião dos presentes é de grande relevância para a construção genuína da problemática enfrentada. A Engenheira 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. Leticia Leal Ferreira 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.

O primeiro questionamento foi em relação a população flutuante. No eixo de abastecimento de água, foi questionado os valores das ações nas comunidades de Morrão e Rio das Rãs, pois há nas duas comunidades projeto de abastecimento de água.

Foi solicitado para que se fosse verificado a possibilidade de instalar uma adutora perto da rodovia.

No eixo de esgotamento sanitário foi apontado, pelo SAAE e CODEVASF, a realização de uma avaliação do reuso do efluente tratado, pois existe uma área já prevista. Outra pergunta foi em relação da existência das tarifas sociais, sendo esclarecido que elas estão presentes no Município.

No Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos foi proposto a criação de ação para destinar os pneus para contenção de erosão no Rio São Francisco, projeto que já existe pela CODEVASF.

Outra questão abordada é utilizar os Resíduos de Construção Civil para recuperar estradas vicinais, apresentar no estudo outra alternativa além do biodigestor e proibir de enterrar os resíduos na terra. Em relação a destinação final dos pneus, o poder público faz o beneficiamento, entretanto, a quantidade é grande e o Município está com dificuldade de realizar todo o beneficiamento.

Os participantes da audiência não fizeram colocações sobre o eixo de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais.

A Engenheira Ambiental agradeceu a presença de todos e encerrou a audiência pública às 13h00min.

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Bom Jesus da Lapa*

Local: *Câmara dos Vereadores*

Data: *31/10/2018*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
1	<i>Mariane Santiago Alves de Mello</i>	<i>Sec. Meio Ambiente</i>	<i>99943-7443</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>Marcio de Araújo dos Santos</i>	<i>Sec. Meio Ambiente</i>	<i>99192-0577</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Mauro Pedroso Fogaça</i>	<i>M.E. URBANIZAÇÃO</i>	<i>981257639</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>Marcelo de Aguiar Pinheiro</i>	<i>SAAE/SANEAMENTO</i>	<i>98366068</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Amândia Alves de Brito Almeida</i>	<i>SAAE/SANEAMENTO</i>		<i>[Signature]</i>
6	<i>Davirino Moura de Sá</i>	<i>SAAE/SANEAMENTO</i>	<i>991817305</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Gilgraves Pereira Amorim</i>	<i>SAAE/SANEAMENTO</i>	<i>99512631</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Adilice Macedo Santos</i>	<i>Dist. Ecologia</i>	<i>34810387</i>	<i>Adilice Macedo Santos</i>
9	<i>Francisco Alves de Barros Neto</i>	<i>Dist. Ecologia</i>	<i>993552813</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>PERSON NUNES DE ALMEIDA</i>	<i>SAAE</i>	<i>99420330</i>	<i>[Signature]</i>
11	<i>Homemero Souza Torivo</i>	<i>AGÊNCIA PEIXE VIVO</i>	<i>34813214</i>	<i>[Signature]</i>
12	<i>Almir Pontes de Santana Neto</i>	<i>Sec. Meio Ambiente</i>	<i>99101-5369</i>	<i>[Signature]</i>
13	<i>Maurício Marques Pires Costa</i>	<i>FUNASA</i>	<i>34815266</i>	<i>[Signature]</i>
14	<i>ZENILDO ALVES DE SOUZA</i>	<i>FUNASA</i>	<i>34815266</i>	<i>[Signature]</i>
15	<i>GLAUCIO R. DA S. JUNIOR</i>	<i>PREFEITURA</i>	<i>9918-6212</i>	<i>[Signature]</i>
16	<i>ROMILSON OLIVEIRA BATISTA</i>	<i>CÂMARA DE VEREADORES</i>	<i>99966-9999</i>	<i>[Signature]</i>



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Bom Jesus da Lapa*




Local: *Câmara dos Vereadores*

Data: *31/10/18*

Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
01	<i>Lamaria Sales Pereira</i>	<i>SEMEIA</i>	<i>991230919</i>	<i>[Signature]</i>
02	<i>Lucimar B. Silva</i>			
03	<i>Leiriana dos Santos Campim</i>	<i>Projeto Ferraz</i>	<i>98747997</i>	
04	<i>Dominos Santana Bonfim</i>	<i>Setor 33</i>	<i>11 11</i>	
05	<i>Luiz Eustáquio D. Bastos</i>	<i>CP.EA-BJ</i>	<i>99148-95-90</i>	<i>[Signature]</i>
06	<i>AILA THEODORO</i>	<i>DRZ</i>	<i>4499940-1250</i>	
07	<i>Imy Ferreira Ramos</i>			
08	<i>EDUARDO CASTRO CAMPOS</i>	<i>CBHSF</i>	<i>7197742438</i>	<i>[Signature]</i>
09	<i>JOÃO BASTOS NETO</i>	<i>SEMA/CBHVT</i>	<i>7499978-5210</i>	<i>[Signature]</i>
10	<i>Patricia Dea Ferreira</i>	<i>DRZ</i>		<i>[Signature]</i>
11	<i>Vitor Hugo de Carvalho</i>	<i>MYR Projetos</i>	<i>313216-6141</i>	<i>[Signature]</i>
12	<i>Yádua Araújo Prota</i>	<i>CREA-BA</i>	<i>(77)991026490</i>	
13	<i>JOÃO BATISTA LOPEZ MARES SGT JB</i>	<i>Força Aérea Brasileira</i>	<i>(77)98827-3818</i>	<i>[Signature]</i>
14	<i>Andressa Bezerra dos Santos</i>	<i>VEREADORES</i>	<i>7799807833</i>	<i>[Signature]</i>
15	<i>Lythia Falcão dos Santos</i>	<i>SEMEIA</i>	<i>(77)99272651</i>	<i>[Signature]</i>
16	<i>Roberta Meira Gomes</i>	<i>SEMEIA</i>	<i>(77)99634358</i>	<i>[Signature]</i>





 PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
 

AUDIÊNCIA PÚBLICA DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – CONTRATO Nº016/2017

Município: *Bom Jesus da Lapa*
 Local: *Cozinha dos Vereadores* Data: *31/10/18* Hora: *9:00*

Nº.	Nome	Entidade/Setor	Telefone Celular	Assinatura
1	<i>JOSE HELIO DE ALMEIDA BATISTA</i>	<i>IMPRESSA</i>	<i>67799930739</i>	<i>[Signature]</i>
2	<i>ENID ALVES DON. RIBEIRO</i>	<i>ASSCOM PREFEITURA</i>	<i>(77) 9824-6898</i>	<i>[Signature]</i>
3	<i>Valdeir Soares de Sá</i>	<i>ABPC ELKDC</i>	<i>(77) 99194-6180</i>	<i>[Signature]</i>
4	<i>EMILSON FERREIRA DOS SANTOS</i>	<i>PRET. DO PLAN. RIO SÃO FRANCISCO</i>	<i>(77) 98421-1804</i>	<i>[Signature]</i>
5	<i>Rubini Arturio Ramos Jr.</i>	<i>Par. Tur. S.</i>	<i>77-99961-1850</i>	<i>[Signature]</i>
6	<i>Quéziane Martins da Cruz</i>	<i>JEMED</i>	<i>77-998063519</i>	<i>[Signature]</i>
7	<i>Alano Thiago M. Ceia</i>	<i>Sumário</i>	<i>(77) 991118851</i>	<i>[Signature]</i>
8	<i>Luiz Geraldo Scian Barbis</i>	<i>CODEVASF</i>	<i>(77) 2581-8085</i>	<i>[Signature]</i>
9	<i>Rafael Azevedo M. Figue</i>	<i>II</i>	<i>(77) 99933-0039</i>	<i>[Signature]</i>

Figura 29 – Listas de presença da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações da Situação do Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Figura 30 – Fotos da audiência pública para apresentação do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).
Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PREFEITURA MUNICIPAL DE BOM JESUS DA LAPA

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO

- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) é um órgão integrado pelo poder público, sociedade e empresas usuárias água da bacia. Tem por finalidade realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia, na perspectiva de proteger os seus mananciais e contribuir para o seu desenvolvimento sustentável (CBHSF, 2018).
- Os recursos financeiros que permitem ao comitê exercer significativa presença em toda área da bacia são oriundos da cobrança de uso da água do tributário de domínio da União, o Rio São Francisco. Isso é feito a partir do cadastro de usuários do qual fazem parte as concessionárias de abastecimento de água, poder público e indústrias.
- O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) conta em sua estrutura com uma Câmara Consultiva Regional (CCR) para atuar especificamente em cada uma de suas 4 regiões fisiográficas, sendo a de Bom Jesus da Lapa a regional do Médio São Francisco.

AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO

- A Agência Peixe Vivo constitui-se de uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, que faz cumprir as funções de Agência de Bacia para o CBHSF e outros Comitês.
- Tem como finalidade prestar apoio técnico-operativo necessário para a gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas integradas à Agência Peixe Vivo.
- Pautar-se nos procedimentos aprovados, deliberados e determinados pelos Comitês de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais e Federais para promover ações, programas, projetos e pesquisas, sempre com planejamento e acompanhamento da execução (AGÊNCIA PEIXE VIVO, 2018).

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Contrato com AGÊNCIA PEIXE VIVO – CBHSF – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco ATO 025/2016

LEI N.º 11.445/2007 – Política Nacional de Saneamento Básico

- ABASTECIMENTO DE ÁGUA
- ESGOTAMENTO SANITÁRIO
- LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Etapas do Plano Municipal de Saneamento Básico:

- Formação do Grupo de Trabalho (GT) ✓
- Etapa 1: Plano de trabalho, mobilização e comunicação social ✓
- Etapa 2: Diagnóstico da situação do saneamento básico – AUDIÊNCIA PÚBLICA ✓
- Etapa 3: Prognóstico, programas, projetos e ações – AUDIÊNCIA PÚBLICA
- Etapa 4: Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática do PMSB, e ações de emergência e contingência
- Etapa 5: Termo de referência para elaboração do Sistema de Informações de Saneamento Básico
- Etapa 6: Relatório final do PMSB

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROGNÓSTICO, PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

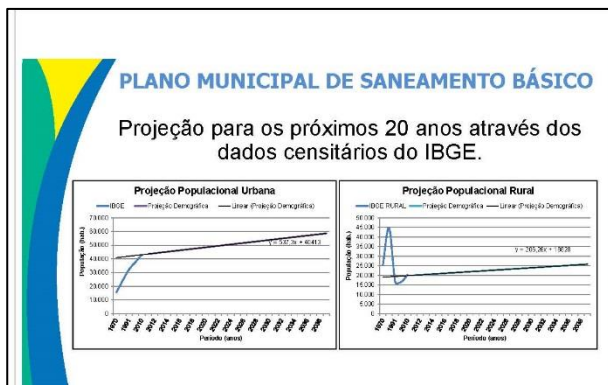
BOM JESUS DA LAPA - BA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PROJEÇÃO POPULACIONAL	
DEMANDAS ALTERNATIVAS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> Projeção de demandas de acordo com o censo atual Projeção de demandas sob base de cenários alternativos possíveis, longo e médio prazo Definição de cenário consensuado
NECESSIDADES DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> Aprovação de planos municipais de saneamento e planejamento Projeção das necessidades com base no cenário consensuado
CARÊNCIAS DO SANEAMENTO BÁSICO	<ul style="list-style-type: none"> Identificação das principais carências do saneamento básico, distritais ou municipais Aprovação das carências futuras
OBJETIVOS E METAS	<ul style="list-style-type: none"> Aprovação dos objetivos de longo prazo para o setor caso do saneamento Definição de prazos (médio prazo) para o cumprimento dos objetivos
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> Projeção de programas, projetos e ações para sanar os deficits e carências existentes Projeção de ações visando a universalização do saneamento básico no município
INDICADORES DE DESEMPENHO	<ul style="list-style-type: none"> Aprovação de indicadores de desempenho, para monitorar o nível de execução dos serviços de saneamento básico

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção Populacional



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional total – residente (habitantes)

Ano	Urbana Total	Rural Total	Total
2018	51.719	21.509	73.228
2019	52.796	21.716	74.512
2020	53.874	21.922	75.796
2021	54.951	22.128	77.079
2022	56.029	22.334	78.363
2026	60.339	23.159	83.498
2038	73.268	25.635	98.903

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional urbana total e por distrito (hab.)

Ano	Sede	Favelândia	Formoso	Total
2018	49.866	850	1.202	51.719
2019	50.905	864	1.227	52.796
2020	51.944	878	1.253	53.874
2021	52.983	891	1.278	54.951
2022	54.022	705	1.303	56.029
2026	58.177	759	1.403	60.339
2038	70.644	921	1.703	73.268

Projeção da população flutuante DISTRITO SEDE			Projeção da população flutuante DISTRITO FORMOSO				
Ano	Residente	Flutuante	Total	Ano	Residente	Flutuante	Total
2018	49.866	58.333	108.199	2018	1.202	740	1.942
2019	50.905	59.548	110.453	2019	1.227	755	1.982
2020	51.944	60.764	112.707	2020	1.253	770	2.023
2021	52.983	61.979	114.961	2021	1.278	785	2.063
2022	54.022	63.194	117.216	2022	1.303	801	2.104
2026	58.177	68.055	126.232	2026	1.403	867	2.270
2038	70.644	82.638	153.282	2038	1.703	1.099	2.802

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Projeção populacional rural total e por comunidade (hab.)

Ano	Chapadão Grande	Mossorongo	Tanque Novo	Silvestre	Amor-Cariacá	Batalha Sede	Fruticultura	Nova Batalhinha	Renascer	Ribeirão	Rio das Rãs	Piranhas	População rural dispersa	Total
2018	700	175	210	275	532	1.547	850	140	455	400	2.450	525	13.450	21.509
2019	707	177	212	278	537	1.562	856	141	459	404	2.473	530	13.578	21.716
2020	713	178	214	280	542	1.577	862	143	464	408	2.497	535	13.708	21.922
2021	720	180	216	283	547	1.592	869	144	468	412	2.520	540	13.837	22.128
2022	727	182	218	286	552	1.608	875	145	472	415	2.544	545	13.966	22.334
2026	754	188	225	295	573	1.669	900	151	480	431	2.638	565	14.492	23.159
2038	834	209	250	328	634	1.844	975	167	542	477	2.920	628	16.030	25.635

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

Horizontes de planejamento

IMEDIATO:
Primeiros 2 anos
2019 até 2020

CURTO: 2 anos
2021 até 2022

MÉDIO: 4 anos
2023 até 2026

LONGO: 12 anos
2027 até 2038

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

DISTRITOS

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Cenário atual

- Índice de perdas total: **49,50%**
- Redes antigas.
- Carro-pipa (abastecimento da população rural e distrito Formoso).
- Venda de água na ETA.
- Lavagem filtros ETA.

Consumo per capita: **98,66 l/hab./dia**

Cenário futuro

- Reduzir o índice de perdas para **25% até 2026**.
Programa de controle e redução de perdas de água
- Limitar o consumo per capita até **100 l/hab./dia (OMS)**.
Programa de consumo consciente



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

<h3>Abastecimento de Água – DISTRITO SEDE</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação superficial no rio São Francisco. • Vazão média: <ul style="list-style-type: none"> • Período normal: 130 l/s • Período romaria: 170 l/s (sobrecarga no sistema) • Vazão outorgada: 114,72 l/s. • Adução em PVC DeFoto DN 250 mm. • 2 ETAs convencionais: antiga (50 l/s) e nova (100,00 l/s). <ul style="list-style-type: none"> • Operando com sobrecarga: 51 l/s e 103 l/s. • Análises periódicas da água. • Reservação: 7 reservatórios (2.000 m³). <ul style="list-style-type: none"> • 3 em operação: 1.100 m³. • Rede de distribuição: <ul style="list-style-type: none"> • Material: PVC, DeFoFo, ferro fundido e cimento amianto. • DN variando entre 32 e 250 mm. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão média e máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – Qmed: 244,41 l/s – Qmax: 439,94 l/s. • 2026 – Qmed: 194,50 l/s – Qmax: 350,94 l/s. • 2038 – Qmed: 236,55 l/s – Qmax: 425,79 l/s. • Dissolver o SAA atual. • Projeto em andamento! • Novo sistema de abastecimento de água para o distrito Sede (nova captação + nova ETA). <ul style="list-style-type: none"> • Dissolver o SAA atual. • Projeto em andamento! • Ampliação da reservação: <ul style="list-style-type: none"> • Reativação de 2 reservatórios desativados: 450 m³. • Construção de novos reservatórios (máxima diária): 12.000 m³ + 10.000 m³ (reservatório da ETA futura). • Atender população residente + flutuante. • Substituição de redes inadequadas: <ul style="list-style-type: none"> • Diâmetro inferior a 50 mm: 7.695 metros de rede. • Cimento amianto. • Ampliação da rede de abastecimento. 	<h3>Abastecimento de Água – DISTRITO FAVELÂNDIA</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captação superficial em nascente: 0,83 l/s. <ul style="list-style-type: none"> • Água para consumo humano. • Tratamento: filtro russo. • Não é realizado controle da qualidade. • Não possui outorga. • Captação subterrânea: 5,5 l/s. <ul style="list-style-type: none"> • Água salobra. • Distribuída nos períodos de estiagem, quando a captação superficial não atende a demanda. • Não possui outorga. • Reservação: 2 reservatórios (60 m³). • Rede de distribuição: <ul style="list-style-type: none"> • PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 5,53 km. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – 1,55 l/s. • 2026 – 1,77 l/s. • 2038 – 2,13 l/s. • POPULAÇÃO ↑ • Novo sistema de abastecimento de água: <ul style="list-style-type: none"> • Nova captação: Riacho de Santana (Brejo de São José) ou construção de barragem. • ETA compacta: 2,5 l/s → realizar o tratamento adequado. • Realização de análise da qualidade da água. • Reservação é suficiente: máxima de 41 m³. • Ampliação da rede de abastecimento.
<h3>Abastecimento de Água – DISTRITO FORMOSO</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> • Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. • Água distribuída em reservatórios: população faz a retirada no local. <ul style="list-style-type: none"> • Setor 33: 20 m³. • Setor 04: 10 m³. • Captação superficial no canal de irrigação: <ul style="list-style-type: none"> • Imprópria para consumo humano. • Água utilizada para outros usos (atividades de limpeza e fins sanitários). • Tratamento: filtração. • Água distribuída por rede de distribuição. <ul style="list-style-type: none"> • Setor 33: reservatório (20 m³) + rede (3,84 km). • Setor 04: reservatório (20 m³) + rede (12,37 km). <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – 0,51 l/s. • 2026 – 4,22 l/s. • 2038 – 5,19 l/s. • POPULAÇÃO ↑ • Novo sistema de abastecimento de água (Setor 04 e 33): <ul style="list-style-type: none"> • Projeto em andamento! • Captação: Rio Corrente. • ETA, reservatório e rede de distribuição. • Atendimento da população dispersa com carro-pipa. • Aumento do consumo <i>per capita</i> de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia. • Atender a demanda da população, para todos os usos. 	<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</h3> <h2>COMUNIDADES RURAIS</h2>
<h3>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</h3> <p>Cenário atual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice de perdas total: 15% - 25% • Consumo <i>per capita</i>: 78,85 l/hab./dia • 80% do consumo <i>per capita</i> da Sede. <ul style="list-style-type: none"> • Prática de armazenar a água da chuva. • Consumo <i>per capita</i>: 20,00 l/hab./dia • Operação carro-pipa. <p>Cenário futuro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o índice de perdas para 10%. <ul style="list-style-type: none"> • Programa de controle e redução de perdas de água • Reduzir / ampliar o consumo <i>per capita</i> para 60 l/hab./dia (OMS). <ul style="list-style-type: none"> • Programa de consumo consciente 	<h3>Abastecimento de Água – CHAPADA GRANDE</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> • Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. • Água distribuída em apenas dois sistemas. • Dificulta o acesso de moradores mais distantes. • O volume de água distribuído não atende a demanda da população, nem para suprir as necessidades básicas. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – 0,29 l/s. • 2026 – 1,05 l/s. • 2038 – 1,16 l/s. • POPULAÇÃO ↑ • Definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade. <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de ser atendida pelo sistema que atende Morrão. • Aumento do consumo <i>per capita</i> de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> • Atender a demanda da população, para todos os usos. • Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. • Infraestruturas necessárias: <ul style="list-style-type: none"> • Reservação: 22 m³. • Ampliação da rede de abastecimento.
<h3>Abastecimento de Água – MOSSORONGO</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> • Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. • Água distribuída em todas as sistemas. • Captação subterrânea: <ul style="list-style-type: none"> • Água salobra. • Imprópria para consumo humano. • Utilizada para outros usos: limpeza em geral, dessedentação animal e fins sanitários. • Não possui outorga. • Distribuída por rede de distribuição: PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 1,25 km. • 1 reservatório: 20 m³. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – 0,08 l/s. • 2026 – 0,27 l/s. • 2038 – 0,29 l/s. • POPULAÇÃO ↑ • Definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade. <ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de ser atendida pelo sistema que atende Morrão. • Aumento do consumo <i>per capita</i> de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> • Atender a demanda da população, para todos os usos. • Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. • Infraestruturas necessárias: <ul style="list-style-type: none"> • Reservação é suficiente: máxima de 5 m³. • Ampliação da rede de abastecimento. 	<h3>Abastecimento de Água – SILVESTRE</h3> <p>Cenário atual:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> • Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. • Água distribuída em apenas uma sistema. • Dificulta o acesso de moradores mais distantes. • Captação subterrânea: 7,00 l/s. <ul style="list-style-type: none"> • Água salobra. • Imprópria para consumo humano. • Utilizada para outros usos: limpeza em geral, dessedentação animal e fins sanitários. • Não possui outorga. • Distribuída por rede de distribuição: PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 1,70 km. <p>Metas para o futuro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> • 2018 – 0,11 l/s. • 2026 – 0,42 l/s. • 2038 – 0,45 l/s. • POPULAÇÃO ↑ • Estudo para levantamentos e definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade. • Aumento do consumo <i>per capita</i> de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> • Atender a demanda da população, para todos os usos. • Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. • Infraestruturas necessárias.



Abastecimento de Água – TANQUE NOVO

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. Água distribuída em apenas uma cisterna. Difícultade de acesso de moradores mais distantes. Captação subterrânea: 2,44 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Água salobra. Imprópria para consumo humano. Utilizada para outros usos: limpeza em geral, dessedentação animal e fins sanitários. Não possui outorga. Distribuída por rede de distribuição: PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 1,14 km. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 0,09 l/s. 2026 – 0,30 l/s. 2038 – 0,35 l/s. Estudo para levantamentos e definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade. Aumento do consumo per capita de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> Atender a demanda da população, para todos os usos. Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. Infraestruturas necessárias.

Abastecimento de Água – ARAÇA-CARIACÁ

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. Água distribuída em um reservatório (10 m³). População retira água no local: dificulta o acesso de moradores mais distantes. Captação subterrânea: 2 poços (10,50 l/s). <ul style="list-style-type: none"> Água salobra: imprópria para consumo humano. Utilizada para outros usos: limpeza em geral, dessedentação animal e fins sanitários. Não possui outorga. Distribuída por rede de distribuição: PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 10,15 km. 2 reservatórios: 30 m³. Cisternas de armazenamento de água da chuva. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 0,21 l/s. 2026 – 0,80 l/s. 2038 – 0,89 l/s. Definição da melhor forma de abastecimento de água da comunidade. <ul style="list-style-type: none"> Possibilidade de ser atendida pelo sistema que atende Pedras. Aumento do consumo per capita de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> Atender a demanda da população, para todos os usos. Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. Infraestruturas necessárias: <ul style="list-style-type: none"> Reservação é suficiente: máxima de 17 m³. Ampliação da rede de abastecimento.

Abastecimento de Água – BATALHA SEDE, FRUTICULTURA, NOVA BATALHINHA, RENASCER E RIBEIRINHO

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. Captação subterrânea: <ul style="list-style-type: none"> Água salobra: imprópria para consumo humano. Utilizada para outros usos. Não possui outorga. Captação superficial (sistema coletivo): 5,78 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Braço do rio São Francisco: em Batalha Sede. Tratamento simplificado (floculação). 7 reservatórios: 110 m³. Rede de distribuição. Não atende satisfatoriamente toda população, havendo comunidades em que a água não chega: baixa disponibilidade hídrica etc. baixa vazão. Cisternas de armazenamento de água da chuva. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 6,99 l/s. 2026 – 4,77 l/s. 2038 – 5,30 l/s. Novo sistema de abastecimento de água: <ul style="list-style-type: none"> Nova captação: leito principal do rio São Francisco (maior disponibilidade hídrica). ETA compacta: 11 l/s (também atenderá Rio das Rãs) → realizar o tratamento adequado. Realização de análises periódicas da qualidade da água. Adequação do sistema existente e ampliação da rede de abastecimento. Avaliação da atual disposição dos reservatórios no território e a necessidade de novos reservatórios em outros locais. Consumo consciente da água: limitado a 60,00 l/hab./dia.

Abastecimento de Água – RIO DAS RÃS (Vila Martins, Brasileiras, Novo Rio das Rãs, Bom Retiro, Exu, Capão do Cedro, Riacho Seco, Mucambo e Pau-Preto)

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> Atendimento pela Operação Carro-Pipa: <ul style="list-style-type: none"> Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. Água distribuída em alguns pontos (cisternas/reservatórios) da comunidade. Difícultade de acesso de moradores mais distantes. Captação subterrânea: 11 poços (33,23 l/s). <ul style="list-style-type: none"> Água salobra: imprópria para consumo humano. Utilizada para outros usos: limpeza em geral, dessedentação animal e fins sanitários. Não possui outorga. Distribuída por rede de distribuição. Reservatórios. Cisternas de armazenamento de água da chuva. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,02 l/s. 2026 – 3,68 l/s. 2038 – 4,05 l/s. Atendimento pelo sistema coletivo de Batalha Sede. Aumento do consumo per capita de 20,00 l/hab./dia para 60,00 l/hab./dia: até 2026. <ul style="list-style-type: none"> Atender a demanda da população, para todos os usos. Água ofertada em quantidade e qualidade adequada. Infraestruturas necessárias: <ul style="list-style-type: none"> Construção de nova rede de abastecimento.

Abastecimento de Água – PIRANHAS

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> Captação superficial (Lagoa das Piranhas). <ul style="list-style-type: none"> Vazão média: 4 l/s. Não possui outorga. Tratamento convencional em ETA compacta. <ul style="list-style-type: none"> Vazão média: 4 l/s. Ausência de análises da qualidade da água distribuída. Casos recorrentes de diarreia. Reservação: 2 reservatórios (30 m³). Rede de distribuição: PVC DN 50 mm e extensão aproximada de 1,92 km. Consumo per capita: 78,85 l/hab./dia. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 1,05 l/s. 2026 – 1,05 l/s. 2038 – 1,16 l/s. Avaliação de alternativa de nova captação de água, diretamente no rio São Francisco. Manutenção do sistema de tratamento. Realização de análises periódicas da qualidade da água. <ul style="list-style-type: none"> Também para o parâmetro de agrotóxicos. Consumo consciente da água: limitado a 80,00 l/hab./dia. Infraestruturas necessárias: <ul style="list-style-type: none"> Reservação é suficiente: máxima de 22 m³. Ampliação da rede de abastecimento.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÁREA RURAL DISPERSA

Abastecimento de Água – ÁREA RURAL DISPERSA

Cenário atual:	Metas para o futuro:
<ul style="list-style-type: none"> SAA não controlados/cadastrados. Operação Carro-Pipa do Exército Brasileiro: operação emergencial para abastecimento de água. <ul style="list-style-type: none"> Água para consumo humano: 20 l/hab./dia. Captações subterrâneas: água salobra. Captação de água em cisternas biqueiras (água da chuva). Água não é tratada. Ausência de alternativas para o abastecimento de água. 	<ul style="list-style-type: none"> Vazão máxima necessária: <ul style="list-style-type: none"> 2018 – 5,60 l/s – 20 l/hab./dia. 2026 – 9,29 l/s – 30 l/hab./dia. 2038 – 22,29 l/s – 90 l/hab./dia. Estudo para levantamentos e definições das melhores formas de abastecimento de água da população rural dispersa. Aumento do consumo per capita para 60 l/hab./dia: até 2038. Garantir o acesso a água de qualidade e quantidade adequada.

Horizontes de planejamento

IMEDIATO:
Primeiros 2 anos
2019 até 2020

CURTO: 2 anos
2021 até 2022

MÉDIO: 4 anos
2023 até 2026

LONGO: 12 anos
2027 até 2038



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

AÇÕES DO PMSB

AÇÕES ESTRUTURANTES

- Projetos
- Leis
- Normas
- Programas
- Revisão tarifária

AÇÕES ESTRUTURAIS

- Obras e melhorias estruturais.

Ações do PMSB

- Universalização dos serviços de saneamento básico.

AÇÕES

Abastecimento de Água

AÇÕES DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	
1 A.I	SAAP	Distrito Fátima	RS 2.000,00	SAAP	RS 2.000,00			
			SAVC	RS 1.500,00				
		Distrito São José	RS 1.500,00	SAAP	RS 1.500,00			
			SAVC	RS 2.000,00				
		Distrito São Francisco	RS 4.000,00	SAVC	RS 4.000,00			
			SAVC	RS 10.000,00				
		Distrito São João	RS 10.000,00	SAVC	RS 10.000,00			
			SAVC	RS 1.000,00				
		2 A.C	SAVC	Distrito São João	Norma técnica	Não se aplica		
		3 A.C	SAAP	Distrito São João	RS 12.461,00	SAVC	RS 12.461,00	
SAVC	RS 3.028,00							

R\$ 40.287,50

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	
8 A.I.C.M.	SAAP	Distrito Fátima	RS 2.140.412,50	SAVC - Ministério da Integração Nacional	RS 385.000,00	RS 482.202,50	RS 1.865.810,00	RS 5.887.430,00
10 A.I	SAVC e Prefeitura Municipal de Chapada São José	Chapada São José	Sem custo	Não se aplica				
11 A.I	SAVC e Prefeitura Municipal de Nova União	Novo União	Sem custo	Não se aplica				
12 A.I	SAAP	Batalha Sede, Fruticultura, Nova Estrelinha, Resencar e Ribeirão e Rio das Fitas	RS 131.114,14	SAVC - Ministério da Integração Nacional	RS 132.854,14			
			SAVC	RS 171.428,12				
13 A.C	SAVC	Distrito São João	Norma técnica	Não se aplica				
14 A.I	SAAP e Prefeitura Municipal de Dan. José da Silva	Florianópolis	Sem custo	Não se aplica				

R\$ 9.145.661,77

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Imediato	Curto	Medio
16 A.C	SAAP	Distrito São João	Sem custo	Não se aplica			
17 A.C	SAVC	Distrito Fátima	RS 105.324,99	SAVC - Ministério da Integração Nacional			RS 105.324,99
			SAVC	RS 256.024,98			RS 256.024,98
19 A.M	SAVC	Distrito São João	Sem custo	Não se aplica			

R\$ 445.149,32

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Imediato	Curto	Medio
20 A.I.C.M.	SAVC	Distrito Fátima	RS 63.772,00	SAVC	RS 63.772,00		
			RS 618.004,00	SAVC	RS 618.004,00		
			RS 63.772,00	SAVC	RS 63.772,00		
21 A.I	SAAP	Distrito São João	RS 63.772,00	SAVC	RS 63.772,00		
			SAVC	RS 21.515,04			

R\$ 299.423,44

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Imediato	Curto	Medio
22 A.C	SAAP	Distrito São João	RS 5.000,00	SAVC	RS 5.000,00		
			SAVC	RS 10.000,00			
23 A.M	SAVC	Distrito São João	RS 10.000,00	SAVC e Ministério da Integração Nacional	RS 5.348.790,00	RS 6.548.790,00	
24 A.M	SAAP	Chapada São José	RS 20.071,71	SAVC e Ministério da Integração Nacional			RS 20.071,71
			SAVC	RS 20.071,71			
25 A.I	SAVC	Batalha Sede	Sem custo	Não se aplica			
26 A.C.M.	SAVC	Distrito São João	RS 2.000,00	SAVC	RS 2.000,00		
			SAVC	RS 0,00			
			SAAP	RS 50,00			

R\$ 10.726.809,14



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Instituído	Curto	Médio	Longo
30 A.C.M. Ampliação do índice de atendimento consistente em áreas de expansão urbana através da construção do incremento de rede de distribuição para abastecimento da população.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 5.873.153,20	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 587.886,13	R\$ 587.886,13	R\$ 1.175.453,24	R\$ 3.528.987,76
	SAAC	Distrito Povoado	R\$ 161.857,91	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 16.453,28	R\$ 16.453,28	R\$ -	R\$ 98.951,35
	SAAC	Distrito Povoado	Inclusão de Áreas B.C.14	-	-	-	-	-
	SAAC	Chapada Grande	R\$ 29.155,57	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.374,58	R\$ 19.776,42
	SAAC	Mossoro Novo	R\$ 19.922,20	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 3.490,19	R\$ 3.001,06	R\$ -	R\$ 19.431,95
	NAAC	Área Caracaí	R\$ 130.437,45	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 26.865,18	R\$ 27.891,28	R\$ -	R\$ 81.681,02
	Distrito Sede, Povoado e Povoado	R\$ 499.777,94	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 82.228,87	R\$ 84.969,01	R\$ -	R\$ 249.547,98	
	SAAC	Pinheiras	R\$ 25.757,51	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 5.065,66	R\$ 5.065,66	R\$ -	R\$ 15.626,21
	SAAC	Rio das Rãs	R\$ 2.373.713,91	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 1.198.871,87	R\$ 1.198.871,87	R\$ -	R\$ -
	R\$ 9.034.615,23							

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Instituído	Curto	Médio	Longo
32 A.C.M. Implantação do programa de controle e reúso de águas nos sistemas de abastecimento.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 1.527.233,00	NAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ -	R\$ -	R\$ 458.799,00	R\$ 1.068.434,00
	SAAC	Pinheiras	R\$ 2.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.000,00	R\$ 8.000,00
	SAAC	Distrito Sede	R\$ 100,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 100,00
	SAAC	Pinheiras	R\$ 12.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ -	R\$ -	R\$ 3.100,00	R\$ 8.900,00
33 A.C.M. Georreferenciamento das redes de águas, esgotos e águas de resíduo, com o uso de Geoprocessamento (GPS).	SAAC	Distrito Sede	R\$ 120.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ -	R\$ -	R\$ 114.844,21	R\$ 24.631,91
	R\$ 2.181.996,13							

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Instituído	Curto	Médio	Longo
34 A.C.M. Ampliação do índice de infraestrutura das freguesias do lugar.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 1.343.549,26	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 327.855,88	R\$ 616.378,40	R\$ -	R\$ 1.405.315,46
	SAAC	Distrito Povoado	R\$ 165,50	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 64.776,68	R\$ 2.671,26	R\$ -	R\$ 15.933,33
	SAAC	Distrito Povoado	R\$ 378.267,81	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 17.978,79	R\$ 22.311,29	R\$ -	R\$ 50.466,78
	SAAC	Chapada Grande	R\$ 79.059,23	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 49.451,89	R\$ 2.331,20	R\$ -	R\$ 7.037,97
	SAAC	Mossoro Novo	R\$ 20.854,30	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 17.363,88	R\$ 837,50	R\$ -	R\$ 3.062,92
	SAAC	Pinheiras	R\$ 21.246,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 27.339,88	R\$ 1.091,78	R\$ -	R\$ 2.005,70
	SAAC	Tampá Nova	R\$ 25.154,40	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 29.091,88	R\$ 1.091,78	R\$ -	R\$ 2.005,70
	SAAC	Água-Cedida	R\$ 60.152,31	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 52.256,24	R\$ 2.901,64	R\$ -	R\$ 5.874,43
	SAAC	Pinheiras	R\$ 43.432,50	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 11.886,58	R\$ 11.886,58	R\$ -	R\$ 35.459,34
	SAAC	Rio das Rãs	R\$ 216.472,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 242.745,28	R\$ 3.975,39	R\$ -	R\$ 26.751,99
SAAC	Pinheiras	R\$ 90.761,81	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	R\$ 52.088,88	R\$ 1.869,58	R\$ -	R\$ 6.019,29	
R\$ 4.421.503,80								

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Instituído	Curto	Médio	Longo
35 A.1 Levantamento e cadastro dos tipos de soluções de abastecimento de águas adotadas na área rural.	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área rural	R\$ 11.680.590,12	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-	-
	R\$ 11.680.590,12							
36 A.1 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.	SAAC	Área rural	R\$ 856.605,48	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Ministério do Urbanismo do Estado de Minas Gerais	-	-	-	-
	R\$ 856.605,48							
37 A.C.M. Abastecimento das comunidades com carro-pipa, visando o atendimento emergencial em que sejam definidas e implementadas as soluções definitivas.	SAAC	Área rural	R\$ 11.115.033,04	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 4.084.581,00	R\$ 4.084.281,60	R\$ 2.946.270,44	R\$ -
	R\$ 11.115.033,04							
38 A.1 Regularização das captações superficiais e subterâneas, com o cadastro e levantamento das que são dispensadas de outorga e das que necessitam de outorga.	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 2.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-	-
	R\$ 2.000,00							
39 A.C.M. Controle das autogestões municipais de abastecimento e suas respectivas vazões, através da criação do programa de monitoramento das autogestões existentes - Programa de proteção dos mananciais.	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 2.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-	-
	R\$ 2.000,00							

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução		
					Instituído	Curto	Longo
40 A.1 Realização de estudo para a proposição de ações de planejamento, avaliação de impactos ambientais, licenciamento, principalmente os utilizados para fins de controle ambiental e em situações de vulnerabilidade ambiental.	Procurador Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 293.664,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-
	R\$ 293.664,00						
41 A.C.M. Instalação de redes e programas de educação ambiental com palestras e campanhas educativas, com o objetivo de conscientizar a população quanto ao consumo consciente e consequente redução do consumo per capita.	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 60.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 56.000,00	R\$ 130.000,00	R\$ 136.000,00
	R\$ 60.000,00						
42 A.C.M. Engorçamento das instalações das unidades de água para a população, através de corte de água ou por outros meios.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 0,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-
	R\$ 0,00						
43 A.C.M. Adequação do quadro funcional do SAAC, visando a melhoria dos serviços.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 0,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-
	R\$ 0,00						
44 A.C.M. Manutenção do Programa VIGILANCA, com base de monitoramento e vigilância da qualidade da água.	Procurador Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 0,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	-	-	-
	R\$ 0,00						
45 A.C. Elaboração e implementação do Plano Diretor de Água.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 70.000,00	SAAC - Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 70.000,00	-	-
	R\$ 70.000,00						
R\$ 893.664,00							

INVESTIMENTO TOTAL – Abastecimento de Água: R\$ 82.540.374,60

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

ESGOTAMENTO SANITÁRIO



ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual	Cenário futuro
<p>SAAC responsável pelos serviços.</p> <ul style="list-style-type: none"> Distrito Sede: <ul style="list-style-type: none"> Índice de coleta: 53,04%. Índice de tratamento: 100% (com relação ao esgoto coletado). 12 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE) ETE: capacidade de tratamento de 45 l/s. <ul style="list-style-type: none"> Parte da malha urbana conta com rede coletora de esgoto que encaminha todo efluente coletado para a ETE. SES construído por empresa terceirizada. Os serviços não foram concluídos de forma adequada e a eficiência do sistema é comprometida. Lançamento de efluente de esgoto em canaléatas de drenagem ou a céu aberto. 	<ul style="list-style-type: none"> Contratação da revisão do projeto do SES existente, e de um novo projeto para a conclusão do sistema. Ampliação da rede coletora de esgoto. Vazão máxima de esgoto no horizonte de planejamento: 255,48 l/s Q máx: 255,48 l/s. Q méd: 170,00 l/s. Implantação de nova ETE com vazão de 200,00 l/s. Educação ambiental: Programa de conscientização SE LIGUE NA REDE.



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Cenário atual

- SES incompleto.
- Lagoa de drenagem com acúmulo de esgoto: Barro Beira Rio.



Legenda

- ETAPAS DE SANEAMENTO
- ÁREAS DE SANEAMENTO
- ÁREAS DE SANEAMENTO
- ÁREAS DE SANEAMENTO
- ÁREAS DE SANEAMENTO

Cenário futuro

- Ampliar o sistema de coleta de esgoto, visando universalizar os serviços de coleta e tratamento.
- Eliminação do lançamento de esgoto na lagoa de contenção da água da chuva.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO


Cenário atual

- Demais distritos (Favelândia e Formoso) e comunidades rurais: ausência de tratamento adequado.
- Fossas negras ou rudimentares.
- Esgoto lançado a céu aberto.

Cenário futuro

- Implantação de unidades individuais de tratamento (fossas sépticas + sumidouros) nos distritos e comunidades rurais.

AÇÕES Esgotamento Sanitário



Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução				
					Imediato	Curto	Medio	Longo	
1 E.I	Contratação de revisão do projeto básico e executivo para adequação e ampliação do SES.	SAAE	Distrito Sede	R\$ 146.972,90	Município (via FINEPA, FINEGPA, FINEGPA, FINEGPA)	R\$ 146.972,90			
2 E.I	Identificar rios, localizados no distrito Sede que sejam o efluente de esgoto em fossas negras, galeria de água pluvial e via pública.	SAVC	Distrito Sede	Sem custo	Não se aplica				
3 E.I	Ampliação da rede coletora (2%).	SAVC	Distrito Sede	R\$ 332.252,05	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA, FINEGPA)	R\$ 332.252,05			
4 E.I	Identificar população carente referente aos serviços de saneamento em especial relacionado a esgotamento sanitário.	SAAC	Bom Jesus da Lapa	Sem custo	Não se aplica				
5 E.I	Contratação de projeto para destinação e revitalização da lagoa de contenção de água da chuva utilizada para acúmulo de esgoto (Barro Beira Rio).	SAAE	Distrito Sede	R\$ 69.255,18	SAAE	R\$ 69.255,18			
R\$ 538.080,79									

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução				
					Imediato	Curto	Medio	Longo	
6 E.C.M.	Cadastro de rede coletora de esgoto existente.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 121.000,75	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA)	R\$ 121.000,75			
7 E.C.M.	Ampliação de rede coletora de esgoto.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 16.266.309,69	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA)	R\$ 332.252,05	R\$ 2.866.922,40	R\$ 13.266.144,02	
8 E.C.M.	Programa de conscientização DE LIGUE NA REDE.	SAVC	Distrito Sede	Sem custo	Não se aplica				
9 E.M.	Ampliação / Implantação de novo ETE com vazão de 21,5.00.00 l/s.	SAAC	Distrito Sede	R\$ 21.800.000,00	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA)	R\$ 21.800.000,00			
10 E.C.M.	Manutenção periódica das EEE	SAAC	Distrito Sede	R\$ 100.000,00	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA)	R\$ 20.480,00	R\$ 40.400,00	R\$ 122.840,00	
R\$ 38.085.055,42									

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução				
					Imediato	Curto	Medio	Longo	
11 E.C.M.	Implantação de unidades de tratamento (fossas sépticas + sumidouros) para os distritos Favelândia e Formoso.	SAAC e Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Favelândia	R\$ 510.207,11	Município (via Cidades, FINEPA, FINEGPA)	R\$ 224.917,84	R\$ 448.835,68	R\$ 143.833,62	
R\$ 26.191.278,36									

INVESTIMENTO TOTAL – Esgotamento Sanitário:

R\$ 64.814.414,57

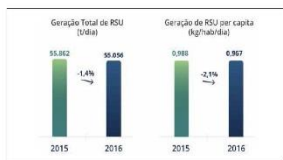
PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

RESÍDUOS SÓLIDOS



RESÍDUOS SÓLIDOS

- Geração de resíduos sólidos no município:
 - Geração *per capita* de **0,896 kg/hab./dia**



Região Nordeste

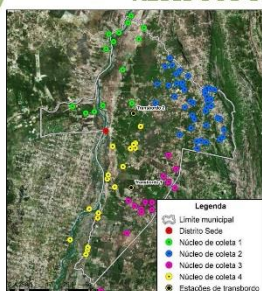
RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual → Cenário futuro

- Coleta domiciliar:**
 - Ocorre nos distritos (Sede, Favelândia e Formoso) de forma regular.
 - Índice de atendimento nos distritos: 100%.
 - Comunidades rurais não são atendidas com coleta domiciliar.
 - Os resíduos são queimados localmente ou descartados em terrenos baldios e no meio ambiente.
- Não existe cobrança pelos serviços.**
- Frequência da coleta domiciliar:**
 - Distrito Sede: diariamente (segunda a sábado).
 - Distritos Favelândia e Formoso: dias alternados (3 vezes por semana).
 - Comunidades rurais: núcleos de coleta (1 vez por semana).
- Ter a educação ambiental como protagonista no processo de conscientização.**
- Implantação de taxa de cobrança pelos serviços prestados.**

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário futuro

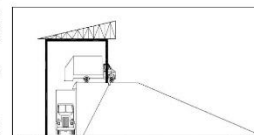


- 94 localidades serão atendidas pelos serviços de coleta domiciliar e seletiva, além do distrito Sede e incluindo os distritos Favelândia e Formoso.
- 4 núcleos de coleta
- 2 estações de transbordo
- A coleta domiciliar e a seletiva serão realizadas de forma conjunta, com um caminhão adaptado acoplado ao veículo de coleta.
- Os resíduos serão coletados com separação prévia dos moradores: educação ambiental nas comunidades.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário futuro

- Duas estações de transbordo em um terreno de 800 m² cada, para abrigar um galpão de 250 m² com telha metálica e piso inteiramente impermeabilizado, onde ficará o contêiner de disposição dos resíduos coletados.
- Atender a demanda das comunidades mais distantes do aterro sanitário.
- Área de transbordo será devidamente cercada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual → Cenário futuro

- Coleta seletiva:**
 - Município não possui coleta seletiva institucionalizada e com abrangência significativa.
 - Associação de Catadores Oeste Ecologia.
 - O serviço existente só abrange 30% da população do distrito Sede.
 - Demais distritos (Favelândia e Formoso) e comunidades rurais não são atendidos com coleta seletiva.

- Institucionalizar a coleta seletiva em todo o território municipal.
- 100% de cobertura nos distritos (Sede, Favelândia e Formoso) e comunidades rurais até 2026.
- Instalação de lixeiras seletivas nos distritos.
- Coleta seletiva realizada simultaneamente à coleta domiciliar na área rural.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual → Cenário futuro

- Varição:**
 - Atende apenas os distritos Sede e Favelândia.
 - Serviço não executado no distrito Formoso.
 - Distrito Sede: ruas centrais, feiras, mercados públicos e locais de maior circulação → segunda a sábado.
 - Períodos de romaria (meses de julho e outubro): soma ao quadro fixo de funcionário em torno de 100 a 150 varredores temporários.
- Distrito Sede:**
 - Varição das ruas: 3 vezes por semana.
 - Vias de maior movimentação: 5 vezes por semana.
 - São necessários 156 garis para atender os distritos.

Distrito	Vias	Nº de garis atuais	Nº de garis necessários
Sede	Vias centrais	70	44
	100 a 150 - período de romaria		98
Favelândia	Tronco de rua	2	3
	Todos os dias	0	11

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual → Cenário futuro

- Jardinagem e poda:**
 - Apenas no distrito Sede, de acordo com a demanda.
 - Total de 46 funcionários destinados para limpeza pública: serviços de capina e roçagem de terrenos públicos, poda de árvores e coleta de entulhos.

- Criar cronograma para capina, roçagem, poda de árvores e limpeza da rede pluvial.
- Ampliação dos serviços de limpeza pública estendendo as localidades que não possuem os serviços.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual → Cenário futuro

- Resíduos de Serviços de Saúde:**
 - Empresa especializada realiza a coleta nas unidades públicas.
- Logística Reversa:**
 - Município não possui legislações e controle dos resíduos de logística reversa, com exceção dos pneus e embalagens de agrotóxicos.
 - Recolhimento de pneus inservíveis, são encaminhados para uma empresa localizadora.
 - Embalagens de agrotóxicos geradas no Projeto Público de Irrigação Formosa passam pelo processo de triagem e são encaminhadas para o fabricante.
- Resíduos de Construção Civil:**
 - Disposição de caçambas para disposição dos resíduos de construção civil em alguns pontos.
 - Destinados no lixão municipal e utilizados para manutenção de estradas vicinais e acostamentos de rodovias.
- Resíduos Cemiteriais**
- RSS:** manter empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSS nas unidades de saúde públicas.
- LR:** articular políticas responsabilizando o gerador e conscientizar a população do descarte correto.
 - Instalação de PEVs nos distritos.
 - Coleta de resíduos agrosilvopastoris e pneus inservíveis.
- RCC:** institucionalizar e responsabilizar os grandes geradores.
 - Instalação de placas educativas para erradicar os pontos de disposição irregular de resíduos.
- Resíduos Cemiteriais:** elaborar Plano de Gerenciamento de Resíduos Cemiteriais.



RESÍDUOS SÓLIDOS

Cenário atual Cenário futuro

- **Destinação final dos RSU:**
 - Em outubro de 2017 foi iniciada a operação de uma nova área.
 - Local projetado para ser o aterro sanitário.
 - Utilizado inadequadamente e sem os dispositivos de proteção ambiental.
 - Apenas foi cercado e foram construídas valas de disposição final dos resíduos.
- Implantação de aterro sanitário adequado com vida útil de 20 anos.
- Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.

AÇÕES Resíduos Sólidos



Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	Longo
1.RJ Contratação empresa especializada para elaboração dos Projetos Executivos do Central de Resíduos, Unidade de Triagem e Remediação do Lixo	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 60.305,40	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 60.305,40			
2.RJ Construção de Central de Resíduos nas áreas	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Itaipá	R\$ 01.696,20	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 01.696,20			
3.RJ Institucionalização da coleta seletiva	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	sem custo	Não se aplica	-			
4.RJ Implementação de programas de educação ambiental para a coleta seletiva	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 00.402,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 00.402,00			
5.RJ Institucionalização da associação de catadores como parceiro do município para execução da coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	sem custo	Não se aplica	-			
6.RJ Aquisição do caminhão gaiola para coleta seletiva.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 124.391,00	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 124.391,00			

R\$ 366.383,60

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	Longo
7.RJ Criação de políticas públicas para o cumprimento dos acordos setoriais observados pela União para gestores de resíduos encaminhados na logística Reversa.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	sem custo	Não se aplica	-			
8.RJ Casamento dos estabelecimentos e ou empresas geradoras de grandes volumes de resíduos	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	sem custo	Não se aplica	-			
9.RJ Implantação da cobrança pelos serviços prestados visando a garantia de sustentabilidade econômica financeira do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	sem custo	Não se aplica	-			
10.RJ Elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 10.154,40	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 10.154,40			
11.RJ Manutenção de empresa especializada para assegurar o correto gerenciamento dos RSUs nas unidades de saúde pública.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 2.200.394,40	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 2.200.394,40			

R\$ 2.200.394,40

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	Longo
12.R.C Ampliação da coleta domiciliar para áreas rurais	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Área Rural	R\$ 1.098.969,20	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 1.098.969,20			
13.R.C.M Implantação e operação do aterro sanitário.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Ubatuba	R\$ 13.114.049,70	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 2.791.782,17	R\$ 2.864.434,84	R\$ 7.457.832,69	
14.R.M Contratação de empresa para elaboração do Plano de Recuperação de Área Degradada dos passivos ambientais referentes aos resíduos sólidos no município.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 10.348,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 10.348,00			
15.R.M Ampliação dos serviços de limpeza pública atendendo as localidades que não possuem os serviços.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 13.330.596,00	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 3.356.152,89	R\$ 11.614.259,00		
16.R.C Instalação de placas educativas para ensinar os pontos de disposição regular de resíduos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 21.280,70	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 21.280,70			

R\$ 30.072.358,33

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte de recurso	Prazo de execução			
					Imediato	Curto	Medio	Longo
17.R.C Instalação lixeiras seletivas	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 1.440,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 1.440,00			
18.R.C.M Desenvolvimento de programas de educação ambiental voltados para a conscientização de importância da reciclagem e do reutilização dos resíduos sólidos possíveis dessas atividades.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 114.371,10	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 98.605,00	R\$ 263.600,00	R\$ 662.399,00	
19.R.C Instalação de PEVs.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Distrito Sede	R\$ 6.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 6.000,00			
20.R.M Coleta de resíduos agrotóxicos e pneus inservíveis.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 271.295,10	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 271.295,10			
21.R.C Fomento de atividades e das atividades de associação de catadores do município.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 491.471,70	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 491.471,70			
22.R.C.M Habilitação dos funcionários públicos municipais para atuarem como Agentes Ambientais nas questões inerentes aos resíduos.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	Bom Jesus da Lapa	R\$ 10.154,40	Município das Cidades de FORTALEZA e SOFIA	R\$ 26.309,89	R\$ 88.925,40		

R\$ 1.794.207,95

INVESTIMENTO TOTAL – Resíduos Sólidos: R\$ 34.433.344,28

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

DRENAGEM PLUVIAL





Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

DRENAGEM PLUVIAL

Cenário atual

Cenário futuro

- Responsável pelos serviços: Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços.
- Baixo índice de cobertura com sistema / dispositivos de drenagem pluvial.
- Não possui um cronograma de execução dos serviços.
- Ausência de equipe específica para a execução dos serviços de drenagem.
- Ausência de manutenção periódica do sistema.
- Utilização irregular dos dispositivos de drenagem para direcionamento de esgoto.

- Implantação da rede de drenagem pluvial → Universalização.
- Educação ambiental.
- Projetos, estudos e planos.
- Leis, normativas e regulamentos com relação ao uso e ocupação do solo.

Drenagem Pluvial – DISTRITO SEDE

Cenário atual

Cenário futuro



- Calendário periódico de operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.
- Equipe exclusiva para manutenção.
- Monitoramento das ligações clandestinas de esgoto.
- Ação relacionada com o eixo de esgotamento sanitário.

Drenagem Pluvial – DISTRITO SEDE

Cenário atual

Cenário futuro



- Ampliação e universalização da rede e dispositivos de drenagem pluvial.

Drenagem Pluvial – DISTRITO FAVELÂNDIA

Cenário atual

Cenário futuro



- Rede de drenagem pluvial.
- Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas com problemas de alagamentos.

AÇÕES Drenagem Pluvial



Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Prazo de execução		
					Imediato	Curto	Longo
1.D1	Contratação de empresa para elaboração dos estudos hidrológicos e hidráulicos das bacias que interferem no território municipal.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 840.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Agência de Saúde Sanitária	R\$ 872.929,00		
2.D1	Contratação de empresa para elaboração de projetos básicos e executivos referentes à implantação da rede de drenagem.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 2.461.300,00	Universidade Federal de Bom Jesus da Lapa e Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano	R\$ 2.461.300,00		
3.D1	Contratação de empresa para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDEU).	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 180.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Agência de Saúde Sanitária	R\$ 180.000,00		
4.D1	Contratação de empresa para elaboração de projetos básico e executivo para áreas críticas em relação a alagamento.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 26.368,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa e Empresa Estadual de Inovação Urbana	R\$ 26.368,00		

R\$ 3.564.238,30

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Imediato	Curto	Medio	Longo
5.D1	Implantação de dispositivos de drenagem nas áreas críticas em relação a alagamento	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 1.424.000,00	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades	R\$ 1.697.425,69			
6	Criação de um departamento de fiscalização das áreas críticas em relação a alagamento	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 273.397,57	Distrito Favelândia				
7	Criação de uma equipe específica, dentro da operação e manutenção do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		Distrito Favelândia				
8	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 de Bom Jesus da Lapa		Distrito Favelândia				
9	Promulgação de taxa de licenciamento conforme impermeabilização com resíduo quando necessário.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		Distrito Favelândia				
10	Fiscalização das ligações clandestinas e da conexão dos sistemas de esgotamento sanitário e o de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa		Distrito Favelândia				

R\$ 1.697.425,69

Ação	Responsável	Localidade	Custo	Fonte do recurso	Imediato	Curto	Medio	Longo
11	Implantação e consolidação de programas de educação ambiental com atividades de revitalização de Áreas de Preservação Permanente.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 300.000,00	Instituto Municipal de Bom Jesus da Lapa		R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
12	Implantação em toda rede de drenagem para universalização dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 4.379.502,00	Prefeitura, Secretaria Estadual de Desenvolvimento Urbano e Ministério das Cidades		R\$ 2.604.264,06	R\$ 2.488.147,00	
13	Monitoramento da implantação e aplicação dos dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 1.023.039,45	Distrito Favelândia				
14.D1	Contratação de empresa para elaborar cadastro de todos os dispositivos de drenagem e manejo das águas pluviais.	Prefeitura Municipal de Bom Jesus da Lapa	R\$ 164.432,00	Distrito Sede				R\$ 164.432,00

R\$ 6.670.914,61



Eixo	Atividade	Necessidade	Localidade	Município de origem	Código	Prazo de execução	Valor estimado	Custo por prazo			Total por eixo
								Curto	Médio	Longo	
2.0.1	Construção de rede coletora de esgoto sanitário para o bairro de São José do Rio Preto	ESG	São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	RS 01.01.01	ESG	RS 11.932.578,60				RS 11.932.578,60
3.0.1	Regularização dos pontos de atendimento de água potável em áreas de risco	ABE	São José do Rio Preto	São José do Rio Preto	RS 01.01.01	ABE	RS 381.175,52				RS 381.175,52

Eixo	Prazo				Total por eixo
	Imediato	Curto	Médio	Longo	
Abastecimento de água	RS 7.700.865,41	RS 43.216.847,12	RS 18.137.187,06	RS 12.485.374,41	RS 82.540.374,00
Esgotamento sanitário	RS 538.080,79	RS 1.340.487,36	RS 48.873.120,10	RS 18.282.729,32	RS 64.814.414,57
Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	RS 376.638,00	RS 4.731.512,36	RS 7.669.951,26	RS 21.855.342,96	RS 34.433.344,28
Drenagem e manejo das águas pluviais	RS 3.564.238,30	RS 1.797.425,69	RS 2.854.334,56	RS 3.916.580,05	RS 11.932.578,60
Ações gerais do PMSB	RS 38.814,32	RS 0,00	RS 342.281,20	RS 0,00	RS 381.175,52
Total por prazo	RS 12.218.736,82	RS 51.086.272,53	RS 76.134.593,58	RS 54.320.023,44	RS 194.101.887,57
Total do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)					RS 194.101.887,57

CUSTOS POR EIXO

CUSTOS POR PRAZO

DRZI

CANAL DE OUVIDORIA
www.drz.com.br
drz@drz.com.br
(43) 3026-4065

Londrina - PR

Figura 31 – Slides utilizados na apresentação da audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações de Bom Jesus da Lapa (distrito Sede).

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.

Após a audiência pública do Prognóstico, Programas, Projetos e Ações do município de Bom Jesus da Lapa, a empresa contratada por meio do Grupo de Trabalho recebeu considerações dos munícipes participantes do evento. A empresa avaliou as solicitações e realizou inserções no produto em questão. No dia 26 de fevereiro de 2019 o Grupo de Trabalho reuniu-se com a finalidade de verificar o inserido e aprovar o Produto 3 – Prognóstico, Projetos e Ações do Plano Municipal de

Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa, conforme a ata apresentada na Figura 32.

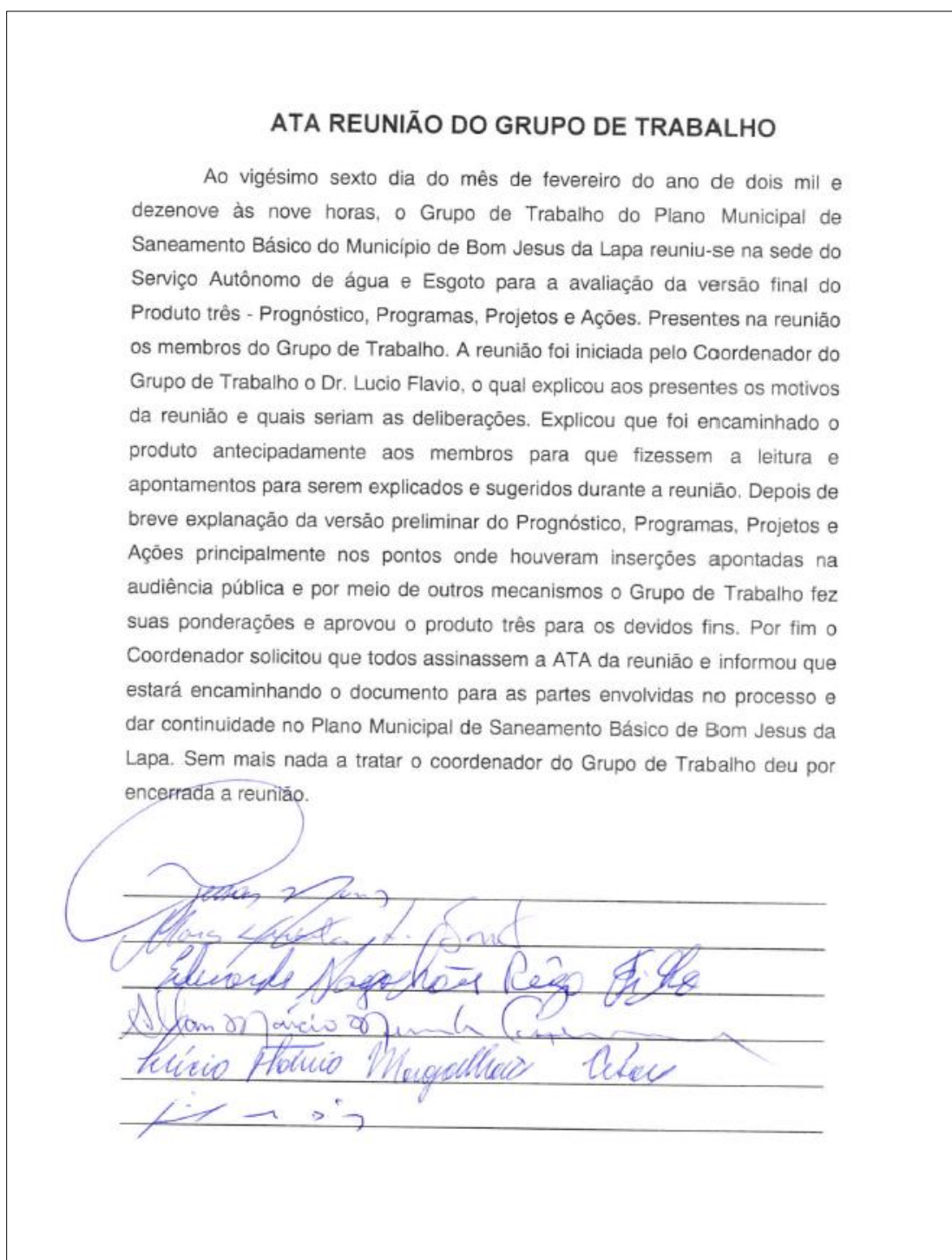


Figura 32 – Ata da Reunião do Grupo de Trabalho de 26 de fevereiro de 2019.



6. CONCLUSÃO E PLANO DE AÇÃO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa necessita de recursos específicos. Assim como boa parte dos municípios brasileiros de pequeno e médio porte, Bom Jesus da Lapa 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 Bom Jesus da Lapa. O Quadro 34 apresenta uma síntese das principais fontes de recursos reembolsáveis e não reembolsáveis para investimentos no setor de saneamento.

Quadro 34 – 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 - COFIEIX

Fonte: DRZ – Geotecnologia e Consultoria, 2018.



Em Bom Jesus da Lapa, 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\$ 208.918.807,63 para a universalização dos serviços do saneamento básico como um todo, melhorando, conseqüentemente, a salubridade e a qualidade de vida da população de Bom Jesus da Lapa. 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 Bom Jesus da Lapa.** Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/bom-jesus-da-lapa_ba>. Acesso em: 27 de setembro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jan. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília, DF, jan. 2010. Disponível em:



<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2018.

BRASIL. Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993. **Institui normas para licitações e contratos da administração pública.** Brasília, DF, jun. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8666cons.htm>. Acesso em: 16 de agosto de 2018.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Estabelece diretrizes da política urbana.** Brasília, DF, jul. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2018.

BRASIL. Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010. **Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.** Brasília, DF, jun. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm>. Acesso em: 16 de julho de 2018.

Buarque, Sergio. C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais.** IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília/DF, fevereiro 2003.

CBHSF, **Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.** 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 Bom Jesus da Lapa.** 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 Bom Jesus da Lapa**. 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 Bom Jesus da Lapa**. 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		<i>Escherichia coli</i> 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)	<i>Escherichia coli</i>		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	1	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
Mercurio	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 Bom Jesus da Lapa – Produto 3

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 + Aldicarbessulfona +Aldicarbessulfóxido	116-06-3 (aldicarbe) 1646-88-4 (aldicarbessulfona) 1646-87-3 (aldicarbe sulfóxido)	µg/L	10
Aldrin + Dieldrin	309-00-2 (aldrin) 60-57-1 (dieldrin)	µg/L	0,03
Atrazina	1912-24-9	µg/L	2
Carbendazim + benomil	10605-21-7 (carbendazim) 17804-35-2 (benomil)	µg/L	120
Carbofurano	1563-66-2	µg/L	7
Clordano	5103-74-2	µg/L	0,2
Clorpirifós + clorpirifós-oxon	2921-88-2 (clorpirifós) 5598-15-2 (clorpirifós-oxon)	µg/L	30
DDT+DDD+DDE	p, p'-DDT (50-29-3) p, p'-DDD (72-54-8) p, p'-DDE (72-55-9)	µg/L	1
Diuron	330-54-1	µg/L	90
Endossulfan (α β e sais) ³	115-29-7	µg/L	20



Plano Municipal de Saneamento Básico de Bom Jesus da Lapa – Produto 3

Parâmetro	CAS ¹	Unidade	VMP ²
	I (959-98-8) II (33213-65-9) sulfato (1031-07-8)		
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
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 – Naálise 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).

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 ²
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.
2 – Valor Máximo Permitido.
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.